

(19)



(11)

EP 4 050 151 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 58/24 ^(2006.01) **D06F 58/45** ^(2020.01)
D06F 58/20 ^(2006.01) **D06F 105/26** ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **22156014.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 58/24; D06F 58/45; D06F 58/206;
D06F 2103/00; D06F 2103/16; D06F 2105/00;
D06F 2105/02; D06F 2105/26; D06F 2105/28

(22) Anmeldetag: **10.02.2022**

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

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

(72) Erfinder:
• **Last, Mario**
33739 Bielefeld (DE)
• **Schimke, Patrick**
33330 Gütersloh (DE)
• **Klapper, Diana**
33729 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **25.02.2021 DE 102021104568**

(54) **WÄRMEPUMPENTROCKNUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES WÄRMEPUMPENTROCKNUNGSGERÄTES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wärmepumpentrocknungsgerät (100) mit einem Kondenswasseraufnahmesystem (105) zur Aufnahme von einem aus einem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät (100) erhaltenes Kondenswasser (106). Das Wärmepumpentrocknungsgerät (100) umfasst ein Heizelement (110), das ausgebildet ist, um Kon-

denswasser (106) zu erwärmen und erwärmtes Kondenswasser (106) in das Kondenswasseraufnahmesystem (105) zu leiten sowie eine Pumpe (115), die ausgebildet ist, um Kondenswasser (106) von dem Kondenswasseraufnahmesystem (105) zu dem Heizelement (110) zu fördern.

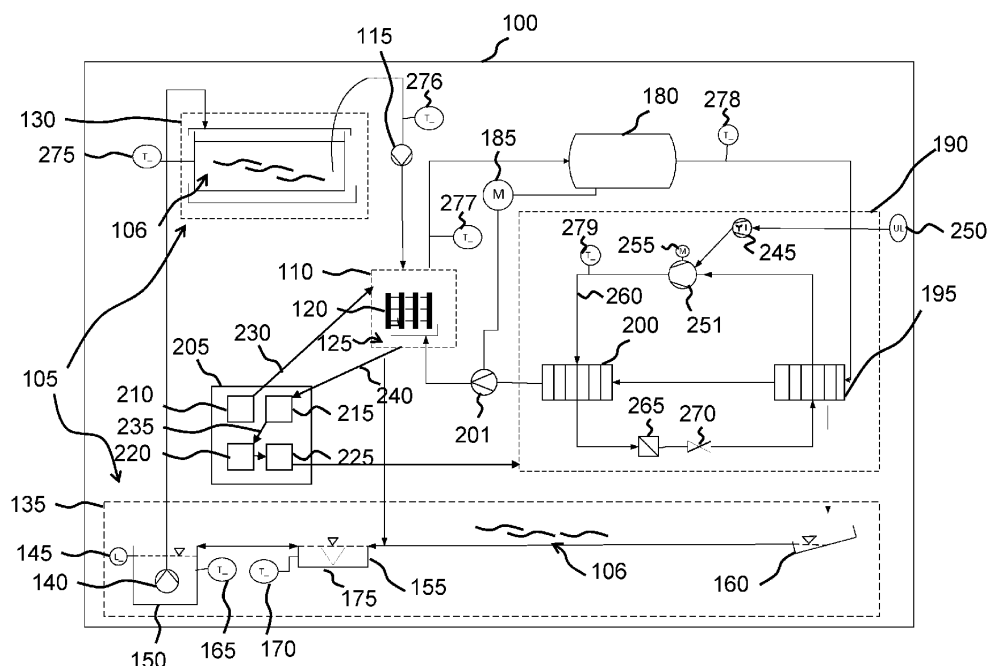


FIG 1

EP 4 050 151 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wärmepumpentrocknungsgerät und ein Verfahren zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes.

[0002] Bei der Behandlung von Textilien in einem Trockner können Mikroorganismen auch mechanisch entfernt werden und in den Kondensatbereich gelangen. Zu solchen unerwünschten Mikroorganismen zählen insbesondere Streptokokken und andere Hautbesiedler. Diese Bereiche, in denen sich diese Mikroorganismen ansammeln können, befinden sich meist im Bodenmodul und sind zum Teil sehr schlecht zugänglich. Nach einer längeren Stillstandszeit des Trockners (z. B. bei einem mehrwöchigen Urlaub), besteht das Risiko, dass sich unerwünschte Mikroorganismen im feuchten und möglicherweise nährstoffreichen Milieu vermehren. Dadurch kann es zu unerwünschten Gerüchen kommen, die der Kunde nach seiner Abwesenheit wahrnimmt.

[0003] Der Erfindung stellt sich die Aufgabe ein verbessertes Wärmepumpentrocknungsgerät und ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Wärmepumpentrocknungsgerät und ein Verfahren zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0005] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen darin, dass durch die Erhitzung von Kondenswasser mittels eines Heizsystems die Wasserwege in einem Wärmepumpentrocknungsgerät hygienisch gereinigt werden können, indem das erwärmte Kondenswasser mittels eines Kondenswasseraufnahmesystems und einer Pumpe durch die Wasserwege des Wärmepumpentrocknungsgerätes gefördert wird. Dabei ist es möglich, die sonst schwer zugänglichen Bereiche zu erreichen und diese von Mikroorganismen und schlechten Gerüchen zu befreien.

[0006] Die vorliegende Erfindung schafft ein Wärmepumpentrocknungsgerät, das die folgenden Merkmale aufweist:

ein Kondenswasseraufnahmesystem zur Aufnahme von einem aus einem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät erhaltenes Kondenswasser;

ein Heizelement, das ausgebildet ist, um Kondenswasser zu erwärmen und erwärmtes Kondenswasser in das Kondenswasseraufnahmesystem zu leiten; und

eine Pumpe, die ausgebildet ist, um Kondenswasser von dem Kondenswasseraufnahmesystem zu dem Heizelement zu fördern.

[0007] Bei dem Wärmepumpentrocknungsgerät kann es sich um einen Wäschetrockner zum Trocknen von

Textilien handeln, der eine Wärmepumpe und ein Kondenswasseraufnahmesystem aufweist. Unter einem Wärmepumpentrocknungsvorgang kann ein Vorgang zum Trocknen von Textilien verstanden werden, bei dem mittels einer Wärmepumpe kalte Prozessluft erwärmt und der Trommel wieder zugeführt wird. Das beim Trocknen entstehende Kondenswasser wird von einem Kondenswasseraufnahmesystem aufgenommen. Unter einem Kondenswasseraufnahmesystem kann demnach ein System zur Aufnahme von Kondenswasser verstanden werden. Dabei besteht das Kondenswasseraufnahmesystem aus einem Bodenmodul und einem Wasserbehälter. Das Bodenmodul fördert mit zumindest einer entsprechenden Einheit das Kondenswasser in den Wasserbehälter. Unter einem Heizelement kann eine Heizung (beispielsweise mit einem elektrischen Heizwiderstand) mit einer Befeuchtungseinheit verstanden werden. Eine Pumpe leitet das Kondenswasser aus dem Wasserbehälter über das Heizelement, um so das Kondenswasser zu erwärmen.

[0008] Der hier vorgestellte Ansatz ermöglicht eine Reinigung oder Desinfektion der Wasserwege eines Wärmepumpentrocknungsgerätes mittels einer Durchleitung von erhitztem Wasser. Diese Reinigung ermöglicht eine bessere Trockenfunktion, da bei der Behandlung von trockenen Textilien im Trockner Mikroorganismen und Viren auch mechanisch abgetragen werden und in den Kondensatbereich gelangen können. Gewisse Mikroorganismen können sich dort vermehren und Fehlgerüche verursachen. Der hier vorgestellte Ansatz führt demnach zur Vermeidung von Fehlgerüchen, die durch Mikroorganismen entstehen können. Die Keimzahl wird reduziert, ebenso ist der Aufschluss von Biofilmen und organischen Feststoffen möglich. Das Wärmepumpentrocknungsgerät ist durch den hier vorgestellten Ansatz weniger anfällig für technische Störungen.

[0009] Das Kondenswasseraufnahmesystem kann gemäß einer Ausführungsform einen Wasserbehälter und ein Bodenmodul umfassen, wobei das Bodenmodul ausgebildet ist, um das aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät erhaltene Kondenswasser zu sammeln und mit einer Kondensatpumpe in den Wasserbehälter zu pumpen. Dies bietet den Vorteil, dass das Kondenswasser für die hygienische Reinigung der Wasserwege genutzt werden kann und kein Wasseranschluss für das Wärmepumpentrocknungsgerät nötig ist.

[0010] Das Bodenmodul kann gemäß einer Ausführungsform einen Schwimmerschalter aufweisen, der ausgebildet ist, um einen maximalen Füllstand des Kondenswassers in dem Bodenmodul zu erkennen, und wobei die Kondensatpumpe ausgebildet ist, um ansprechend auf ein von dem Schwimmerschalter bereitgestelltes Schwimmersignal Kondenswasser in den Wasserbehälter zu pumpen. Dies bietet den Vorteil, dass auch die Bereiche im Bodenmodul mit dem warmen Kondenswasser bestmöglich behandelt werden können, wobei beispielsweise ein Überlaufen der Behälter im Bodenbe-

reich möglichst gut vermieden werden kann.

[0011] Das Bodenmodul kann gemäß einer Ausführungsform zumindest ein Wasserreservoir mit einem Temperatursensor aufweisen, wobei das Heizelement ausgebildet ist, um Kondenswasser unter Verwendung eines von dem Temperatursensor bereitgestellten Temperatursignals zu erwärmen. Dies bietet den Vorteil, dass eine direkte Temperaturmessung im Bodenmodul möglich ist, sodass bei der Erhitzung eine möglichst optimale Auswahl einer zu verwendenden Heizleistung und somit eine gute Energieeffizienz erreicht werden kann.

[0012] Das Bodenmodul kann gemäß einer weiteren Ausführungsform ein weiteres Heizelement aufweisen, um Kondenswasser im Bodenmodul zu erwärmen. Dies bietet den Vorteil, dass die optimale Temperatur des Kondenswassers schneller erreicht werden kann oder dass auch die Elemente im Bodenbereich möglichst gut gereinigt oder desinfiziert werden können.

[0013] Das weitere Heizelement kann gemäß einer Ausführungsform in einem kleineren von zwei miteinander verbundenen Wasserreservoir im Bodenmodul angeordnet sein. Dies bietet den Vorteil, dass der Energieaufwand gering gehalten wird, da das Kondenswasser durch das weitere Heizelement schon vorerwärmt wird, bevor es von dem Heizelement auf Zieltemperatur gebracht wird. Auch kann durch die Erwärmung des Kondenswassers im kleineren Wasserreservoir eine Energie gering gehalten werden, da kleinere Wassermengen schnell auf eine hohe, zur Reinigung oder Desinfektion erforderliche Temperatur gebracht werden können.

[0014] Das Heizelement kann gemäß einer Ausführungsform ferner ausgebildet sein, um eine Prozessluft für einen Wärmepumpentrocknungsvorgang zu erwärmen. Dies bietet den Vorteil, dass die Prozessluft beim Wärmepumpentrocknungsvorgang zusätzlich erwärmt werden kann und dadurch ein besserer Trocknungsvorgang gewährleistet wird.

[0015] Besonders günstig ist es gemäß einer Ausführungsform auch, ein Verfahren zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes vorzusehen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Ausgeben eines Heizsignals zur Ansteuerung des Heizelementes des Wärmepumpentrocknungsgerätes, um das Heizelement auf eine Zieltemperatur zu bringen; und

Bereitstellen eines Pumpensignals zum Ansteuern der Pumpe, wenn das Heizelement die Zieltemperatur erreicht hat, um ein aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät erhaltenes Kondenswasser über das Heizelement zu leiten.

[0016] Das Verfahren kann einen Schritt des Ansteuerns der Kondensatpumpe umfassen, um das Kondenswasser von dem Bodenmodul in den Wasserbehälter zu pumpen.

[0017] Im Schritt des Ansteuerns kann die Kondensat-

pumpe deaktiviert werden, wenn ein Grenzwert einer Temperatur des Kondenswassers erreicht wurde.

[0018] Im Schritt des Ansteuerns kann die Kondensatpumpe in vorab definierten Zeitintervallen eingeschaltet werden.

[0019] Das Verfahren kann einen Schritt des Aktivierens einer Wärmepumpeneinheit umfassen, die ausgebildet ist, um einen Kondenswasserbereich des Wärmepumpentrocknungsgerät und/oder das Heizelement zu trocknen.

[0020] Die Steuervorrichtung kann die Schritte des Verfahrens in entsprechenden Einheiten ausführen und/oder ansteuern.

[0021] Auch wenn der beschriebene Ansatz anhand eines Haushaltgeräts beschrieben wird, kann das hier beschriebene Wärmepumpentrocknungsgerät oder das hier beschriebene Verfahren entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder professionellen Gerät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, eingesetzt werden.

[0022] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Steuervorrichtung, 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 Steuervorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0023] Die Steuervorrichtung 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 Steuervorrichtung kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung einer in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann die Steuervorrichtung 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.

[0024] Von Vorteil ist auch ein Computer-Programmprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in

den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Blockschaltdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes;
- Figur 2 ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände der Pumpe des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 3 ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur an der Heizung des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 4 ein Diagramm einer Ansteuerung eines Motors des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 5 ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände des Heizelementes des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 6 ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände der Kondensatpumpe des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 7 ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände eines Schwimmerschalters des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 8 ein Diagramm eines Verlaufs des Temperaturanstiegs im Kondenswasser des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 9 ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur der Prozessluft vor der Trommel des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 10 ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur der Prozessluft nach der Trommel des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 11 ein Diagramm eines Verlaufs von Schaltzuständen eines Kompressors des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärme-

pumpentrocknungsgerätes im Einsatz;

- Figur 12 ein Diagramm einer Temperaturmessung des Kältemittels nach dem Kompressor des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz;
- Figur 13 ein Diagramm eines Verlaufs des Enthitzergebläses des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz; und
- Figur 14 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes.

[0026] Figur 1 zeigt eine schematische Blockschaltdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes 100. Bei dem Wärmepumpentrocknungsgerät 100 kann es sich um einen Wärmepumpentrockner zum Trocknen von Textilien handeln.

[0027] Das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 weist ein Kondenswasseraufnahmesystem 105 zur Aufnahme eines Kondenswassers 106 auf. Das Kondenswasser 106 stammt dabei aus einem Wärmepumpentrocknungsvorgang im Wärmepumpentrocknungsgerät 100. Ferner weist das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 ein Heizelement 110 auf. Das Heizelement 110 ist ausgebildet, um das Kondenswasser 106 zu erwärmen und um das erwärmte Kondenswasser 106 in das Kondenswasseraufnahmesystem 105 zu leiten. Zwischen dem Kondenswasseraufnahmesystem 105 und dem Heizelement 110 befindet sich eine Pumpe 115. Die Pumpe 115 ist ausgebildet, um das Kondenswasser 106 von dem Kondenswasseraufnahmesystem 105 zu dem Heizelement 110 zu fördern. Das Heizelement 110 besteht dabei aus einer Heizung 120 und einer Befeuchtungseinheit 125. Das Kondenswasseraufnahmesystem 105 besteht aus einem Wasserbehälter 130 und einem Bodenmodul 135. Das Bodenmodul 135 ist ausgebildet, um das aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät 100 erhaltene Kondenswasser 106 zu sammeln und mit einer Kondensatpumpe 140 in den Wasserbehälter 130 zu pumpen. Der Wasserbehälter 130 dient also der Aufnahme des Kondenswassers 106. Das Bodenmodul 135 weist einen Schwimmerschalter 145 auf. Der Schwimmerschalter 145 ist ausgebildet, um einen maximalen Füllstand des Kondenswassers 106 in dem Bodenmodul 135 zu erkennen. Die in dem Bodenmodul 135 befindliche Kondensatpumpe 140 ist ausgebildet, um ansprechend auf ein von dem Schwimmerschalter 145 bereitgestelltes Schwimmersignal Kondenswasser 106 in den Wasserbehälter 130 zu pumpen. Gemäß einer Ausführungsform weist das Bodenmodul 135 drei Wasserreservoirs 150, 155, 160 auf, die miteinander verbunden sind. Davon weisen zwei

Wasserreservoir 150, 155 je einen Temperatursensor 165, 170 auf. Die Temperatursensoren 165, 170 erfassen die Temperatur in dem jeweiligen Wasserreservoir 150, 155 und stellen daraufhin ein Temperatursignal bereit. Das Heizelement 110 erwärmt dann das Kondenswasser 106 unter Verwendung des Temperatursignals.

[0028] Das Bodenmodul 135 weist optional ein weiteres Heizelement 175 auf, um das Kondenswasser 106 schon im Bodenmodul 135 erwärmen zu können. Das weitere Heizelement 175 ist dabei in dem kleinen Wasserreservoir 155 angeordnet.

[0029] Ein Nutzer nutzt das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 um beispielsweise Textilien darin zu trocknen. Dazu gibt der Nutzer die Textilien in die Trommel 180 und wählt ein Trockenprogramm aus. Die Textilien besitzen meist eine gewisse Restfeuchte, wenn sie in die Trommel 180 des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 gegeben werden. Ein Motor 185 treibt die Trommel 180 und ein Gebläse an. Dadurch strömt heiße Prozessluft durch die Trommel 180 und die darin befindlichen Textilien. Die heiße Prozessluft nimmt die Restfeuchte aus den Textilien auf, wodurch die Prozessluft abkühlt. In dem Wärmepumpentrocknungsgerät 100 befindet sich eine Wärmepumpeneinheit 190. Die kühle Prozessluft wird an die Wärmepumpeneinheit 190 weitergeleitet. Dort strömt die kühle Prozessluft in einen Verdampfer 195, in dem sie weiter abgekühlt wird. Die kalte Prozessluft strömt danach in den Verflüssiger 200, in dem sie erwärmt wird. Die erwärmte Prozessluft wird anschließend durch ein Gebläse 201 wieder in die Trommel 180 des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 geführt, um die Textilien von weiterer Restfeuchte zu befreien. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis das Trockenprogramm beendet wird und/oder optimaler Weise die Textilien einen gewünschten Trocknungsgrad haben. Dabei ist das Heizelement 110 beispielhaft ausgebildet, um die Prozessluft für einen Wärmepumpentrocknungsvorgang zu erwärmen. Dies spart Energie ein und führt zu einem schnelleren Wärmepumpentrocknungsvorgang, da die Prozessluft, nachdem sie im Verflüssiger 200 erwärmt wurde, nochmals durch das Heizelement 110 erwärmt wird. Dadurch gelangt eine noch wärmere Prozessluft wieder in die Trommel 180 des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100.

[0030] Wenn die Prozessluft in den Verdampfer 195 geleitet wird und dort abgekühlt wird, entsteht Kondenswasser 106. Dieses Kondenswasser 106 wird in dem Wasserreservoir 160 im Bodenmodul 135 aufgefangen und gelangt so in das Kondenswasseraufnahmesystem 105. Mit diesem Kondenswasser 106 werden dann die Bauteile des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 hygienisch gereinigt.

[0031] Das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 weist ferner die Steuervorrichtung 205 auf. Die Steuervorrichtung 205 ist hier beispielhaft in dem beschriebenen Wärmepumpentrocknungsgerät 100 im Zusammenhang mit dem in dem Innenraum des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 angeordneten Kondenswasseraufnahme-

system 105 einsetzbar. Unter Verwendung der Steuervorrichtung 205 kann das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 betrieben werden.

[0032] Die Steuervorrichtung 205 weist eine Ausgabereinrichtung 210 und eine Bereitstellungseinrichtung 215 sowie lediglich optional eine Ansteuereinrichtung 220 und eine optionale Aktivierungseinrichtung 225 auf. Die Ausgabereinrichtung 210 ist ausgebildet, um ein Heizsignal 230 an das Heizelement 110 auszugeben, wobei das Heizsignal 230 eine Ansteuerung des Heizelementes 110 des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 repräsentiert, um das Heizelement 110 auf eine Zieltemperatur zu bringen. Die Bereitstellungseinrichtung 215 ist ausgebildet, um unter Verwendung des Heizsignals 230 ein Pumpensignal 235 zum Ansteuern der Pumpe 115 bereitzustellen, wenn das Heizelement 110 die Zieltemperatur erreicht hat, um ein aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät 100 erhaltenes Kondenswasser 106 über das Heizelement 110 zu leiten. Dazu stellt das Heizelement 100 ein Temperatursignal 240 an die Bereitstellungseinrichtung 215 bereit. Das Temperatursignal 240 repräsentiert die erreichte Zieltemperatur des Heizelementes 110. Die Ansteuereinrichtung 220 ist ausgebildet, um unter Verwendung des Pumpensignals 235 die Kondensatpumpe 140 anzusteuern, um das Kondenswasser 106 von dem Bodenmodul 135 in den Wasserbehälter 130 zu pumpen. Dabei wird die Kondensatpumpe 140 deaktiviert, wenn ein Grenzwert einer Temperatur des Kondenswassers 106 erreicht wurde. Dieser Grenzwert kann bei 70° Grad liegen. Die Kondensatpumpe 140 wird dabei in vorab definierten Zeitintervallen eingeschaltet. Die Aktivierungseinrichtung 225 ist ausgebildet, um die Wärmepumpeneinheit 190 zu aktivieren, um einen Kondenswasserbereich das Wärmepumpentrocknungsgerät 100 und/oder das Heizelement 110 zu trocknen.

[0033] Wenn in einem Anwendungsbeispiel eine Reinigung der Wasserwege des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 erfolgt, wird das Heizsignal 230 von der Ausgabereinrichtung 210 ausgegeben, das eine Ansteuerung des Heizelementes 110 des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 repräsentiert. Anschließend wird von der Bereitstellungseinrichtung 215 das Pumpensignal 235 bereitgestellt, das ausgebildet ist, um abhängig von der erreichten Temperatur des Heizelementes 110 die Pumpe 115 anzusteuern. Dabei ist das Pumpensignal 235 ausgebildet, um ein aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät 100 erhaltenes Kondenswasser 106 über das Heizelement 110 zu leiten. Das Pumpensignal 235 wird gemäß einem Ausführungsbeispiel erst aktiviert, wenn das Heizelement 110 eine Zieltemperatur erreicht hat. Die Wärmepumpeneinheit 190 weist ferner ein Enthitzergebläse 245 auf. Durch das Enthitzergebläse 245 wird die Umgebungsluft 250 aus dem Aufstellraum des Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 über den Kompressor 251 geleitet. Somit wird der Kompressor gekühlt. Dies geschieht um den Verflüssigungsdruck zu limitieren und

den Kompressor vor Beschädigung zu schützen. Der Kompressor 250 wird von einem Motor 255 angetrieben. Durch den Kompressor 251 wird ebenfalls ein Kältemittel 260 geleitet. Das Kältemittel 260 zirkuliert in der Wärmepumpeneinheit 190 und kann beispielsweise aus Propan bestehen oder dies enthalten. Das Kältemittel 260 nimmt Energie auf und verdampft. Das Kältemittel 260 durchströmt den Verdampfer 195, in diesem wird das Kältemittel 260 abgekühlt. Danach wird das Kältemittel 260 von einem Kompressor 250 auf einen höheren Druck komprimiert. Dabei erwärmt sich das Kältemittel 260 und fließt durch den Verflüssiger 200. Danach fließt das Kältemittel 260 durch einen Filter 265 und wird von einem Drosselorgan 270 entspannt, wodurch das Kältemittel 260 verdampft und sehr kalt wird.

[0034] Das Wärmepumpentrocknungsgerät weist optional an verschiedenen Stellen Temperatursensoren 275, 276, 277, 278, 279 zur Temperaturmessung auf. Dabei kann ein optionaler Temperatursensor 275 zur Temperaturmessung im Wasserbehälter 130 angeordnet sein, um dort die Temperatur des Kondenswassers 106 zu messen. Ein weiterer optionaler Temperatursensor 276 kann sich zwischen dem Wasserbehälter 130 und der Pumpe 115 befinden, um dort die Temperatur des Kondenswassers 106 zu messen, das von der Pumpe 115 aus dem Wasserbehälter 130 zu dem Heizelement 110 gepumpt wird. Ein dritter optionaler Temperatursensor 277 kann sich zwischen dem Heizelement 110 und der Trommel 180 befinden, um dort die Temperatur der Prozessluft zu messen. Ein vierter Temperatursensor 278 kann sich optional nach der Trommel 180 befinden, um dort die Temperatur der aus der Trommel 180 austretenden Prozessluft zu messen. Ein fünfter Temperatursensor 279 kann sich optional in der Wärmepumpeneinheit 190 befinden, zwischen dem Kompressor 251 und dem Verflüssiger 200, um dort die Temperatur des Kältemittels nach dem Kompressor 251 zu messen.

[0035] Der hier beschriebene Ansatz soll die Reinigung des Wasserwegs eines Wärmepumpentrocknungsgerätes 100, das auch als Trockner bezeichnet werden kann, verbessern. Es sollen auch schwer zugängliche Bereiche eines Wärmepumpentrocknungsgerätes 100, das auch als Wärmepumpentrockner bezeichnet werden kann, hygienisch behandelt werden können. Außerdem soll die Reinigung automatisch erfolgen können. Z. B. Nach längeren Stillstandszeiten. Dazu wird ein Heizelement 110, das auch als Zusatzheizung bezeichnet werden kann und eine Befeuchtungseinrichtung 125 verwendet. Das Kondenswasser 106, das auch als Kondensat bezeichnet werden kann, wird über eine heiße Oberfläche geleitet und im Kreislauf gefördert. Somit wird der gesamte kondensatwasserbeaufschlagte Bereich erwärmt. Das Ziel des hier vorgestellten Ansatzes ist es eine Wassertemperatur über 65 °C zu erreichen. Hierzu wird eine hohe Wassermenge über das Heizelement 110 geführt und die Heizung 120 gegebenenfalls getaktet. Die Erwärmung des Kondenswassers 106 in allen Bereichen kann man über eine entsprechende Taktung der

Heizung 120 / Pumpensteuerung realisieren. Das Aufheizen kann regelmäßig / automatisch im Anschluss an Hygieneprogramme oder nach gewissen Stillstandszeiten erfolgen. Ziel des hier vorgestellten Ansatzes ist die Realisierung einer Hygiene-Funktion für die kritischen Bauteile eines Wärmepumpentrocknungsgerätes 100 und die Beheizung von Wasser auf 70° mittels einer als PTC-Heizelement ausgebildeten Zusatzheizung. Zuerst wird beispielsweise das Heizelement 110 auf Zieltemperatur gebracht. Diese liegt bei einer Oberflächentemperatur von 100°C. Die anderen Aktoren bleiben dabei ausgeschaltet oder laufen auf minimaler Leistung (Prozessluftgebläse), um Sicherheitsfunktionen wie Temperaturmessung nach dem Heizelement 110 zu gewährleisten. Nach Erreichen der Zieltemperatur wird beispielsweise die Pumpe 115 angesteuert um Kondenswasser 106 über das Heizelement 110 zu fördern. Die Kondensatpumpe 140, die auch als Pumpe bezeichnet werden kann, wird dabei in definierten Zeitabständen angesteuert um ein Umlauf des Kondenswassers 106 zu erreichen. Nach Erreichen der Wassertemperatur wird die Kondensatpumpe 140 ausgeschaltet, um das Bodenmodul 135 mit heißem Wasser zu fluten. Diese Temperatur kann entweder indirekt über Temperaturfühler 277 gemessen werden. Dieser Fühler soll aber zusätzlich verbaut werden. Optional ist eine direkte Messung an Position 276, 275, 170 oder 165 möglich. Um die Bereiche im Bodenmodul 135 bestmöglich zu behandeln wird das Wasser mit Pumpe 115 solange gefördert bis der Schwimmerschalter 145 schaltet. Nach Erreichen des maximalen Füllstandes und einer gewissen Einwirkzeit wird beispielsweise die Kondensatpumpe 140 angesteuert, um das Kondenswasser 106 in den Wasserbehälter 130 zu fördern. Anschließend wird das Gerät mit der Wärmepumpeneinheit 190, die auch als Wärmepumpe bezeichnet werden kann, getrocknet.

[0036] Figur 2 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände der Pumpe des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 280 repräsentiert die Leistung der Pumpe, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Bei dem Wärmepumpentrocknungsgerät kann es sich um das in Figur 1 beschriebene Wärmepumpentrocknungsgerät handeln. Die Pumpe wird angesteuert, um das Kondenswasser über das Heizelement zu fördern. Dies geschieht, wenn das Heizelement eine Zieltemperatur erreicht hat. Nach dem Aktivieren 290 der Pumpe, fördert die Pumpe kontinuierlich Kondenswasser über das Heizelement. Die Pumpe fördert so lange das Kondenswasser, bis ein Schwimmerschalter ausgelöst wird. Nach dem Auslösen 295 des Schwimmerschalters wird die Pumpe deaktiviert. Die Pumpe zur Beaufschlagung des Heizkörpers mit Wasser fördert stetig Wasser über die Heizung.

[0037] Figur 3 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur an der Heizung des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 300 repräsentiert den An-

stieg der Temperatur, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Temperatur wird mit einem Temperaturfühler gemessen. Nachdem das Kondenswasser über die Heizung gefördert wird, erhöht sich die Temperatur der Heizung. Der Temperaturanstieg ist in Figur 3 dargestellt. Je mehr Kondenswasser über die Heizung gefördert wird, desto mehr steigt die Temperatur an. Da keine Luft bewegt wird und der Heizkörper durch das Wasser gut gekühlt wird, ist der Temperaturanstieg relativ gering.

[0038] Figur 4 zeigt ein Diagramm von Schaltzuständen eines Motors des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 400 repräsentiert die Ansteuerung des Motors, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Das Diagramm zeigt, dass der Motor zur Bewegung der Trommel und des Gebläses nicht genutzt wird.

[0039] Figur 5 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände des Heizelementes des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 500 repräsentiert das Deaktivieren 510 und Aktivieren 505 des Heizelementes, also den ein- bzw. ausgeschalteten Zustand des Heizelementes, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Während des Reinigungsvorganges des Wärmepumpentrocknungsgerätes wird das Heizelement mehrfach angesteuert, um nicht zu hohe Wassertemperaturen (Dampferzeugung) auf dem Heizelement zu haben. Bei Vorhandensein eines Temperaturfühlers im Kondenswasser kann das Heizelement direkt auf eine Zieltemperatur geregelt werden. Das Heizelement ist optimaler Weise mit PTC Basis. Das heißt die Leistung wird bei hohen Temperaturen eigenständig reduziert.

[0040] Figur 6 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände der Kondensatpumpe des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 600 repräsentiert die Ansteuerung und Abriegelung der Kondensatpumpe, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Kondensatpumpe wird bis zu dem Erreichen der Solltemperatur im Kondensatbereich intervallweise betrieben. Dann wird die Kondensatpumpe ausgeschaltet bis der Schwimmerschalter auslöst. Somit liegt im Gerät der maximalen Kondensatspiegel an und die Teile werden mit heißem Wasser beaufschlagt.

[0041] Figur 7 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Schaltzustände eines Schwimmerschalters des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 700 repräsentiert die Auslösung des Schwimmerschalters, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Der Schwimmerschalter wird während des Betriebs mindestens einmal gezielt ausgelöst, um die kondensatführenden Bereiche im Bodenmodul mit heißem Wasser zu beaufschlagen.

[0042] Figur 8 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs des Temperaturanstiegs im Kondenswasser. des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpen-

trocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 800 repräsentiert den Temperaturanstieg im Kondenswasser, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Temperatur im Kondensatbereich steigt durch den direkten Wärmeeintrag bis auf Zieltemperatur (70°C) an. Die Wärmepumpe wird in dem Programm nicht angesteuert, im Anschluss an die thermische Reinigung kann aber ein Trockenzyklus mit Wärmepumpe erfolgen.

[0043] Figur 9 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur der Prozessluft vor der Trommel des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 900 repräsentiert den Verlauf der Temperatur der Prozessluft vor der Trommel, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Temperatur bleibt konstant.

[0044] Figur 10 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs der Temperatur der Prozessluft nach der Trommel des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 1000 repräsentiert den Verlauf der Temperatur der Prozessluft nach der Trommel, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Temperatur bleibt konstant.

[0045] Figur 11 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs von Schaltzuständen eines Kompressors des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 1100 repräsentiert den Verlauf der Schaltzustände des Kompressors, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Der Kompressor wird während nicht aktiviert.

[0046] Figur 12 zeigt ein Diagramm eines Temperaturverlaufs des Kältemittels nach dem Kompressor des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 1200 repräsentiert den Verlauf der Temperatur des Kältemittels nach dem Kompressor, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Die Temperatur bleibt konstant.

[0047] Figur 13 zeigt ein Diagramm eines Verlaufs von Schaltzuständen des Enthitzergebläses des hier dargestellten Ausführungsbeispiels eines Wärmepumpentrocknungsgerätes im Einsatz. Die y-Achse 1300 repräsentiert den Verlauf des Enthitzergebläses, die x-Achse 285 repräsentiert den zeitlichen Verlauf. Das Enthitzergebläse wird nicht aktiviert.

[0048] Figur 14 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 1400 zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes. Das Verfahren 1400 zum Betreiben des Wärmepumpentrocknungsgerätes weist die folgenden Schritte auf: Ausgeben 1405 eines Heizsignals zur Ansteuerung des Heizelementes des Wärmepumpentrocknungsgerätes, um das Heizelement auf eine Zieltemperatur zu bringen; und Bereitstellen 1410 eines Pumpensignals zum Ansteuern der Pumpe, wenn das Heizelement die Zieltemperatur erreicht hat, um ein aus dem Wärmepumpentrocknungsgerät erhaltenes Kondenswasser über das Heizelement zu leiten.

[0049] Das Verfahren 1400 umfasst ferner einen

Schritt 1415 des Ansteuerns der Kondensatpumpe, um das Kondenswasser von dem Bodenmodul in den Wasserbehälter zu pumpen, wobei im Schritt 1415 des Ansteuerns die Kondensatpumpe deaktiviert wird, wenn ein Grenzwert einer Temperatur des Kondenswassers erreicht wurde und wobei im Schritt 1415 des Ansteuerns die Kondensatpumpe in vorab definierten Zeitintervallen eingeschaltet wird. Das Verfahren 1400 umfasst auch einen Schritt 1420 des Aktivierens einer Wärmepumpeneinheit, die ausgebildet ist, um einen Kondenswasserbereich das Wärmepumpentrocknungsgerät und/oder das Heizelement zu trocknen.

Patentansprüche

1. Wärmepumpentrocknungsgerät (100), das die folgenden Merkmale aufweist:

- ein Kondenswasseraufnahmesystem (105) zur Aufnahme von einem aus einem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät (100) erhaltenes Kondenswasser (106);
- ein Heizelement (110), das ausgebildet ist, um Kondenswasser (106) zu erwärmen und erwärmtes Kondenswasser (106) in das Kondenswasseraufnahmesystem (105) zu leiten; und
- eine Pumpe (115), die ausgebildet ist, um Kondenswasser (106) von dem Kondenswasseraufnahmesystem (105) zu dem Heizelement (110) zu fördern.

2. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß Anspruch 1, wobei das Kondenswasseraufnahmesystem (105) einen Wasserbehälter (130) und ein Bodenmodul (135) umfasst, wobei das Bodenmodul (135) ausgebildet ist, um das aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät (100) erhaltene Kondenswasser (106) zu sammeln und mit einer Kondensatpumpe (140) in den Wasserbehälter (130) zu pumpen.

3. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß Anspruch 2, wobei das Bodenmodul (135) einen Schwimmerschalter (145) aufweist, der ausgebildet ist, um einen maximalen Füllstand des Kondenswassers (106) in dem Bodenmodul (135) zu erkennen, und wobei die Kondensatpumpe (140) ausgebildet ist, um ansprechend auf ein von dem Schwimmerschalter (145) bereitgestelltes Schwimmersignal Kondenswasser (106) in den Wasserbehälter (130) zu pumpen.

4. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei das Bodenmodul (135) zumindest ein Wasserreservoir (150, 155) mit einem Temperatursensor (165, 170) aufweist, wobei das

Heizelement (110) ausgebildet ist, um Kondenswasser (106) unter Verwendung eines von dem Temperatursensor bereitgestellten Temperatursignal zu erwärmen.

5. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß Anspruch 2 bis 4, wobei das Bodenmodul (135) ein weiteres Heizelement (175) aufweist, um Kondenswasser (106) im Bodenmodul (135) zu erwärmen.

6. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß Anspruch 5, wobei das weitere Heizelement (175) in einem kleineren von zwei miteinander verbundenen Wasserreservoir (150, 155) im Bodenmodul (135) angeordnet ist.

7. Wärmepumpentrocknungsgerät (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Heizelement (110) ferner ausgebildet ist, um eine Prozessluft für einen Wärmepumpentrocknungsvorgang zu erwärmen.

8. Verfahren (1400) zum Betreiben eines Wärmepumpentrocknungsgerätes (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verfahren (1400) die folgenden Schritte aufweist:

- Ausgeben (1405) eines Heizsignals (230) zur Ansteuerung des Heizelementes (110) des Wärmepumpentrocknungsgerätes (100), um das Heizelement (110) auf eine Zieltemperatur zu bringen; und
- Bereitstellen (1410) eines Pumpensignals (235) zum Ansteuern der Pumpe (115), wenn das Heizelement (110) die Zieltemperatur erreicht hat, um ein aus dem Wärmepumpentrocknungsvorgang in dem Wärmepumpentrocknungsgerät (100) erhaltenes Kondenswasser (106) über das Heizelement (110) zu leiten.

9. Verfahren (1400) gemäß Anspruch 8, mit einem Schritt (1415) des Ansteuerns der Kondensatpumpe (140), um das Kondenswasser (106) von dem Bodenmodul (135) in den Wasserbehälter (130) zu pumpen.

10. Verfahren (1400) gemäß Anspruch 9, wobei im Schritt (1415) des Ansteuerns die Kondensatpumpe (140) deaktiviert wird, wenn ein Grenzwert einer Temperatur des Kondenswassers (106) erreicht wurde.

11. Verfahren (1400) gemäß einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei im Schritt (1415) des Ansteuerns die Kondensatpumpe (140) in vorab definierten Zeitintervallen eingeschaltet wird.

12. Verfahren (1400) gemäß einem der vorangegange-

nen Ansprüche, mit einem Schritt (1420) des Aktivierens einer Wärmepumpeneinheit (190), die ausgebildet ist, um einen Kondenswasserbereich des Wärmepumpentrocknungsgerätes (100) und/oder das Heizelement (110) zu trocknen.

5

13. Steuervorrichtung (205), die ausgebildet ist, um die Schritte (1405, 1410, 1415, 1420) des Verfahrens (1400) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (210, 215, 220, 225) auszuführen und/oder anzusteuern.

10

14. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (1400) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Steuervorrichtung (205) ausgeführt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

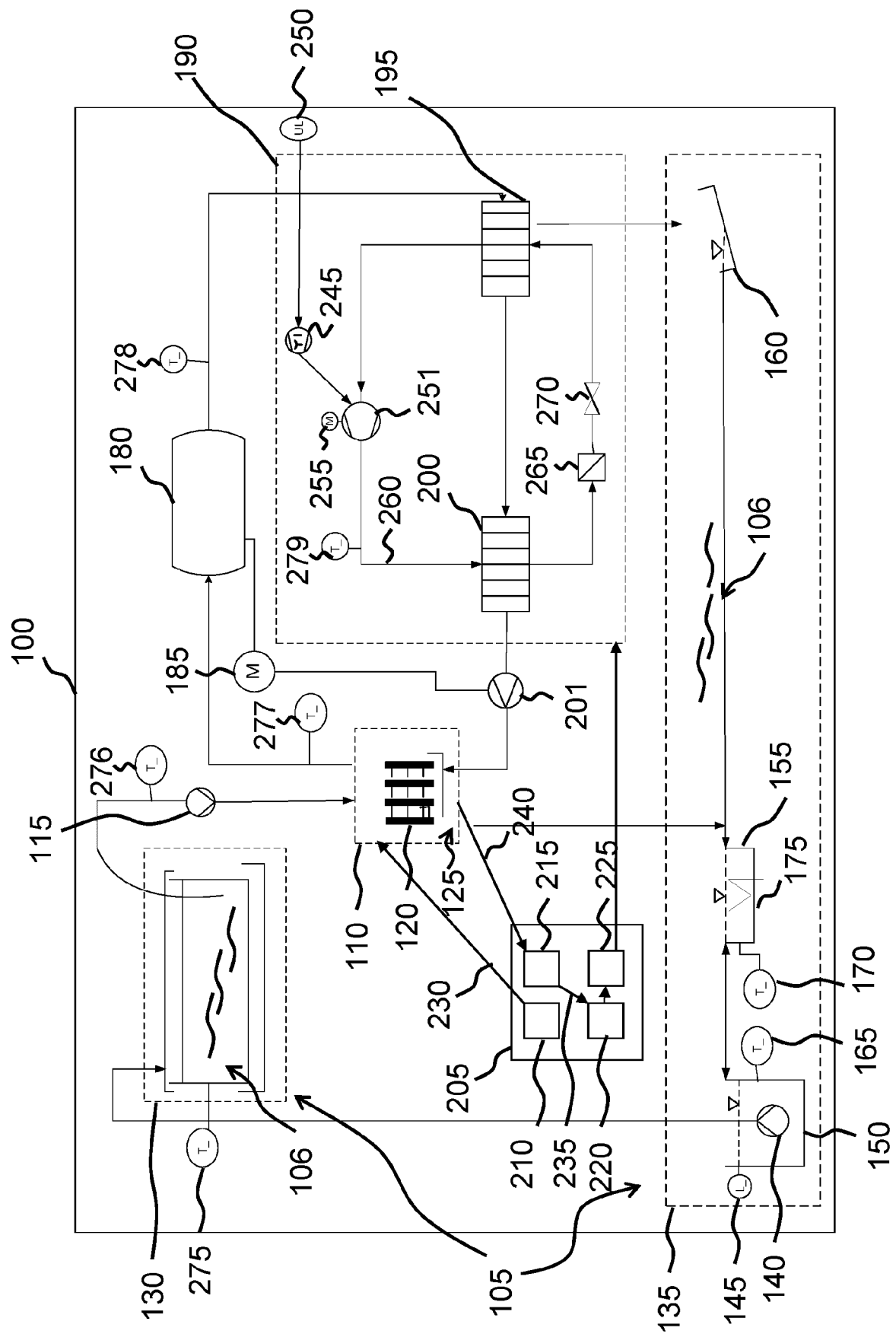


FIG 1

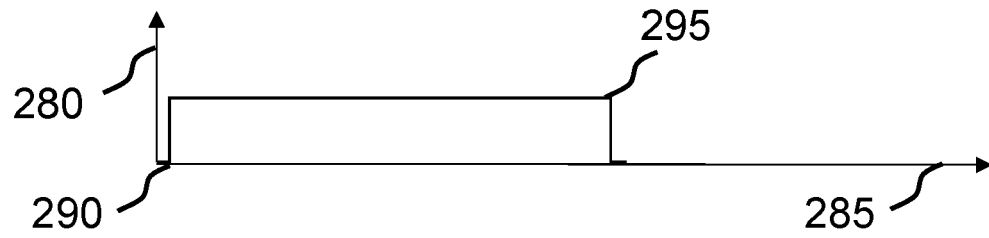


FIG 2

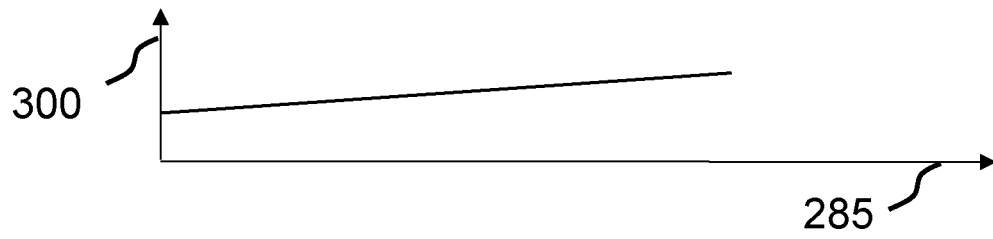


FIG 3

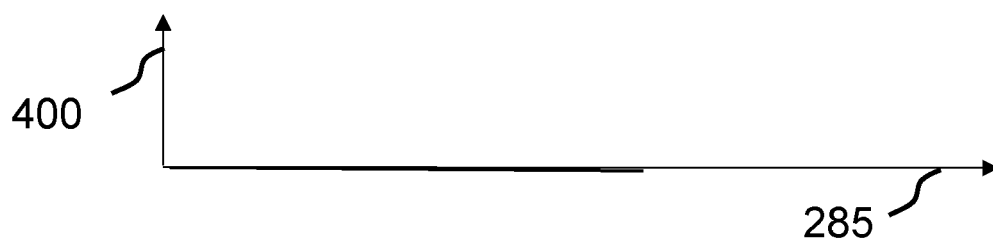


FIG 4

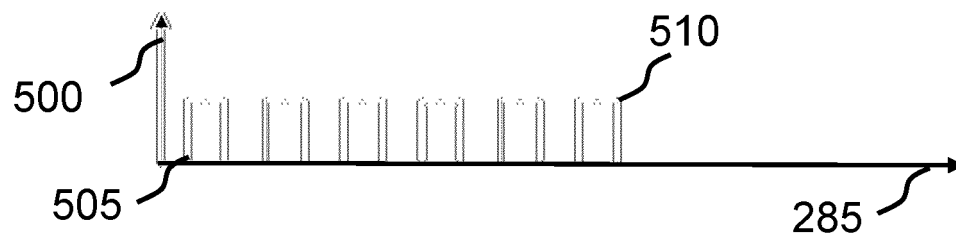


FIG 5

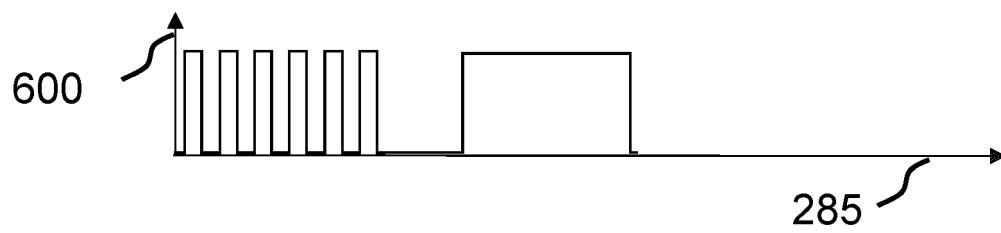


FIG 6

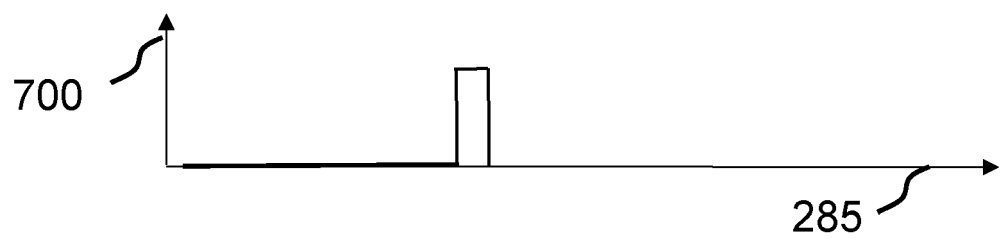


FIG 7

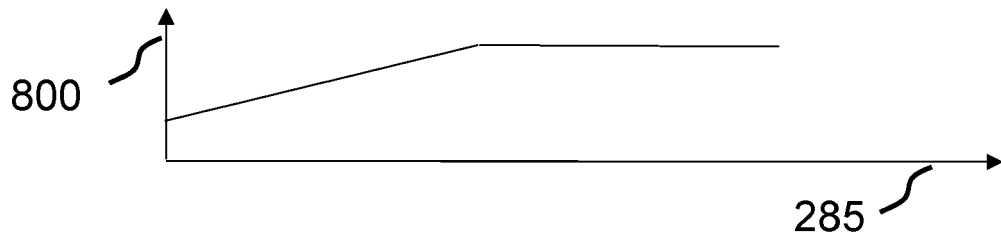


FIG 8



FIG 9

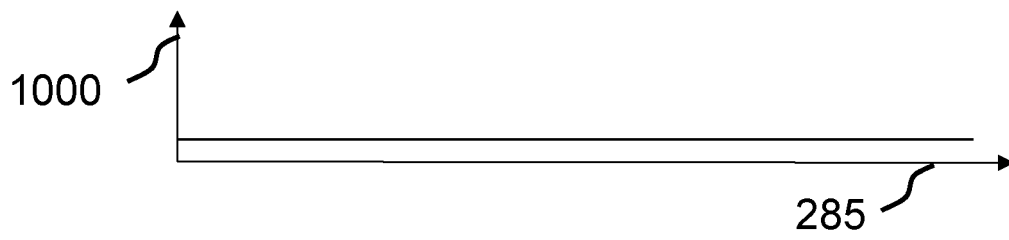


FIG 10

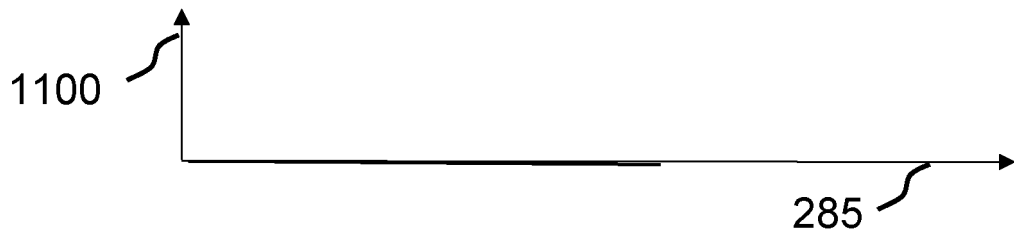


FIG 11



FIG 12

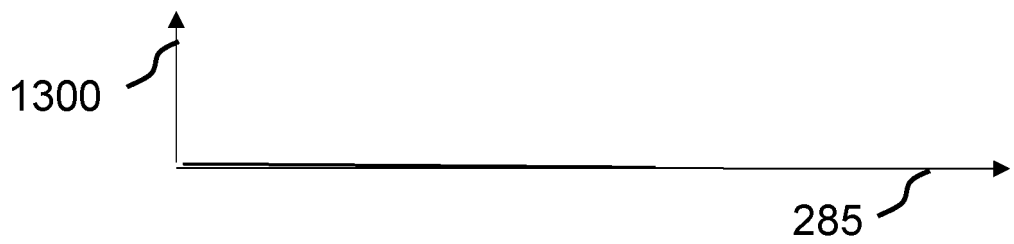


FIG 13

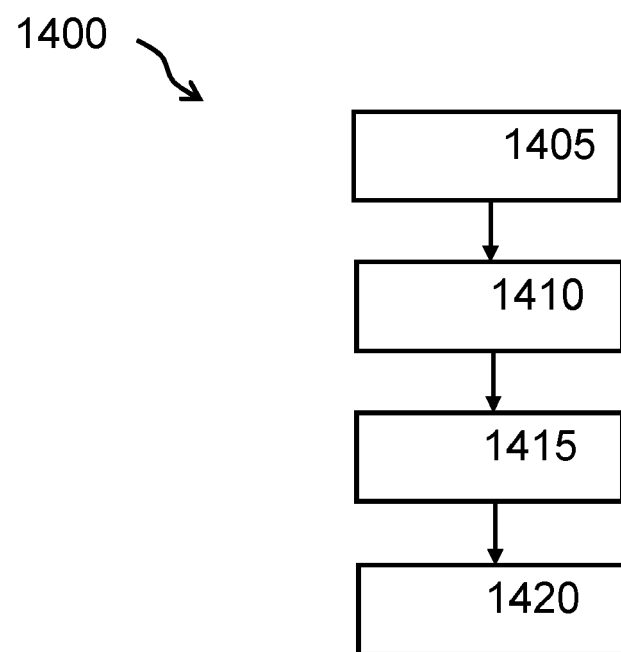


FIG 14