

(19)



(11)

EP 3 405 610 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(51) Int Cl.:
D06F 58/22 ^(2006.01) **D06F 58/24** ^(2006.01)
D06F 58/28 ^(2006.01) **D06F 58/20** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16781825.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/074868

(22) Anmeldetag: **17.10.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/125172 (27.07.2017 Gazette 2017/30)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES TROCKNERS MIT EINER WÄRMEPUMPE UND SPÜLUNG EINES WÄRMETAUSCHERS UND HIERFÜR GEEIGNETER TROCKNER**

METHOD FOR OPERATING A DRYER WITH A HEAT PUMP AND FLUSHING OF A HEAT EXCHANGER AND DRYER

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN SÉCHOIR AVEC UNE POMPE À CHALEUR ET RINÇAGE D'UN ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET SÉCHOIR

(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: **21.01.2016 DE 102016200845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **BÖMMELS, Ralf**
14612 Falkensee (DE)
• **SIMON, Marcus**
14612 Falkensee (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2011/154252 DE-A1-102010 031 265

EP 3 405 610 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 Betrieb eines Trockners mit einer Wärmepumpe und interner Spülung zumindest eines Wärmetauschers sowie einen zur Durchführung dieses Verfahrens geeigneten Trockner. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners mit einer Wärmepumpe und interner Spülung zumindest eines Wärmetauschers, wobei der Trockner eine Trommel zur Aufnahme feuchter Wäschestücke, eine Wärmepumpe aufweisend als Wärmetauscher eine Wärmesenke und eine Wärmequelle, eine Kondensatwanne, einen Kondensatbehälter, eine Kondensatpumpe zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit von der Kondensatwanne zum Kondensatbehälter, eine mit dem Kondensatbehälter verbundene Spülvorrichtung für zumindest einen der Wärmetauscher, ein Gebläse zur Beförderung von Prozessluft in einem Prozessluftkanal sowie eine Steuereinrichtung enthält. Die Erfindung betrifft auch einen zur Durchführung dieses Verfahrens geeigneten Trockner.

[0002] In einem Trockner wird Luft (sogenannte Prozessluft) durch ein Gebläse über eine Heizung in eine feuchte Gegenstände enthaltende Trocknungskammer, in der Regel eine Trommel, geleitet. Die heiße Luft nimmt Feuchtigkeit aus den zu trocknenden Gegenständen auf. Nach Durchgang durch die Trocknungskammer wird die dann feuchte Prozessluft in einen Wärmetauscher geleitet, dem zum Ausfiltern von Schmutzpartikeln, insbesondere Flusen im Falle eines Wäschetrockners oder Waschtrockners, ein Filter, insbesondere Flusenfilter, vorgeschaltet sein kann. Das im Wärmetauscher anfallende Kondensat wird üblicherweise in einer Kondensatwanne aufgefangen und in einen Kondensatbehälter zur Entsorgung weitergeleitet. Ein solcher Trockner ist ein Kondensationstrockner, der im Folgenden abgekürzt als "Trockner" bezeichnet wird.

[0003] Dieser Trocknungsvorgang ist sehr energieintensiv, da im Regelfall die der Prozessluft vor der Beaufschlagung der zu trocknenden Gegenstände zugeführte Wärme bei der Kühlung der Prozessluft im Wärmetauscher dem Prozess energetisch verloren geht. Durch Einsatz einer Wärmepumpe lässt sich dieser Energieverlust deutlich reduzieren. Die Wärmepumpe kann dazu dienen, der von den feuchten Gegenständen abströmenden Prozessluft, die dazu eine entsprechende Wärmesenke beaufschlagt, Wärme zu entziehen und diese Wärme mittels einer geeigneten Pumpeinrichtung zu einer Wärmequelle zu führen, aus welcher sie zu der Prozessluft gelangt, bevor diese die zu trocknenden Gegenstände beaufschlagt. Alternativ kann auch mittels der Wärmesenke der Umgebung des Trockners Wärme entnommen und über die Wärmequelle der Prozessluft zugeführt werden.

[0004] Bei einem mit einer Wärmepumpe vom Kompressor-Typ (hierin auch als "Verdichter-Typ" bezeichnet) ausgestatteten Trockner erfolgt die Kühlung der warmen, mit Feuchtigkeit beladenen Prozessluft im Wesentlichen in einem als Wärmesenke fungierenden Verdampfer der Wärmepumpe, wo die übertragene Wärme zur Verdampfung eines in der Wärmepumpe zirkulierenden Kältemittels verwendet wird. Das verdampfte Kältemittel gelangt zum Verdichter und wird dort verdichtet. Das im Kältemittelkreislauf zirkulierende Kältemittel wird von dem Verdichter angetrieben, so dass der Verdichter die zum Betreiben des Pumpprozesses nötige Energie liefert. Vom Verdichter gelangt es zum Verflüssiger, wo es unter Freisetzung von Wärme verflüssigt wird. Die freigesetzte Wärme erwärmt die Prozessluft. Das verflüssigte Kältemittel fließt durch eine Drossel, wo sein Binnendruck herabgesetzt wird, zurück zum Verdampfer, womit der Kreislauf geschlossen ist. Die Drossel ist insbesondere ausführbar als Ventil, Blende oder Kapillare. Häufig wird der Wärmepumpenkreislauf kapillarrohrgeregelt betrieben. Das kondensierte Wasser wird anschließend im Allgemeinen in einem geeigneten Behälter gesammelt.

[0005] Bei Trocknern ist häufig der Wärmetauscher abnehmbar, insbesondere, wenn er als Luft-Luft-Wärmetauscher ausgelegt ist. In diesen Fällen kann er zur Reinigung entnommen und nach einer Entfernung anhaftender Flusen, beispielsweise durch Spülung mit Wasser, wieder in den Trockner eingesetzt werden. Dies ist jedoch nicht möglich, wenn als Wärmetauscher eine Wärmesenke einer Wärmepumpe verwendet wird, da die Bestandteile einer Wärmepumpe in einem Trockner in der Regel fest miteinander verbunden sind.

[0006] Daher wurden Trockner mit einer internen Reinigungsmöglichkeit für den Wärmetauscher entwickelt. Um eine ausreichende Reinigungswirkung zu erreichen ist es dabei bekannt, das gesammelte Kondensat schwallartig durch den Wärmetauscher zu leiten, um diesen zu reinigen.

[0007] So beschreibt die Veröffentlichung EP 2 134 896 B1 ein Verfahren zum Reinigen eines innerhalb eines Prozessluftkreislaufes eines Wasch- oder Wäschetrockners angeordneten Bauteils, insbesondere eines Verdampfers einer Kondensatoreinrichtung, mittels Kondensatwasser, welches in dem Prozessluftkreislauf aus dem Trocknen von feuchter Wäsche gewonnen und in einer Kondensatwasserwanne aufgefangen wird, aus der es zu einem oberhalb des Verdampfers vorgesehenen Spülbehälter geleitet und von dessen Austrittsseite an den betreffenden Verdampfer abgegeben wird, wobei das Kondensatwasser aus dem Spülbehälter durch dessen schlagartiges Öffnen auf der Austrittsseite als Wasserschwall an das betreffende Bauteil abgegeben wird. Der Spülbehälter ist insbesondere mit der Kondensatwasserwanne mittels einer Pumpe verbunden.

[0008] Die Veröffentlichung DE 10 2008 006 347 A1 beschreibt einen Kondensationstrockner mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Gegenstände, einem Prozessluftkanal, in dem sich eine Heizung zur Erwärmung der Prozessluft, ein Wärmetauscher zur Abkühlung der Prozessluft nach Durchgang durch die Trocknungskammer und ein Gebläse für die Beförderung der Prozessluft befindet, und einer Steuerung, wobei er erste Mittel zur Erkennung eines

Reinigungsbedarfs für den Wärmetauscher aufweist.

[0009] Außerdem beschreibt die Veröffentlichung DE 10 2012 209 826 A1 einen Kondensationstrockner mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Wäschestücke, einem Prozessluftkanal, in dem sich eine Heizung zur Erwärmung der Prozessluft, ein Wärmetauscher zur Abkühlung der Prozessluft nach Durchgang durch die Trocknungskammer und ein Gebläse für die Beförderung der Prozessluft befindet, einer Steuereinrichtung, einer Kondensatwanne und einer von einem Elektromotor angetriebenen Pumpe zur Beförderung einer von der Kondensatwanne herrührenden wässrigen Flüssigkeit, wobei der zum Betrieb der Pumpe verwendete Elektromotor ein BLDC-Motor ist.

[0010] Zusätzlich offenbart die Veröffentlichung DE 10 2010 031265 A1 einen Trockner mit einer Zählvorrichtung für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen, wobei die Zählvorrichtung mindestens einen Zählerstand n_i mit $i \geq 1$ erfassen kann.

[0011] Die Reinigung eines Wärmetauschers eines Trockners ist somit mit einem großen Aufwand verbunden. Unterbleibt jedoch eine rechtzeitige Reinigung des Wärmetauschers, kann es zu einer Verschlechterung der Effizienz des Trockners oder sogar zu einer Störung hin bis zu einem Ausfall des Trockners kommen und eine Reparatur erforderlich sein. Bei einem Trockner mit Wärmepumpe kommt die mit Flusen beladene feuchte Prozessluft zunächst in Kontakt mit dem Verdampfer der Wärmepumpe, in welcher nicht nur Feuchtigkeit sondern insbesondere auch Flusen abgeschieden werden. Anschließend gelangt die abgekühlte und getrocknete Prozessluft zur Erwärmung in den Verflüssiger der Wärmepumpe. Dort können sich ebenfalls Flusen absetzen, normalerweise aber in einem geringeren Ausmaß. Bei der Reinigung der Wärmetauscher ist daher insbesondere der Verdampfer zu reinigen, aber auch der Verflüssiger ist, wenn auch weniger häufig, zu reinigen.

[0012] Für eine effiziente Reinigung eines Wärmetauschers in einem mit einer Wärmepumpe ausgestatteten Trockner wäre ein an den Verschmutzungsgrad anpassbares Reinigungsverfahren wünschenswert, insbesondere ein solches, bei dem ein Spülen mit einer wässrigen Flüssigkeit verbessert ist.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es vor diesem Hintergrund, einen Kondensationstrockner, hierin als "Trockner" bezeichnet, mit einer Wärmepumpe bereitzustellen, bei dem eine Reinigung zumindest eines Wärmetauschers mit einer wässrigen Flüssigkeit flexibler und effizienter vorgenommen werden kann. Insbesondere soll es die Erfindung ermöglichen, dass zumindest ein mit Flusen verunreinigter Wärmetauscher des Trockners auf verbesserte Weise unter Verwendung von Kondensat aus einer Kondensatwanne des Trockners gereinigt werden kann.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners sowie einen Trockner mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Trockners sind in jeweiligen abhängigen Patentansprüchen oder nachfolgender Beschreibung aufgeführt oder in der beigefügten Zeichnung dargestellt, wobei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Trockners entsprechen und umgekehrt, selbst wenn dies hierin nicht ausdrücklich festgestellt ist.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners mit einer Wärmepumpe und interner Spülung zumindest eines Wärmetauschers, wobei der Trockner eine Trommel zur Aufnahme feuchter Wäschestücke, eine Wärmepumpe aufweisend als Wärmetauscher eine Wärmesenke und eine Wärmequelle, eine Kondensatwanne, einen Kondensatbehälter, eine Kondensatpumpe zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit von der Kondensatwanne zum Kondensatbehälter, eine mit dem Kondensatbehälter verbundene Spülvorrichtung für mindestens einen der Wärmetauscher, ein Gebläse zur Beförderung von Prozessluft in einem Prozessluftkanal, eine Steuereinrichtung, sowie eine Zählvorrichtung für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen enthält, wobei die Zählvorrichtung mindestens einen Zählerstand n_i mit $i \geq 1$ erfassen kann, umfassend die Schritte

(a) Starten eines Trocknungsprogramms;

(b) Erhöhen des Zählerstandes n_i um den Wert "1" und Prüfung, ob der dadurch erhaltene neue Zählerstand $m_i = (n_i + 1) = n_{\text{set}}^i$ ist, wobei n_{set}^i eine vorgegebene Anzahl von seit einer letzten Spülung des Wärmetauschers durchgeführten Trocknungsprogrammen ist;

(c) für den Fall, dass $m_i = n_{\text{set}}^i$ ist,

(c1) Ermittlung der Menge M an wässriger Flüssigkeit, welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne in den Kondensatbehälter befördert wird;

(c2) Vergleich der ermittelten Menge M mit einer zur Spülung des Wärmetauschers vorgesehenen Menge M_{set} ;

(c3) Spülung des Wärmetauschers mit der Spülvorrichtung, wenn $M \geq M_{\text{set}}$ ist; und

(c4) Zurücksetzen des Zählerstandes n_i auf Null; und

(d) für den Fall, dass $m_i < n_{\text{set}}^i$ ist, Durchführen und Beenden des Trocknungsprogrammes ohne Spülung des Wärmetauschers,

wobei die Spülung im Schritt (c3) bei eingeschaltetem Gebläse erfolgt.

[0016] Ein Trockner im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Trockner an sich oder ein Waschtrockner, also ein Gerät, das sowohl zum Waschen als auch zum Trocknen von Wäschestücken verwendet werden kann.

[0017] Hierin werden die Begriffe "Trocknungsprogramm" und "Trocknungsprozess" gleichbedeutend verwendet.

[0018] Unter einer Kondensatwanne wird hierin insbesondere ein dreidimensionaler Körper verstanden, der sich unterhalb des Verdampfers befindet und das beim Wärmetausch mit der feuchtwarmen Prozessluft im Prozessluftkanal anfallende Kondensat auffangen kann. Die Kondensatwanne ist im Allgemeinen in der Bodengruppe angeordnet.

[0019] Die Wärmepumpe weist zwei Wärmetauscher auf, nämlich eine Wärmesenke und eine Wärmequelle, und zusätzlich eine Pumpeinrichtung, welche Wärmeenergie von der Wärmesenke zur Wärmequelle pumpt. In der Wärmesenke wird der Prozessluft, die im Trocknungsprozess verwendet wird, Wärmeenergie entzogen; in der Wärmequelle wird dieser Prozessluft Wärmeenergie zugeführt. Insbesondere ist die Pumpeinrichtung ein Kreislauf, in welchem ein Arbeitsfluid, üblicherweise als Kältemittel bezeichnet, angetrieben von einem Kompressor zwischen der Wärmequelle und der Wärmesenke zirkuliert. In der Wärmequelle, der das Arbeitsmittel gefördert von dem Kompressor in gasförmigem Zustand zufließt, wird das Arbeitsmittel verflüssigt und gibt dabei Wärmeenergie ab. Sodann gelangt das flüssige Arbeitsmittel durch eine Expansionseinrichtung, welche seinen inneren Druck reduziert, insbesondere ein Expansionsventil, wobei das Arbeitsmittel sich teilweise verflüssigt, zur Wärmesenke, in welcher es unter Aufnahme von Wärmeenergie verdampft. Das verdampfte Arbeitsmittel gelangt dann wieder zum Kompressor und wird komprimiert, womit sich sein Kreislauf geschlossen hat. Durch zyklisch wiederholtes Verflüssigen und Verdampfen des Arbeitsmittels wird somit Wärme von der Wärmesenke zur Wärmequelle gepumpt. Dies spezielle Ausführung einer Wärmepumpe ist als Kompressor-Wärmepumpe bekannt; es gibt auch andere Wärmepumpen, insbesondere solche, die auf der Anwendung des Peltier-Effektes beruhen oder in denen ein zyklisch komprimiertes und dekomprimiertes Gas zirkuliert, wie Stirling- und Vuilleumier-Wärmepumpen.

[0020] Unter einem Kondensatbehälter wird im Allgemeinen ein Gefäß verstanden, in welches das zunächst in der Kondensatwanne aufgefangene Kondensat zur Sammlung, insbesondere zur Zwischenspeicherung vor einer erneuten Verwendung zur Reinigung, insbesondere Spülung von Wärmetauschern, befördert wird. Der Kondensatbehälter ist im Allgemeinen oberhalb der Kondensatwanne angeordnet.

[0021] Erfindungsgemäß wird eine wässrige Flüssigkeit, insbesondere Kondensat, von der Kondensatwanne in den Kondensatbehälter befördert. Hierzu befindet sich in einem Kondensatkanal zwischen Kondensatwanne und Kondensatwanne eine Kondensatpumpe. Diese Kondensatpumpe kann je nach antreibendem Elektromotor eine solche mit einer im Betrieb konstanten Förderleistung sein oder aber eine Kondensatpumpe mit variabler Förderleistung.

[0022] Erfindungsgemäß wird im Schritt (c1) die Menge M an wässriger Flüssigkeit ermittelt, welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne in den Kondensatbehälter befördert, d.h. gepumpt, wird. Bei Verwendung einer Kondensatpumpe mit konstanter Förderleistung kann diese Menge dadurch bestimmt werden, dass bei einer bekannten Förderrate der Kondensationspumpe beispielsweise die Anzahl von Pumpvorgängen gezählt wird. Um die Menge M_{set} zu erreichen, ist eine bestimmte Anzahl von Pumpvorgängen erforderlich, für die gilt:

$$\text{Anzahl erforderlicher Pumpvorgänge} = \frac{\text{erforderliche Spülwassermenge } M_{\text{set}}}{\text{pro Pumpzyklus geförderte Wassermenge (Kondensatmenge)}}$$

[0023] Entsprechend ist für den Erhalt der Menge M_{set} bei bekannter konstanter Förderrate der Kondensationspumpe eine bestimmte Pumpzeit erforderlich, für die gilt:

$$\text{Erforderliche Pumpzeit} = \frac{\text{erforderliche Spülwassermenge } M_{\text{set}}}{\text{Förderrate der Pumpe.}}$$

[0024] Es kann allerdings auch eine Pumpe mit variabler Förderleistung eingesetzt werden. So kann zum Betrieb der Pumpe für eine variable Förderleistung insbesondere ein BLDC-Motor verwendet werden. Ggf. kann ein vorhandener BLDC-Motor auch als Teil einer Spülvorrichtung eingesetzt werden. Hierzu kann der BLDC-Motor durch geeignete Verwendung von Mehrwegventilen sowohl zwischen Spülvorrichtung und Wärmetauscher als auch zwischen Kondensatwanne und Kondensatbehälter eingesetzt werden. Vorteilhaft kann dann während des erfindungsgemäßen Verfahrens die Drehzahl des verwendeten BLDC-Motors und damit die Betriebsweise der Spülvorrichtung variiert werden.

[0025] Erfindungsgemäß ist allerdings auch die Verwendung eines Wassermengenzählers bzw. Durchflussmessgeräts möglich, mit dem unmittelbar die in den Kondensatbehälter beförderte Menge an wässriger Flüssigkeit bestimmt werden kann. Vorzugsweise wird deren Zählerstand nach jedem durchgeführten Trocknungsprogramm wieder auf null zurückgesetzt.

[0026] Der zu reinigende Wärmetauscher kann erfindungsgemäß mit einer insbesondere aus der Kondensatwanne herrührenden wässrigen Flüssigkeit gereinigt werden. Hierin wird für das Kondensat oder eine "von der Kondensatwanne

herrührende wässrige Flüssigkeit", welche auch eine Mischung von Kondensat mit Leitungswasser sein kann und/oder Zusätze enthalten kann, auch die Bezeichnung "Spülflüssigkeit" verwendet. Hierbei kann als Spülflüssigkeit somit Kondensat an sich oder eine Mischung von Kondensat mit einer dem Trockner von außerhalb des Trockners, z.B. von einer externen Wasserversorgung, zugeführten wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Leitungswasser, verwendet werden.

Allerdings ist es gerade der Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die zur Spülung erforderliche Menge an wässriger Flüssigkeit intern bereitgestellt werden kann. Zur Verbesserung der Reinigungswirkung können der Spülflüssigkeit Zusätze wie andere Lösungsmittel (beispielsweise Alkohole) oder oberflächenaktive Reagenzien zugesetzt sein.

[0027] Kondensatwanne und Kondensatbehälter sind im Allgemeinen durch einen sogenannten Kondensatkanal miteinander verbunden. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Kondensatkanal ein Sensor für den Reinheitszustand des Kondensats vorhanden. Vorzugsweise ist hierbei vorgesehen, dass bei einem zu hohen Anteil an Verunreinigungen, z.B. Flusen, eine diesem Anteil entsprechende Menge an Leitungswasser zur Verdünnung dem Kondensat zugemischt wird, bevor dieses als Spülflüssigkeit im Sinne der Erfindung eingesetzt wird. Erfindungsgemäß kann zudem vorgesehen sein, dass das Kondensat bei Erreichen einer oberen Grenze A_{lim} für den Anteil an Verunreinigungen entsorgt wird.

[0028] Sollte sich ergeben, dass die eingesetzte Spülflüssigkeit zu sehr verunreinigt ist, kann Wasser aus einer externen Wasserversorgung zugeführt werden oder aber die Spülflüssigkeit entsorgt werden. Dabei wird vorzugsweise die Qualität der einzusetzenden wässrigen Flüssigkeit mit Hilfe eines geeigneten Sensors, z.B. einem optischen Sensor wie einem Trübungssensor, verfolgt. In Abhängigkeit von dieser Untersuchung kann einem Benutzer über eine optional vorhandene Anzeigevorrichtung ggf. eine Aufforderung zur Auffüllung bzw. Verdünnung der Spülflüssigkeit mit Leitungswasser übermittelt werden.

[0029] Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es bevorzugt, dass die Spülflüssigkeit in den Wärmetauscher geleitet, anschließend in einer Kondensatwanne aufgefangen und dann wieder in den Kondensatbehälter gepumpt wird. Im Verfahren kann vorgegeben sein, dass ein solcher Zyklus mehr als einmal durchlaufen wird, so dass sich beispielsweise für einen vorgegebenen Zeitraum ein Kreislauf der Spülflüssigkeit ergibt.

[0030] Nach Beendigung der Reinigungsschritte kann der Benutzer in der Ausführungsform des Trockners mit einem entnehmbaren Kondensatbehälter manuell die Spülflüssigkeit durch Abnehmen und Entleeren des Kondensatbehälters entsorgen. Alternativ kann die Spülflüssigkeit beispielsweise über einen Ablaufschlauch vom Trockner automatisch entsorgt werden. Es ist dabei möglich, dass die Spülflüssigkeit aus der Kondensatwanne direkt über eine geeignete Pumpe nach außerhalb des Trockners abgepumpt und entsorgt wird.

[0031] Die Spülvorrichtung kann insbesondere zwischen der Trommel und dem Wärmetauscher, oder aber auch zwischen den Wärmetauschern der Wärmesenke und der Wärmequelle angeordnet sein. Prinzipiell ist so die Spülvorrichtung einem bestimmten Wärmetauscher zuordenbar. Erfindungsgemäß ist die Spülvorrichtung vorzugsweise zwischen Trommel und Wärmesenke angeordnet, insbesondere auch bei einem bevorzugten Verfahren zur Spülung mindestens eines Wärmetauschers einer Wärmepumpe.

[0032] Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es bevorzugt, dass im Schritt (c3) die Wärmesenke gespült wird, wobei in der Steuereinrichtung für die Menge M_{set} eine zur Spülung der Wärmesenke vorgesehene Menge M_{set}^E an wässriger Flüssigkeit in der Steuereinrichtung hinterlegt ist.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird im Schritt (c3) die Wärmequelle gespült, wobei in der Steuereinrichtung für die Menge M_{set} eine zur Spülung der Wärmequelle vorgesehene Menge M_{set}^C an wässriger Flüssigkeit in der Steuereinrichtung hinterlegt ist. Hierbei ist es wiederum bevorzugt, dass im Schritt (c3) gleichzeitig die Wärmesenke gespült wird, wobei $M_{set}^C > M_{set}^E$ ist, und wobei M_{set}^E eine zur Spülung der Wärmesenke vorgesehene Menge M_{set}^E an wässriger Flüssigkeit ist.

[0034] Der Zählerstand n_i beinhaltet vorzugsweise eine Zahl n_i von nach einer letzten Spülung der Wärmesenke durchgeführten Trocknungsprozessen.

[0035] Überdies ist ein Verfahren bevorzugt, bei dem der Zählerstand n_i eine Zahl n_2 von nach einer letzten Spülung der Wärmequelle durchgeführten Trocknungsprozessen beinhaltet.

[0036] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren ganz besonders bevorzugt, bei dem die Zählvorrichtung mindestens zwei Zählerstände n_i mit $i \geq 2$ erfassen kann, wobei ein erster Zählerstand n_1 die Anzahl von nach einer letzten Spülung der Wärmesenke durchgeführten Trocknungsprozessen angibt und ein zweiter Zählerstand n_2 die Anzahl von nach einer letzten Spülung der Wärmequelle durchgeführten Trocknungsprozessen ist.

[0037] Der Wert n_{set} liegt vorzugsweise im Bereich von 30 bis 70, mehr bevorzugt im Bereich von 40 bis 60. Dieser Wert wird im Allgemeinen von der Menge an getrockneten Wäschestücken abhängen sowie davon, ob es sich beim Wärmetauscher um eine Wärmesenke oder eine Wärmequelle handelt. Die Wärmesenke ist im Allgemeinen häufiger zu reinigen.

[0038] Zur Unterstützung der Spülung des Wärmetauschers erfolgt die Spülung im Schritt (c3) erfindungsgemäß bei eingeschaltetem Gebläse. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Spülvorrichtung zwischen Trommel und Wärmesenke angeordnet ist und insbesondere die weiter von der Spülvorrichtung entfernte Wärmequelle gespült werden soll.

[0039] Die Reinigung bzw. Spülung des oder der Wärmetauscher kann beispielsweise dadurch geschehen, dass lediglich ein Auslass des Kondensatbehälters, z.B. ein Ventil, zwischen Kondensatbehälter und Wärmetauscher geöffnet wird, so dass die Spülflüssigkeit aufgrund der Schwerkraft und vorzugsweise gefördert durch das Gebläse den Wärmetauscher beaufschlagt. In diesem Fall besteht die Spülvorrichtung somit im Wesentlichen aus dem Auslass und der Leitung zwischen Kondensatbehälter und Wärmetauscher, die hier vereinfachend ebenfalls als Kondensatleitung bezeichnet werden kann.

[0040] Es ist allerdings auch möglich, die Spülvorrichtung durch geeignete Wahl einer Düse und/oder einer Pumpe, welche dann als Spülpumpe bezeichnet werden kann, variabler zu gestalten. Als Spülpumpe mit variabler Leistung kann beispielsweise wie oben bereits beschrieben eine solche eingesetzt werden, die mit einem BLDC-Motor angetrieben wird. Der Einsatz eines BLDC-Motors als Antriebsmotor für die Pumpe ermöglicht eine Änderung der Drehzahl auf einfache Weise und insbesondere auch eine hohe Drehzahl, so dass für die Spülung eines Wärmetauschers ein besonders starker Flüssigkeitsstrahl erzeugt werden kann. So ist durch die Verwendung eines BLDC-Motors eine sehr flexible und effiziente Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich. Außerdem hat sich ergeben, dass mit einem BLDC-Motor unter ansonsten gleichen Einsatzbedingungen, insbesondere gleiche Drehzahl, eine im Vergleich zu anderen Elektromotoren höhere Energieeffizienz erzielt werden kann.

[0041] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden für den Fall, dass bei dem Vergleich im Schritt (c2) festgestellt wird, dass $M < M_{\text{set}}$ ist, die Schritte (c3) und (c4) nicht durchgeführt, sondern stattdessen Schritt (d) durchgeführt. Hierbei ist es bevorzugt, dass die Zählvorrichtung einen Zählerstand n_3 für die Anzahl n_{lw} der Schrittabfolgen (c2) und (d) beinhaltet und n_3 bei Durchführung von Schritt (d) um "1" heraufgesetzt wird, wobei der Zählerstand n_3 auf Null zurückgesetzt wird, wenn die Spülung des Wärmetauschers erfolgt. Dabei ist es wiederum bevorzugt, dass für den Fall, dass n_{lw} eine vorgegebene Obergrenze $n_{\text{lw}}^{\text{lim}}$ erreicht hat, im Schritt (d) nicht alles in der Kondensatwanne anfallende Kondensat in den Kondensatbehälter befördert wird, so dass bei Beginn eines nächsten Trocknungsprozesses die Kondensatwanne noch wässrige Flüssigkeit aufweist. Dann kann beim erneuten Start eines Trocknungsprozesses mittels der Pumpe sofort wässrige Flüssigkeit, d.h. insbesondere Kondensat, von der Kondensatwanne, die üblicherweise in einer Bodengruppe des Trockners angeordnet ist, in den Kondensatbehälter befördert werden. Dies führt dazu, dass im Kondensatbehälter für eine Spülung des mindestens einen Wärmetauschers prinzipiell mehr wässrige Flüssigkeit zur Verfügung steht. Überdies wird die wässrige Flüssigkeit für die Spülung rascher zur Verfügung gestellt. Diese Vorgehensweise berücksichtigt, dass beim Betrieb des Trockners der Kondensatbehälter nach Durchführung eines Trocknungsprozesses im Allgemeinen von einem Benutzer des Trockners geleert wird.

[0042] Hierbei ist es im Übrigen bevorzugt, dass für den Fall, dass $n_i > n_{\text{set}}^i + n_{\text{lw}}^{\text{lim}}$ ist, in einer Anzeigevorrichtung angezeigt wird, dass der Kondensatbehälter mit wässriger Flüssigkeit aufzufüllen ist, um eine Spülung des Wärmetauschers durchführen zu können. Hierzu können im Kondensatbehälter beispielsweise Markierungen angebracht sein, welche einem Benutzer anzeigen, bei welcher Flüssigkeitsstandhöhe im Kondensatbehälter beispielsweise die für eine Spülung der Wärmesenke erforderliche Menge M_{set}^E vorliegt, oder die für eine Spülung der Wärmequelle erforderliche Menge M_{set}^C vorliegt.

[0043] Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Trockner, enthaltend eine Trommel zur Aufnahme feuchter Wäschestücke, eine Wärmepumpe aufweisend als Wärmetauscher eine Wärmesenke und eine Wärmequelle, eine Kondensatwanne, einen Kondensatbehälter, eine Kondensatpumpe zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit von der Kondensatwanne zum Kondensatbehälter, eine mit dem Kondensatbehälter verbundene Spülvorrichtung für mindestens einen der Wärmetauscher, ein Gebläse zur Beförderung von Prozessluft in einem Prozessluftkanal, eine Steuereinrichtung, sowie eine Zählvorrichtung für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen, wobei die Zählvorrichtung mindestens einen Zählerstand n_i mit $i \geq 1$ erfassen kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung eingerichtet ist zur Durchführung eines Verfahrens, umfassend die Schritte

- (a) Starten eines Trocknungsprogramms;
- (b) Erhöhen des Zählerstandes n_i um den Wert "1" und Prüfung, ob der dadurch erhaltene neue Zählerstand $m_i = (n_i + 1) = n_{\text{set}}^i$ ist, wobei n_{set}^i eine vorgegebene Anzahl von seit einer letzten Spülung des Wärmetauschers durchgeführten Trocknungsprogrammen ist;
- (c) für den Fall, dass $m_i = n_{\text{set}}^i$ ist,

- (c1) Ermittlung der Menge M an wässriger Flüssigkeit, welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne in den Kondensatbehälter gepumpt wird;
- (c2) Vergleich der ermittelten Menge M mit einer zur Spülung des Wärmetauschers vorgesehenen Menge M_{set} ;
- (c3) Spülung des Wärmetauschers mit der Spülvorrichtung, wenn $M \geq M_{\text{set}}$ ist; und
- (c4) Zurücksetzen des Zählerstandes n_i auf null; und

- (d) für den Fall, dass $m_i < n_{\text{set}}^i$ ist, Durchführen und Beenden des Trocknungsprogrammes ohne Spülung des Wärmetauschers,

wobei im Schritt (c3) die Spülung bei eingeschaltetem Gebläse erfolgt.

[0044] Der Kondensatbehälter kann im Kondensationstrockner fest oder abnehmbar installiert sein. Ist der Kondensatbehälter abnehmbar, kann ein Benutzer des Trockners auf einfache Weise die verbrauchte, d.h. mit einer großen Menge an Flusen etc. verunreinigte, Spülflüssigkeit entsorgen. Andernfalls sollte durch eine geeignete Vorrichtung eine zu stark verunreinigte Spülflüssigkeit aus dem Trockner gepumpt werden können. Dies kann beispielsweise mit Hilfe einer Pumpe direkt oder über die Kondensatwanne geschehen.

[0045] Der erfindungsgemäße Trockner kann als Ablufttrockner oder als Umlufttrockner ausgestaltet sein. Bei einem Umlufttrockner wird die Prozessluft in einem geschlossenen Kreislauf geführt. Bei einem Ablufttrockner wird dagegen die Prozessluft als so genannte Zuluft von einem Zuluftzugang bis zur Trommel geführt und nach dem Verlassen der Trommel und Durchgang durch den Wärmetauscher als Abluft zu einem Abluftausgang geführt.

[0046] Zur rascheren Erwärmung der Prozessluft kann im erfindungsgemäßen Trockner zusätzlich eine elektrische Heizung vorhanden sein. Wenn der Trockner in einer Ausführungsform eine zusätzliche elektrische Heizung umfasst, sind eine raschere Erwärmung der Prozessluft und damit eine raschere Durchführung eines Trocknungsverfahrens im Trockner möglich. Dadurch würde allerdings eventuell eine mögliche Energieeinsparung aufgrund der Verwendung einer Wärmepumpe beeinträchtigt. Der Trockner der Erfindung weist vorzugsweise auch eine optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung auf, welche dem Benutzer des Trockners die Anzeige von z.B. Betriebsparametern und/oder einer zu erwartenden Dauer des Trocknungsprozesses ermöglicht. Hierzu wird vorzugsweise eine optische Anzeigevorrichtung verwendet. Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise durch Ausgabe eines Textes oder durch Aufleuchten verschiedenfarbiger Leuchtdioden Informationen über den Betrieb des Trockners geben, beispielsweise über den Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder die Anzeige eines Reinigungsbedarfs. Erfindungsgemäß bevorzugt zeigt eine solche Anzeigevorrichtung an, ob die Spülung eines Wärmetauschers empfohlen wird oder sogar erforderlich ist. Insbesondere kann auch angezeigt werden, ob gerade eine Spülung eines Wärmetauschers durchgeführt wird, wobei für die Spülung unterschiedlicher Wärmetauscher unterschiedliche Anzeigen erfolgen können. So können für die Wärmesenke und die Wärmequelle unterschiedliche Leuchtdioden und/oder unterschiedliche Farben eingesetzt werden.

[0047] Der Trockner weist im Allgemeinen als Teil der Spülvorrichtung eine Düse auf, da die Spülflüssigkeit im Allgemeinen über eine geeignete Düse auf den zu reinigenden Wärmetauscher des Trockners geleitet wird. Beispielsweise kann sich eine Düse über die gesamte Breite eines Wärmetauschers erstrecken und beispielsweise eine Länge von 200 mm mit einem 2 mm breiten Düsenpalt aufweisen. Möglich ist auch die Verwendung von deutlich kleineren Düsen, beispielsweise mit einer kreisförmigen Austrittsöffnung mit einem Durchmesser von wenigen mm, insbesondere weniger als 2 mm.

[0048] Die Erfindung hat den Vorteil, dass bei einem Trockner mit Wärmepumpe, bei dem Wärmesenke oder Wärmequelle nicht zur Reinigung entnommen werden können, eine effiziente Reinigung durchgeführt werden kann. Da die Erfindung eine automatische, regelmäßige, dem Bedarf angepasste Reinigung eines Wärmetauschers ermöglicht, ist ein Trockner mit einer verbesserten Effizienz und einer deutlich verringerten Störanfälligkeit möglich. Der Wärmetauscher kann auch ohne mechanischen Eingriff im Gerät einfach und bequem gereinigt werden. Zur Reinigung werden weder Pinsel, Filter noch Bürsten benötigt. Die Erfindung ermöglicht eine für einen Benutzer bequeme, weil automatische interne Reinigung der Wärmetauscher eines mit einer Wärmepumpe ausgestatteten Trockners, insbesondere auch der Wärmequelle. Dabei werden unnötige Spülversuche aufgrund zu wenig vorhandener Spülflüssigkeit und damit ein unnötiger Energieverbrauch verhindert. Darüber hinaus kann eine Reinigung variabel an einen Reinigungsbedarf bzw. Verschmutzungszustand jedes entsprechenden Wärmetauschers angepasst werden, sowohl in Hinblick auf die Häufigkeit als auch auf die Intensität der Reinigung.

[0049] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels für einen erfindungsgemäßen Kondensationstrockner und ein Verfahren zum Betrieb dieses Kondensationstrockners. Dabei wird Bezug genommen auf die einzige Figur.

[0050] Die Figur zeigt einen senkrechten Schnitt durch eine Ausführungsform eines Trockners, die als Umlufttrockner mit einer Kompressor-Wärmepumpe, umfassend eine Wärmequelle in Form eines Verflüssigers und eine Wärmesenke in Form eines Verdampfers, ausgestaltet ist. In der Figur zeigen die langen Pfeile die Fließrichtung der Prozessluft an. Die kurzen Pfeile mit nicht ausgefüllter Pfeilspitze zeigen die Fließrichtung des Kältemittels der Wärmepumpe an.

[0051] Der in der Figur dargestellte Trockner 1 enthält eine um eine horizontale Achse drehbare Trommel 3 als Trocknungskammer zur Aufnahme von hier nicht gezeigten feuchten Wäschestücken, sowie eine Wärmepumpe 4, 5, 13, 14, aufweisend einen Verdampfer 4, einen Verflüssiger 5, einen Kompressor 13 und ein Drosselventil 14. Innerhalb der Trommel 3 sind Wäschemitnehmer 25 zur Bewegung von Wäschestücken während einer Trommeldrehung befestigt.

[0052] Die Prozessluft wird im Prozessluftkanal 2 mittels eines Gebläses 6 durch die Trommel 3 geführt. Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist zusätzlich zu einer Heizung der Prozessluft durch die Wärmepumpe auch die Erwärmung der Prozessluft durch eine elektrische Heizvorrichtung 21 möglich, welche beispielsweise für eine besonders schnelle Erhitzung der Prozessluft zugeschaltet werden kann. Die erwärmte Luft wird von hinten, d.h. von der einer die Befüllöffnung verschließenden Tür 22 gegenüber liegenden Seite der Trommel 3, durch deren gelochten Boden in die Trommel 3 geleitet. Die erwärmte Prozessluft gelangt somit in die Trommel 3, wo den in der Fig. nicht gezeigten feuchten Wä-

schestücken Feuchtigkeit entzogen wird.

[0053] Die feuchtwarme Prozessluft verlässt die Trommel 3 über ein Flusensieb 16 innerhalb der Tür 22, wird nach unten umgelenkt und strömt im Prozessluftkanal 2 zum Verdampfer 4 der Wärmepumpe, wo sie abgekühlt wird. Im Verdampfer 4 wird ein im Wärmepumpenkreis 4, 5, 13, 14 zirkulierendes Kältemittel verdampft und über einen Kompressor 13 dem Verflüssiger 5 zugeführt, wo das Kältemittel unter Wärmeabgabe an die im Prozessluftkanal 2 fließende abgekühlte und entfeuchtete Prozessluft wieder in den flüssigen Zustand übergeht. Das in flüssiger Form vorliegende Kältemittel wird über ein Drosselventil 14 wiederum zum Verdampfer 4 geleitet, wodurch der Kältemittelkreis geschlossen ist. Im Verdampfer 4 kondensiert infolge Abkühlung die von der Prozessluft aus den Wäschestücken aufgenommene Feuchtigkeit und wird in einer Kondensatwanne 7 aufgefangen. Die Kondensatwanne 7 ist über einen Kondensatkanal 23 mit dem Kondensatbehälter 8 verbunden, in welchem die Spülflüssigkeit für die Spülung der Wärmetauscher bereitgehalten wird. Im Kondensatkanal 23 befindet sich eine Kondensatpumpe 9 zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit 12 von der Kondensatwanne 7 zum Kondensatbehälter 8.

[0054] Die Steuerung von Trockner 1 erfolgt über eine Steuereinrichtung 10, die vom Benutzer über eine Bedieneinheit 24 geregelt werden kann. Der Trockner 1 weist zudem eine Zählvorrichtung 11 für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen auf. Die Zählvorrichtung 11 kann bei der in der Fig. gezeigten Ausführungsform drei Zählerstände n_i mit $i = 1, 2, 3$ erfassen, nämlich den Zähler n_1 , welcher die Zahl der nach der letzten Spülung des Verdampfers durchgeführten Trocknungsprozesse angibt, den Zähler n_2 , welcher die Anzahl der nach der letzten Spülung des Verflüssigers durchgeführten Trocknungsprozess angibt, sowie den Zähler n_3 , welcher die Zahl von wegen Wassermangel nicht durchgeführten Spülungen des Wärmetauschers angibt (Schrittfolgen (c2) und (d)).

[0055] Zur Spülung der Wärmetauscher 4,5 dient eine Spülvorrichtung 15, welche mit dem Kondensatbehälter 8 verbunden ist. Die Spülvorrichtung 15 umfasst bei der hier gezeigten Ausführungsform insbesondere einen Ausgang aus dem Kondensatbehälter 8, eine leistungsvariable Spülpumpe 19, die hier durch einen BLDC-Motor 20 angetrieben wird, sowie einen Kanal, hier auch als Kondensatkanal 23 bezeichnenbar, an dessen Ende vor dem Verdampfer 4 eine hier nicht gezeigte Düse angeordnet ist. Spülpumpe 19 sowie die Düse ermöglichen eine besonders effiziente Spülung nicht nur von Verdampfer 4 sondern auch von Verflüssiger 5.

[0056] Ein Mangel an für die Spülung zur Verfügung stehendem Kondensat kann ausgeglichen werden, indem beispielsweise ein Benutzer Wasser in den Kondensatbehälter nachfüllt. Hier nicht gezeigt, kann allerdings auch eine externe Wasserversorgung angeschlossen sein. Dies ermöglicht eine Mischung von Kondensat mit Leitungswasser, um ggf. ein gewünschtes niedriges Verunreinigungs-niveau in der Spülflüssigkeit 12 zu erzielen.

[0057] Die eingesetzte Spülflüssigkeit 12 (zur Reinigung verwendetes Kondensat, ggf. mit Leitungswasser verdünnt) kann, sofern aufgrund der Verunreinigung erforderlich, durch händisches Entleeren des Kondensatbehälters oder aber ggf. über eine nicht gezeigte Leitung nach außerhalb des Gerätes entsorgt werden.

[0058] Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist die Spülvorrichtung 15 zwischen der Trommel 3 und dem Verdampfer 4 angeordnet. Selbst wenn also insbesondere eine Spülung von Verflüssiger 5 beabsichtigt ist, erfolgt die Spülung auch durch den Verdampfer 4, der somit ebenfalls gespült wird. Zur erleichterten Beförderung der Spülflüssigkeit 12 zum Verflüssiger 5 ist daher bei der hier gezeigten Ausführungsform das Gebläse 6 während der Spülung im Betrieb.

[0059] Der Trockner eignet sich zur Durchführung des hierin offenbarten Verfahrens, wobei insbesondere die Steuereinrichtung 10 eingerichtet ist zur Durchführung eines Verfahrens, umfassend die Schritte

- (a) Starten eines Trocknungsprogramms;
- (b) Erhöhen des Zählerstandes n_i um den Wert "1" und Prüfung, ob der dadurch erhaltene neue Zählerstand $m_i = (n_i + 1) = n_{\text{set}}^i$ ist, wobei n_{set}^i eine vorgegebene Anzahl von seit einer letzten Spülung des Wärmetauschers 4, 5 durchgeführten Trocknungsprogrammen ist;
- (c) für den Fall, dass $m_i = n_{\text{set}}^i$ ist,

(c1) Ermittlung der Menge M an wässriger Flüssigkeit 12, welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne 7 in den Kondensatbehälter 8 gepumpt wird;

(c2) Vergleich der ermittelten Menge M mit einer zur Spülung des Wärmetauschers 4,5 vorgesehenen Menge M_{set} ;

(c3) Spülung des Wärmetauschers 4, 5 mit der Spülvorrichtung 15, wenn $M \geq M_{\text{set}}$ ist; und

(c4) Zurücksetzen des Zählerstandes n_i auf null; und

- (d) für den Fall, dass $m_i < n_{\text{set}}^i$ ist, Durchführen und Beenden des Trocknungsprogrammes ohne Spülung des Wärmetauschers 4, 5,

wobei im Schritt (c3) die Spülung bei eingeschaltetem Gebläse 6 erfolgt.

[0060] Bei dem in der Figur gezeigten Trockner 1 ist die Spülvorrichtung 15 weiter vom Verflüssiger 5 entfernt als vom Verdampfer 4. Daher gilt für eine Spülung von Verdampfer bzw. Verflüssiger: $M_{\text{set}}^C > M_{\text{set}}^E$. Außerdem wird insbesondere

während der Spülung von Verflüssiger 5 gleichzeitig auch das Gebläse 6 betrieben. Sofern das Gebläse 6 ein leistungsvariables Gebläse ist, wird das Gebläse 6 bei der Spülung des Verflüssigers vorzugsweise mit einer größeren Leistung betrieben als bei der Spülung des Verdampfers.

[0061] Bei der Spülung wird vom Kondensatbehälter 8 das zwischengespeicherte Kondensat als Spülflüssigkeit 12 mit Hilfe der Pumpe ("Spülpumpe") 9 zur Reinigung von Flusen usw. durch den Verdampfer 4 und ggf. den Verflüssiger 5 geleitet und gelangt schließlich in die Kondensatwanne 7. Aus der Kondensatwanne 7 kann die Spülflüssigkeit 12 mittels der Pumpe 9 über den Kondensatkanal 23 wieder in den Kondensatbehälter 8 gepumpt werden. Dieser Zyklus ist mehrfach wiederholbar, bis eine gewünschte Reinigung erzielt ist.

[0062] 17 bedeutet eine optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung für eine Anzeige der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ggf. kann auch ein Bedarf für die Auffüllung des Kondensatbehälters 8 mit Wasser angezeigt werden.

[0063] Die Trommel 3 wird in der in Figur gezeigten Ausführungsform am hinteren Boden mittels eines Drehlagers und vorne mittels eines Lagerschildes 26 gelagert, wobei die Trommel 3 mit einer Krempe auf einem Gleitstreifen 27 am Lagerschild 26 aufliegt und so am vorderen Ende gehalten wird.

[0064] Bei der in Figur gezeigten Ausführungsform werden das Gebläse 6 und die Trommel 3 durch einen gemeinsamen Antriebsmotor 18 angetrieben.

Bezugszeichenliste

[0065]

- 1 Trockner, insbesondere Kondensationstrockner
- 2 Prozessluftkanal
- 3 Trocknungskammer, Trommel
- 4 Wärmesenke, insbesondere Verdampfer, einer Wärmepumpe
- 5 Wärmequelle, insbesondere Verflüssiger, einer Wärmepumpe
- 6 Gebläse
- 7 Kondensatwanne
- 8 Kondensatbehälter
- 9 Pumpe, Kondensatpumpe
- 10 Steuereinrichtung
- 11 Zählvorrichtung
- 12 Wässrige Flüssigkeit, Kondensat
- 13 Kompressor einer Wärmepumpe
- 14 Drosselventil einer Wärmepumpe
- 15 Spülvorrichtung
- 16 Flusensieb
- 17 Anzeigevorrichtung, optische und/oder akustische Auswerteeinheit
- 18 Antriebsmotor für Gebläse und Trommel
- 19 Spülpumpe (zwischen Wärmetauscher und Kondensatbehälter)
- 20 Elektromotor; BLDC-Motor
- 21 (elektrische) Heizvorrichtung
- 22 Tür
- 23 Kondensatkanal
- 24 Bedieneinheit
- 25 Wäschemitnehmer
- 26 Lagerschild
- 27 Gleitstreifen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Trockners (1) mit einer Wärmepumpe und interner Spülung zumindest eines Wärmetauschers, wobei der Trockner (1) eine Trommel (3) zur Aufnahme feuchter Wäschestücke, eine Wärmepumpe (4, 5, 13, 14) aufweisend als Wärmetauscher (4, 5) eine Wärmesenke (4) und eine Wärmequelle (5), eine Kondensatwanne (7), einen Kondensatbehälter (8), eine Kondensatpumpe (9) zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit (12) von der Kondensatwanne (7) zum Kondensatbehälter (8), eine mit dem Kondensatbehälter (8) verbundene Spülvorrichtung (15) für mindestens einen der Wärmetauscher (4, 5), ein Gebläse (6) zur Beförderung von Prozessluft

in einem Prozessluftkanal (2), eine Steuereinrichtung (10), sowie eine Zählvorrichtung (11) für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen enthält, wobei die Zählvorrichtung (11) mindestens einen Zählerstand n_i mit $i \geq 1$ erfassen kann, umfassend die Schritte

- (a) Starten eines Trocknungsprogramms;
- (b) Erhöhen des Zählerstandes n_i um den Wert "1" und Prüfung, ob der dadurch erhaltene neue Zählerstand $m_i = (n_i + 1) = n_{\text{set}}^i$ ist, wobei n_{set}^i eine vorgegebene Anzahl von seit einer letzten Spülung des Wärmetauschers (4, 5) durchgeführten Trocknungsprogrammen ist;
- (c) für den Fall, dass $m_i = n_{\text{set}}^i$ ist,

- (c1) Ermittlung der Menge M an wässriger Flüssigkeit (12), welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne (7) in den Kondensatbehälter (8) befördert wird;
- (c2) Vergleich der ermittelten Menge M mit einer zur Spülung des Wärmetauschers (4, 5) vorgesehenen Menge M_{set} ;
- (c3) Spülung des Wärmetauschers (4, 5) mit der Spülvorrichtung (15), wenn $M \geq M_{\text{set}}$ ist; und
- (c4) Zurücksetzen des Zählerstandes n_i auf null; und
- (d) für den Fall, dass $m_i < n_{\text{set}}^i$ ist, Durchführen und Beenden des Trocknungsprogrammes ohne Spülung des Wärmetauschers (4, 5),

wobei die Spülung im Schritt (c3) bei eingeschaltetem Gebläse (6) erfolgt; und
wobei für den Fall, dass bei dem Vergleich im Schritt (c2) festgestellt wird, dass $M < M_{\text{set}}$ ist, die Schritte (c3) und (c4) nicht durchgeführt werden, sondern stattdessen Schritt (d) durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spülvorrichtung (15) zwischen der Trommel (3) und der Wärmesenke (4) angeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) die Wärmesenke (4) gespült wird, wobei in der Steuereinrichtung (10) für die Menge M_{set} eine zur Spülung der Wärmesenke (4) vorgesehene Menge M_{set}^E an wässriger Flüssigkeit (12) in der Steuereinrichtung (10) hinterlegt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) die Wärmequelle (5) gespült wird, wobei in der Steuereinrichtung (10) für die Menge M_{set} eine zur Spülung der Wärmequelle (5) vorgesehene Menge M_{set}^C an wässriger Flüssigkeit (12) in der Steuereinrichtung (10) hinterlegt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) gleichzeitig die Wärmesenke (4) gespült wird, wobei $M_{\text{set}}^C > M_{\text{set}}^E$ ist, und wobei M_{set}^E eine zur Spülung der Wärmesenke (4) vorgesehene Menge M_{set}^E an wässriger Flüssigkeit (12) ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) die Wärmesenke (4) gespült wird der Zählerstand n_i eine Zahl n_1 von nach einer letzten Spülung der Wärmesenke (4) durchgeführten Trocknungsprozessen beinhaltet.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) die Wärmequelle (5) gespült wird und der Zählerstand n_i eine Zahl n_2 von nach einer letzten Spülung der Wärmequelle (5) durchgeführten Trocknungsprozessen beinhaltet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (c3) die Wärmesenke (4) und die Wärmequelle (5) gespült werden und die Zählvorrichtung (11) mindestens zwei Zählerstände n_i mit $i \geq 2$ erfassen kann, wobei ein erster Zählerstand n_1 die Anzahl von nach einer letzten Spülung der Wärmesenke (4) durchgeführten Trocknungsprozessen angibt und ein zweiter Zählerstand n_2 die Anzahl von nach einer letzten Spülung der Wärmequelle (5) durchgeführten Trocknungsprozessen ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert n_{set}^i im Bereich von 30 bis 70 liegt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zählvorrichtung (11) einen Zählerstand n_3 für die Anzahl n_{w} der Schrittabfolgen (c2) und (d) beinhaltet und n_3 bei Durchführung von Schritt (d) um "1" heraufgesetzt wird, wobei der Zählerstand n_3 auf Null zurückgesetzt wird, wenn die Spülung des Wär-

metauschers (4, 5) erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass n_{iw} eine vorgegebene Obergrenze n_{iw}^{lim} erreicht hat, im Schritt (d) nicht alles in der Kondensatwanne (7) anfallende Kondensat in den Kondensatbehälter (8) befördert wird, so dass bei Beginn eines nächsten Trocknungsprozesses die Kondensatwanne (7) noch wässrige Flüssigkeit aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass $n_i > n_{set}^i + n_{iw}^{lim}$ in einer Anzeigevorrichtung (17) angezeigt wird, dass der Kondensatbehälter (8) mit wässriger Flüssigkeit (12) aufzufüllen ist, um eine Spülung des Wärmetauschers (4,5) durchführen zu können.

13. Trockner (1), enthaltend eine Trommel (3) zur Aufnahme feuchter Wäschestücke, eine Wärmepumpe (4, 5, 13, 14) aufweisend als Wärmetauscher (4, 5) eine Wärmesenke (4) und eine Wärmequelle (5), eine Kondensatwanne (7), einen Kondensatbehälter (8), eine Kondensatpumpe (9) zur Beförderung einer wässrigen Flüssigkeit (12) von der Kondensatwanne (7) zum Kondensatbehälter (8), eine mit dem Kondensatbehälter (8) verbundene Spülvorrichtung (15) für mindestens einen der Wärmetauscher (4, 5), ein Gebläse (6) zur Beförderung von Prozessluft in einem Prozessluftkanal (2), eine Steuereinrichtung (10), sowie eine Zählvorrichtung (11) für die Registrierung einer Anzahl von durchgeführten Trocknungsprogrammen, wobei die Zählvorrichtung (11) mindestens einen Zählerstand n_i mit $i \geq 1$ erfassen kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (10) eingerichtet ist zur Durchführung eines Verfahrens, umfassend die Schritte

(a) Starten eines Trocknungsprogramms;

(b) Erhöhen des Zählerstandes n_i um den Wert "1" und Prüfung, ob der dadurch erhaltene neue Zählerstand $m_i = (n_i + 1) = n_{set}^i$ ist, wobei n_{set}^i eine vorgegebene Anzahl von seit einer letzten Spülung des Wärmetauschers (4, 5) durchgeführten Trocknungsprogrammen ist;

(c) für den Fall, dass $m_i = n_{set}^i$ ist,

(c1) Ermittlung der Menge M an wässriger Flüssigkeit (12), welche während des Trocknungsprogrammes von der Kondensatwanne (7) in den Kondensatbehälter (8) gepumpt wird;

(c2) Vergleich der ermittelten Menge M mit einer zur Spülung des Wärmetauschers (4, 5) vorgesehenen Menge M_{set} ;

(c3) Spülung des Wärmetauschers (4,5) mit der Spülvorrichtung (15), wenn $M \geq M_{set}$ ist; und

(c4) Zurücksetzen des Zählerstandes n_i auf Null; und

(d) für den Fall, dass $m_i < n_{set}^i$ ist, Durchführen und Beenden des Trocknungsprogrammes ohne Spülung des Wärmetauschers (4, 5),

wobei die Spülung im Schritt (c3) bei eingeschaltetem Gebläse (6) erfolgt; und

wobei für den Fall, dass bei dem Vergleich im Schritt (c2) festgestellt wird, dass $M < M_{set}$ ist, die Schritte (c3) und (c4) nicht durchgeführt werden, sondern stattdessen Schritt (d) durchgeführt wird.

Claims

1. Method for operating a dryer (1) with a heat pump and internal flushing of at least one heat exchanger, wherein the dryer (1) contains a drum (3) for receiving damp items of laundry, a heat pump (4, 5, 13, 14) having, as heat exchangers (4, 5), a heat sink (4) and a heat source (5), a condensate pan (7), a condensate tank (8), a condensate pump (9) for conveying an aqueous liquid (12) from the condensate pan (7) to the condensate tank (8), a flushing apparatus (15), connected to the condensate tank (8), for at least one of the heat exchangers (4, 5), a fan (6) for conveying process air in a process air duct (2), a control device (10) and a counter (11) for registering a number of drying programs performed, wherein the counter (11) can detect at least one counter reading n_i where $i \geq 1$, comprising the steps

a) starting a drying program;

b) increasing the counter reading n_i by the value "1" and checking whether the new counter reading obtained as a result is $m_i = (n_i + 1) = n_{set}^i$, where n_{set}^i is a predetermined number of drying programs performed since a last flushing of the heat exchanger (4, 5);

c) in the event that $m_i = n_{set}^i$,

(c1) determining the quantity M of aqueous liquid (12), which is conveyed during the drying program from the condensate pan (7) into the condensate tank (8);
 (c2) comparing the determined quantity M with a quantity M_{set} provided for flushing the heat exchanger (4, 5);
 (c3) flushing the heat exchanger (4, 5) with the flushing device (15) when $M \geq M_{set}$; and
 (c4) resetting the counter reading n_i to zero; and

(d) in the event that $m_i < n_{set}^i$, performing and terminating the drying program without flushing the heat exchanger (4, 5),

wherein the flushing in step (c3) is carried out when the fan (6) is switched on; and
 wherein, in the event that, with the comparison in step (c2), it is determined that $M > M_{set}$, the steps (c3) and (c4) are not performed, but step (d) is instead performed.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the flushing device (15) is arranged between the drum (3) and the heat sink (4).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** in step (c3) the heat sink (4) is flushed, wherein in the control device (10) for the quantity M_{set} , a quantity M_{set}^E of aqueous liquid (12) provided to flush the heat sink (4) is recorded in the control device (10).

4. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** in step (c3) the heat source (5) is flushed, wherein in the control device (10) for the quantity M_{set} , a quantity M_{set}^C of aqueous liquid (12) provided to flush the heat sink (5) is recorded in the control device (10).

5. Method according to claim 4, **characterised in that** in step (c3) the heat sink (4) is flushed at the same time, where $M_{set}^C > M_{set}^E$, and where M_{set}^E is a quantity M_{set}^E of aqueous liquid (12) provided to flush the heat sink (4).

6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** in step (c3) the heat sink (4) is flushed, the counter reading n_i contains a number n_i of drying processes performed after a last flushing of the heat sink (4).

7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** in step (c3) the heat source (5) is flushed and the counter reading n_i contains a number n_2 of drying processes performed after a last flushing of the heat sink (5).

8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** in step (c3) the heat sink (4) and the heat source (5) are flushed and the counter (11) can detect at least two counter readings n_i where $i \geq 2$, where a first counter reading n_i specifies the number of drying processes performed after a last flushing of the heat sink (4) and a second counter reading n_2 is the number of drying processes performed after a last flushing of the heat source (5).

9. Method according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the value n_{set}^i is in the range of 30 to 70.

10. Method according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the counter (11) contains a counter reading n_3 for the number n_{lw} of the sequences of steps (c2) and (d) and n_3 is increased by "1" when step (d) is performed, where the counter reading n_3 is reset to zero when the heat exchanger (4, 5) is flushed.

11. Method according to claim 10, **characterised in that** in the event that n_{lw} has reached a predetermined upper limit n_{lw}^{lim} , in step (d) not all condensate accumulating in the condensate pan (7) is conveyed into the condensate tank (8) so that the condensate pan (7) still has aqueous liquid at the start of a next drying process.

12. Method according to claim 11, **characterised in that** in the event that $n_i > n_{set}^i + n_{lw}^{lim}$ is indicated in a display device (17), that the condensate tank (8) is to be filled with aqueous liquid (12), in order to be able to carry out a flushing of the heat exchanger (4, 5).

13. Dryer (1) containing a drum (3) for receiving damp items of laundry, a heat pump (4, 5, 13, 14) having, as heat exchangers (4, 5), a heat sink (4) and a heat source (5), a condensate pan (7), a condensate tank (8), a condensate pump (9) for conveying an aqueous liquid (12) from the condensate pan (7) to the condensate tank (8), a flushing device (15), connected to the condensate tank (8), for at least one of the heat exchangers (4, 5), a fan (6) for conveying process air in a process air duct (2), a control device (10) and a counter (11) for registering a number of drying programs performed, wherein the counter (11) can detect at least one counter reading n_i where $i \geq 1$, **char-**

acterised in that the control device (10) is designed to perform a method, comprising the steps

- (a) starting a drying program;
- (b) increasing the counter reading n_i by the value "1" and checking whether the new counter reading obtained as a result is $m_i = (n_i + 1) = n_{set}^i$, where n_{set}^i is a predetermined number of drying programs performed since a last flushing of the heat exchanger (4, 5);
- (c) in the event that $m_i = n_{set}^i$,

- (c1) determining the quantity M of aqueous liquid (12), which is pumped from the condensate pan (7) into the condensate tank (8) during the drying program;
- (c2) comparing the determined quantity M with a quantity M_{set} provided for flushing the heat exchanger (4, 5);
- (c3) flushing the heat exchanger (4, 5) with the flushing device (15), when $M \geq M_{set}$; and
- (c4) resetting the counter reading n_i to zero; and

- (d) in the event that $m_i < n_{set}^i$, performing and terminating the drying program without flushing the heat exchanger (4, 5),

wherein the flushing is carried out in step (c3) when the fan (6) is switched on; and

wherein in the event that with the comparison in step (c2) it is determined that $M < M_{set}$, the steps (c3) and (c4) are not performed, but step (d) is instead performed.

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un séchoir (1) avec une pompe à chaleur et un nettoyage interne d'au moins un échangeur de chaleur, le séchoir (1) contenant un tambour (3) pour le logement de pièces de linges humides, une pompe à chaleur (4, 5, 13, 14) comportant comme échangeur de chaleur (4, 5) un puits de chaleur (4) et une source de chaleur (5), un collecteur de condensat (7), un réservoir à condensat (8), une pompe à condensat (9) pour l'acheminement d'un liquide aqueux (12) du collecteur de condensat (7) vers le réservoir à condensat (8), un dispositif de nettoyage (15) raccordé au réservoir à condensat (8) pour au moins un des échangeurs de chaleur (4, 5), un ventilateur (6) pour l'acheminement d'un air de traitement dans un conduit d'air de traitement (2), un dispositif de commande (10), ainsi qu'un appareil de comptage (11) destiné à l'enregistrement du nombre de programmes de séchage effectués, l'appareil de comptage (11) pouvant détecter au moins un index du compteur n_i où $i \geq 1$, comprenant les étapes suivantes:

- (a) démarrage d'un programme de séchage;
- (b) augmentation de l'index du compteur n_i de la valeur "1" et vérification si le nouvel index du compteur obtenu de cette manière $m_i = (n_i + 1) = n_{set}^i$, n_{set}^i étant un nombre prédéfini de programmes de séchage effectués depuis un dernier nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5);
- (c) pour le cas où $m_i = n_{set}^i$,

- (c1) détection de la quantité M de liquide aqueux (12), acheminé pendant le programme de séchage du collecteur de condensat (7) dans le réservoir à condensat (8);
- (c2) comparaison de la quantité M détectée avec une quantité M_{set} prévue pour le nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5);
- (c3) nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5) avec l'appareil de nettoyage (15), quand $M \geq M_{set}$; et
- (c4) remise de l'index du compteur n_i à zéro; et

- (d) pour le cas où $m_i < n_{set}^i$, exécution et fin du processus de séchage sans nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5), le nettoyage s'effectuant à l'étape (c3) ventilateur (6) en marche; et pour le cas où, en cas de comparaison à l'étape (c2), il est établi que $M < M_{set}$, les étapes (c3) et (c4) ne sont pas effectuées, et au lieu de cela c'est l'étape (d) qui est effectuée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appareil de nettoyage (15) est disposé entre le tambour (3) et le puits de chaleur (4).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'à l'étape (c3), le puits de chaleur (4) est nettoyé, dans

le dispositif de commande (10) pour la quantité M_{set} une quantité M_{set}^E de liquide aqueux (12) étant présente dans le dispositif de commande (10) pour le nettoyage du puits de chaleur (4).

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'à l'étape (c3), la source de chaleur (5) est nettoyée,** dans le dispositif de commande (10) pour la quantité M_{set} , une quantité M_{set}^C de liquide aqueux (12) étant présente dans le dispositif de commande (10) pour le nettoyage de la source de chaleur (5).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'à l'étape (c3) le puits de chaleur (4) est nettoyé en même temps,** $M_{\text{set}}^C > M_{\text{set}}^E$, et M_{set}^E étant une quantité M_{set}^E de liquide aqueux (12) prévue pour le nettoyage du puits de chaleur (4).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'à l'étape (c3), le puits de chaleur (4) est nettoyé et l'index du compteur n_i contient un nombre n_1 de processus de séchage effectués après un dernier nettoyage du puits de chaleur (4).**

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'à l'étape (c3) la source de chaleur (5) est nettoyée et l'index du compteur n_i contient un nombre n_2 de processus de séchage effectués après un dernier nettoyage de la source de chaleur (5).**

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'à l'étape (c3) le puits de chaleur (4) et la source de chaleur (5) sont nettoyés et l'appareil de comptage (11) peut détecter au moins deux index du compteur n_i , $i \geq 2$, un premier index du compteur n_1 donnant le nombre de processus de séchage effectués après un dernier nettoyage du puits de chaleur (4) et un deuxième index du compteur n_2 étant le nombre de processus de séchage effectués après un dernier nettoyage de la source de chaleur (5).**

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que la valeur n_{set}^i est située dans l'intervalle compris entre 30 et 70.**

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que l'appareil de comptage (11) contient un index du compteur n_3 pour le nombre n_{lw} des suites d'étapes (c2) et (d), et n_3 est augmenté, lors de l'exécution de l'étape (d), de "1", l'index du compteur n_3 étant remis à zéro quand a lieu le nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5).**

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que pour le cas où n_{lw} a atteint une limite supérieure $n_{\text{lw}}^{\text{lim}}$, à l'étape (d) le condensat tombant dans le collecteur de condensat (7) n'est pas intégralement acheminé dans le réservoir à condensat (8), de sorte qu'au début d'un processus de séchage suivant, le collecteur de condensat (7) comporte encore du liquide aqueux.**

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que pour le cas où $n_i \geq n_{\text{set}}^i + n_{\text{lw}}^{\text{lim}}$ il est indiqué dans un appareil d'affichage (17) que le réservoir à condensat (8) doit être rempli d'un liquide aqueux (12) pour pouvoir effectuer un nettoyage de l'échangeur de chaleur (4,5).**

13. Séchoir (1) contenant un tambour (3) pour le logement de pièces de linge humides, une pompe à chaleur (4, 5, 13, 14) présentant comme échangeur de chaleur (4,5) un puits de chaleur (4) et une source de chaleur (5), un collecteur de condensat (7), un réservoir à condensat (8), une pompe à condensat (9) pour l'acheminement d'un liquide aqueux (12) du collecteur de condensat (7) au réservoir à condensat (8), un appareil de nettoyage (15) raccordé au réservoir à condensat (8) pour au moins un des échangeurs de chaleur (4,5), un ventilateur (6) pour l'acheminement d'un air de traitement dans une conduite d'air de traitement (2), un dispositif de commande (10) ainsi qu'un appareil de comptage (11) destiné à l'enregistrement d'un nombre de programmes de séchage effectués, l'appareil de comptage (11) pouvant détecter au moins un index du compteur n_i , $i \geq 1$, **caractérisé en ce que le dispositif de commande (10) est prévu pour l'exécution d'un procédé comprenant les étapes suivantes:**

(a) démarrage d'un programme de séchage;

(b) augmentation de l'index du compteur n_i de la valeur "1" et vérification si le nouvel index du compteur obtenu de cette manière $m_i = (n_i + 1) = n_{\text{set}}^i$, n_{set}^i étant un nombre prédéfini de programmes de séchage effectués depuis un dernier nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5);

(c) pour le cas où $m_i = n_{\text{set}}^i$,

EP 3 405 610 B1

(c1) détection de la quantité M de liquide aqueux (12), lequel est pompé pendant le programme de séchage du collecteur de condensat (7) dans le réservoir à condensat (8);

(c2) comparaison de la quantité M détectée avec une quantité M_{set} prévue pour le nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5);

(c3) nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5) avec l'appareil de nettoyage (15), quand $M \geq M_{\text{set}}$; et

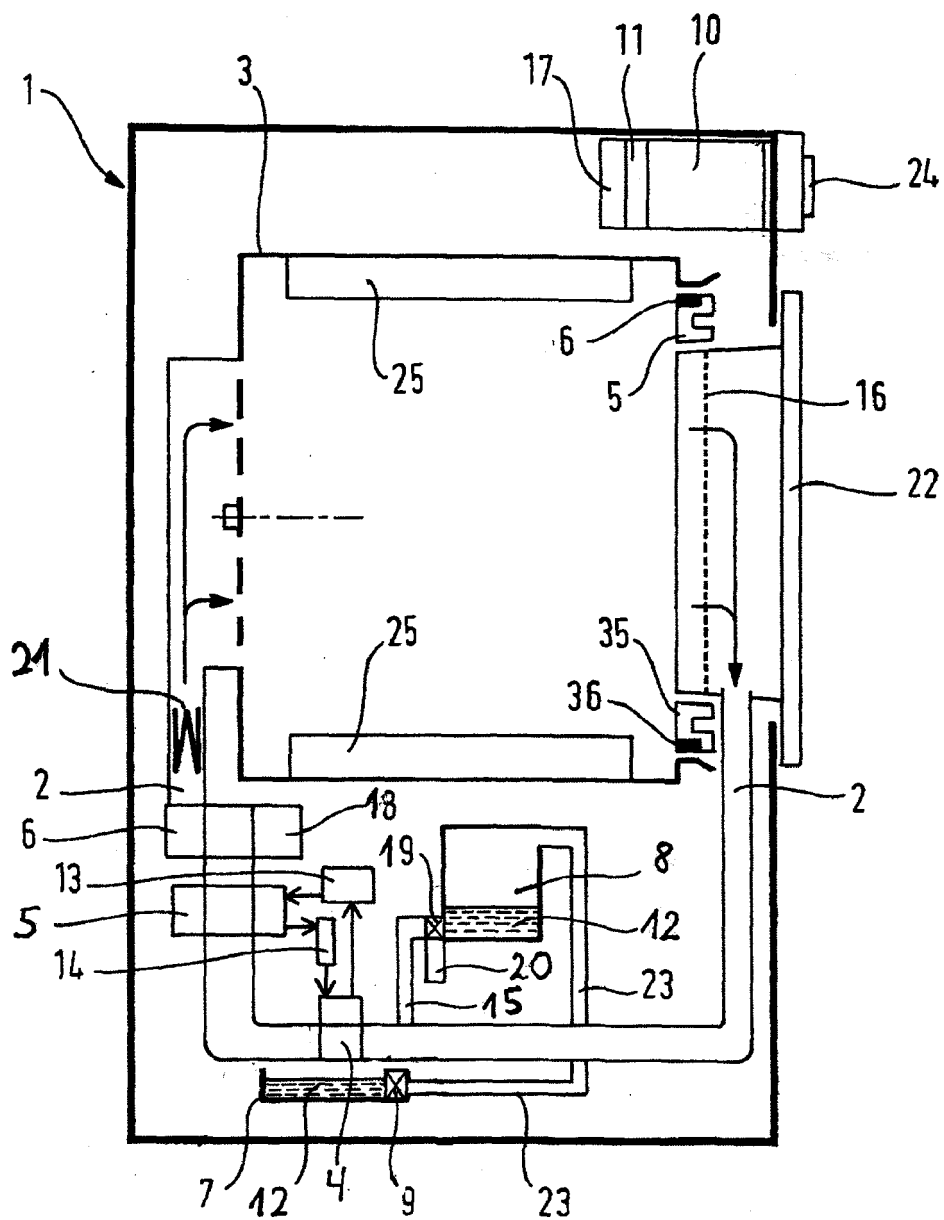
(c4) remise de l'index du compteur n_i à zéro; et

(d) pour le cas où $m_i < n_{\text{set}}^i$, exécution et fin du programme de séchage sans nettoyage de l'échangeur de chaleur (4, 5),

le nettoyage s'effectuant à l'étape (c3) ventilateur (6) en marche; et

pour le cas où, en cas de comparaison à l'étape (c2), il est établi que $M < M_{\text{set}}$, les étapes (c3) et (c4) ne sont pas effectuées, et au lieu de cela c'est l'étape (d) qui est effectuée.

Figur



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

- EP 2134896 B1 [0007]
- DE 102008006347 A1 [0008]
- DE 102012209826 A1 [0009]
- DE 102010031265 A1 [0010]