



(11)

EP 2 333 149 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.11.2013 Patentblatt 2013/45

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

(21) Anmeldenummer: **10014813.9**

(22) Anmeldetag: **22.11.2010**

(54) **Wäschetrockner mit Umgebungstemperatursensor**

Tumble drier with ambient temperature sensor

Sèche-linge doté d'un capteur de température ambiante

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(73) Patentinhaber: **V-Zug AG**
CH-6301 Zug (CH)

(72) Erfinder:
• **Kübler, Jürgen**
6314 Unterägeri (CH)

• **Widmer, André**
5643 Sins (CH)

(74) Vertreter: **Sutter, Kurt et al**
E. Blum & Co. AG
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 512 940 EP-A1- 2 006 437
EP-A2- 2 182 104 DE-A1- 19 504 249
DE-A1- 19 732 932 DE-A1- 19 939 271
DE-A1-102008 042 757 DE-A1-102008 043 176
US-A1- 2004 006 886

EP 2 333 149 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner mit einer Trommel zur Aufnahme von zu trocknender Wäsche, mit einem Prozessluftkreislauf zum Trocknen der Wäsche in der Trommel und mit einer Steuerung. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Wäschetrockners.

Hintergrund

[0002] Aus EP 2 006 437 ist ein Wäschetrockner bekannt, in welchem die Wäsche in einer Trommel getrocknet wird. Prozessluft wird in einem Prozessluftkreislauf durch die Trommel geführt, wobei eine Wärmepumpe zum Trocknen und Heizen der Prozessluft vorgesehen ist. Weiter besitzt das Gerät einen Kühllüfter, um einen Teil der Wärmepumpe mit Umgebungsluft zu kühlen und so dem Gerät überschüssige Wärme zu entziehen. Das Gerät ist dazu ausgestaltet, den Kühllüfter abhängig von der Temperatur des Mediums der Wärmepumpe zu kühlen.

[0003] EP 512 940 beschreibt ein Gerät, bei welchem der Verschmutzungsgrad des Flusenfilters aufgrund der Frequenz von Temperaturregelungs-Zyklen des Systems ermittelt wird.

[0004] DE 199 39 271 beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Trocknungsdauer in einem Wäschetrockner, bei welchem die Umgebungstemperatur berücksichtigt wird.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es stellt sich die Aufgabe, ein Gerät bzw. ein Verfahren dieser Art bereitzustellen, welche eine zuverlässigere Bestimmung des Verschmutzungsgrads des Flusenfilters erlauben. Diese Aufgabe wird vom Wäschetrockner bzw. vom Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0006] Demgemäß ist die Steuerung des Geräts dazu ausgestaltet, die Umgebungstemperatur mit einem Temperatursensor zu bestimmen und abhängig von der Umgebungstemperatur den Trockenprozess und/oder eine Anzeige des Geräts zu steuern.

[0007] Hierzu gibt es verschiedenste Möglichkeiten, wovon im Folgenden sowie in der unten stehenden detaillierten Beschreibung einige genannt werden. Diese verschiedenen Möglichkeiten können alternativ oder in Kombination eingesetzt werden.

[0008] Besitzt das Gerät mit eine Wärmepumpe, welche dazu ausgestaltet ist, die Prozessluft im Prozessluftkreislauf zu trocknen und zu erwärmen, so kann die Kenntnis der Umgebungstemperatur dazu verwendet werden, die Wärmepumpe differenziert zu steuern. Insbesondere können Kühlmittel vorgesehen sein, um mindestens einen Teil des Prozessluftkreislaufs und/oder

der Wärmepumpe mit Umgebungsluft zu kühlen, wie dies in EP 2 006 437 oder EP 1 156 149 beschrieben ist. Die Kühlmittel können nun abhängig von der Umgebungstemperatur angesteuert werden, insbesondere indem sie bei höherer Umgebungstemperatur stärker und/oder länger betrieben werden als bei kühlerer Umgebungstemperatur.

[0009] Anspruchsgemäss wird die Kenntnis der Umgebungstemperatur dazu eingesetzt, den Verschmutzungsgrad des Flusenfilters des Geräts verlässlicher zu bestimmen. Bekannte Verfahren messen hierzu die Prozessdauer des Trockenprozesses, beispielsweise die Zeit, die es braucht, bis der Wassergehalt in der Wäsche oder in der Prozessluft unter einen gewissen Wert absinkt, wobei eine lange Prozessdauer Hinweis auf einen hohen Verschmutzungsgrad geben kann. Allerdings kann eine lange Prozessdauer auch durch eine hohe Umgebungstemperatur bedingt sein. Andere Verfahren bestimmen die Zahl der Überhitzungszyklen des Kompressors der Wärmepumpe des Geräts, da diese Zahl ansteigt, wenn das Flusenfilter an Durchlässigkeit verliert. Auch in diesem Fall kann jedoch diese Zahl auch ansteigen, weil die Umgebungstemperatur hoch ist, ohne dass der Flusenfilter sonderlich stark verschmutzt wäre. Deshalb erlaubt die Berücksichtigung der Umgebungstemperatur in beiden Fällen ein besseres Erkennen der Filterverschmutzung.

[0010] Wenn das Gerät eine Anzeige zum Anzeigen der voraussichtlichen Prozessdauer des Trockenprozesses besitzt, kann die Kenntnis der Umgebungstemperatur dazu genutzt werden, diese Prozessdauer besser abzuschätzen, da die Prozessdauer in der Regel mit zunehmender Umgebungstemperatur zunimmt.

[0011] Die Kenntnis der Umgebungstemperatur kann auch für weitere Anwendungen nützlich sein, so z.B. für die Errechnung eines geschätzten Energieverbrauchs, für die Festlegung einer optimalen Prozesstemperatur oder für die Festlegung der Zeitdauer einzelner Prozessschritte.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0012] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figur. Diese zeigt ein Blockdiagramm der wichtigsten Komponenten eines Wäschetrockners.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Aufbau des Geräts

[0013] Das Gerät nach Fig. 1 besitzt eine Trommel 1 zur Aufnahme der zu trocknenden Wäsche. Es ist ein Prozessluftkreislauf vorgesehen (welcher in Fig. 1 mit durchgezogenen Linien dargestellt ist), in welchem erwärmte Prozessluft durch die Trommel 1 und ein Flusenfilter 12 geleitet, sodann abgekühlt und danach wieder

aufgeheizt und zurück in die Trommel 1 geführt wird. Durch das Abkühlen der Prozessluft wird diese in bekannter Weise getrocknet.

[0014] Ein Gebläse 10 dient zum Umpumpen der Prozessluft.

[0015] Weiter ist ein Wärmepumpenkreislauf vorgesehen (wobei der Pfad des vom Wärmepumpenkreislauf geförderten Mediums in Fig. 1 mit gepunkteten Linien dargestellt ist). Das Medium wird von einem Kompressor 2 zu einem Kondensator 3 gefördert, von dort zu einem Zusatzwärmetauscher 4, dann über ein Drosselorgan 5, z.B. in Form einer Kapillaren oder eines Expansionsventils, zu einem Verdampfer 6 und dann über eine optionale Heizung 9 wieder zurück zum Kompressor 2. Der Verdampfer 6 dient dazu, die Prozessluft abzukühlen und ihr auf diese Weise Wasser zu entziehen, während der Kondensator 3 dazu dient, die Prozessluft wieder zu erwärmen, so dass sie neues Wasser aufnehmen kann.

[0016] Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich, ist ein Kühllüfter 7 vorgesehen, der dazu dient, mindestens einen Teil der Wärmepumpe und/oder des Prozesskreislafs mit Umgebungsluft zu kühlen. Im der in Fig. 1 gezeigten Ausführung wird mit dem Kühllüfter 7 Umgebungsluft über den Zusatzwärmetauscher 4 geführt, um diesen zu kühlen.

[0017] Der Kühllüfter 7 und der Zusatzwärmetauscher 4 dienen dazu, dem Wärmepumpenkreislauf und somit dem ganzen System Wärme zu entziehen und diese an die Umgebungsluft abzugeben. Vorzugsweise wird die Menge der entzogenen Wärme abhängig von der Temperatur im Wärmepumpenkreislauf (und/oder abhängig von der Temperatur im Prozessluftkreislauf) gesteuert, z.B. indem der Kühllüfter 7 mit grösserer Leistung betrieben wird, wenn die Temperatur ansteigt. Die Funktion und der Betrieb des Zusatzwärmetauschers sind im Detail in EP 1 884 586 und EP 2 006 437 beschrieben, wobei jedoch die Ansteuerung des Kühllüfters 7 in der weiter unten beschriebenen Weise zusätzlich von der Umgebungstemperatur abhängig ist.

[0018] Weiter besitzt das Gerät verschiedene Temperatursensoren, beispielsweise:

- Ein erster Temperatursensor 20 misst die Umgebungstemperatur T_u des Geräts. Unter "Umgebungstemperatur" wird dabei die Temperatur des Raumes verstanden, in welchem der Wäschetrockner steht, oder ein zumindest an diese Temperatur angenäherter Wert. Funktion und Aufbau des Temperatursensors 20 werden weiter unten genauer beschrieben.
- Ein zweiter Temperatursensor 21 misst die Temperatur des Mediums der Wärmepumpe zwischen Expansionsventil 5 und Verdampfer 6.
- Ein dritter Temperatursensor 22 misst die Temperatur des Mediums der Wärmepumpe zwischen Verdampfer 6 und Kompressor 2.

[0019] Im vorliegenden Zusammenhang ist nur der er-

ste Temperatursensor 20 zwingend vorgesehen.

[0020] Eine Steuerung 8 des Geräts wertet die Signale der verschiedenen Temperatursensoren und allfälliger weiterer Sensoren aus und steuert das Gerät abhängig von den gemessenen Signalen und den Eingaben des Benutzers. Für letztere weist das Gerät eine Bedienkonsole 15 auf. Weiter kann die Steuerung 8 eine Anzeige 16 ansteuern, welche dem Benutzer z.B. Betriebsparameter und/oder eine zu erwartende Prozessdauer für den Trocknungsprozess angibt.

Verwendung der Umgebungstemperatur T_u

[0021] Das Gerät wird vorzugsweise im Wesentlichen mit dem z.B. in EP 1 884 586 oder EP 2 006 437 beschriebenen Verfahren gesteuert. Die Kenntnis der Umgebungstemperatur T_u erlaubt dabei jedoch einige Verbesserungen, z.B. hinsichtlich Effizienz, Verlässlichkeit und Benutzerinformation. Einige Beispiele hierfür werden im Folgenden genauer beschrieben.

a) Steuerung der Kühlung

[0022] Der Kühllüfter 7 entzieht, wie erwähnt, dem System durch Kühlen mit Umgebungsluft Wärme. Seine Effizienz hängt von der Umgebungstemperatur T_u ab. Deshalb steuert die Steuerung 8 den Kühllüfter 7 vorzugsweise abhängig von der Umgebungstemperatur T_u an, und insbesondere betreibt sie ihn bei höherer Umgebungstemperatur T_u stärker (d.h. mit grösserer Drehzahl) und/oder länger als bei tieferer Umgebungstemperatur T_u . Hierzu kann z.B. die in Absatz 0031 von EP 1 884 586 dargestellte Tabelle abhängig von der Umgebungstemperatur T_u modifiziert werden, indem bei einer Umgebungstemperatur oberhalb 30°C die Werte in der linken Spalte der Tabelle um 1 oder 2 °C tiefer gewählt werden.

[0023] Eine entsprechende Steuerung kann auch verwendet werden, wenn der Kühllüfter 7 nicht die Wärmepumpe, sondern (über einen Luft-Luft-Wärmetauscher) direkt die Luft im Prozessluftkreislauf kühlt.

[0024] In den obigen Beispielen werden die Kühlmittel vom Kühllüfter 7 gebildet, der Umgebungsluft gegen einen Wärmetauscher bläst, mit welchem das Wärmepumpenmedium und/oder die Prozessluft gekühlt werden kann. In einer weiteren Ausführung können die Kühlmittel auch eine steuerbare Öffnung am Prozessluftkreislauf umfassen, welche von der Steuerung 8 teilweise oder ganz geöffnet werden kann, um Prozessluft im Prozessluftkreislauf durch Umgebungsluft zu ersetzen, wie dies in EP 1 156 149 beschrieben ist. Auch auf diese Weise kann dem System Wärme entzogen werden. Die Öffnung wird dabei vorzugsweise abhängig von der Umgebungstemperatur T_u so gesteuert, dass bei hoher Umgebungstemperatur ein stärkerer Luftaustausch stattfindet als bei tiefer Umgebungstemperatur.

b) Detektion der Flusenfilterverschmutzung

[0025] Die Kenntnis Umgebungstemperatur T_u wird erfindungsgemäss dazu verwendet werden, eine Verschmutzung des Flusenfilters 12 zuverlässiger zu detektieren.

[0026] Grundsätzlich ist es bekannt, dass eine zunehmende Verschmutzung des Flusenfilters dazu führt, dass einerseits die Temperatur im Prozesskreislauf und in der Wärmepumpe ansteigt, und andererseits die Prozessdauer, d.h. die Dauer bis zum Erreichen einer vorgegebenen Trocknungsqualität, zunimmt. Indem nun mindestens eine dieser Grössen, d.h. ein Temperaturparameter, der von der Temperatur im Prozesskreislauf bzw. in der Wärmepumpe abhängt, und/oder die Prozessdauer gemessen wird, kann der Verschmutzungsgrad des Flusenfilters bestimmt werden. Sowohl der genannte Temperaturparameter als auch die Prozessdauer nehmen jedoch auch dann zu, wenn die Umgebungstemperatur T_u ansteigt. Indem auch die Umgebungstemperatur bei der Verschmutzungsbestimmung berücksichtigt wird, können somit genauere Werte für den Verschmutzungsgrad des Flusenfilters ermittelt werden.

[0027] Mit anderen Worten wird der Verschmutzungsgrad des Flusenfilters 12 also abhängig von folgenden Parametern bestimmt:

- Einer Prozessdauer des Trockenprozesses und/oder eines von der Temperatur im Prozesskreislauf und/oder in der Wärmepumpe des Wäschetrockners abhängigen Temperaturparameters, sowie
- der Umgebungstemperatur T_u .

[0028] Die Prozessdauer ist insbesondere dann ein geeigneter Parameter, wenn diese Dauer aufgrund der in der Wäsche oder der Prozessluft verbleibenden Feuchte festgelegt wird. Hierzu kann z.B. die Trommel 1 mit geeigneten Sensoren zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Waschguts ausgestattet sein.

[0029] Beim oben genannten Temperaturparameter handelt es sich beispielsweise um die Temperatur an geeigneter Stelle im Prozessluftkreislauf oder in der Wärmepumpe.

[0030] In einer weiteren Ausführung bei einem Wärmepumpen-Wäschetrockner kann der Temperaturparameter auch die Zahl der Überhitzungszyklen der Wärmepumpe des Geräts während eines Trockenprozesses sein. Hierzu ist die Wärmepumpe mit einem Temperatursensor versehen, dessen Signal mit einem zulässigen Maximalwert verglichen wird. Wird der Maximalwert überschritten, so schaltet die Steuerung 8 den Kompressor 2 der Wärmepumpe aus, bis der Temperaturwert auf einen zulässigen Schwellwert absinkt (= Überhitzungszyklus). Danach kann der Kompressor 2 bei Bedarf wieder eingeschaltet werden. Die Zahl solcher Überhitzungszyklen steigt mit zunehmender Verschmutzung des Filters 12 an, aber auch mit zunehmender Umgebungstemperatur. So kann z.B. bei einer Umgebungs-

temperatur T_u von unterhalb 25°C auf eine unzulässige Verschmutzung des Flusenfilters 12 geschlossen werden, wenn während eines Trockenprozesses mindestens vier Überhitzungszyklen festgestellt werden. Bei einer Umgebungstemperatur T_u zwischen 25°C und 30°C wird aber nur dann auf eine unzulässige Verschmutzung geschlossen, wenn mindestens sechs Überhitzungszyklen erfolgen, bei $T_u > 30^\circ\text{C}$ werden mindestens acht Überhitzungszyklen verlangt.

[0031] Das Resultat der Bestimmung der Flusenfilterverschmutzung kann z.B. auf der Anzeige 16 dargestellt werden, beispielsweise in Form einer Aufforderung, das Flusenfilter 12 zu reinigen.

c) Abschätzung der Prozessdauer

[0032] Die Kenntnis Umgebungstemperatur T_u kann auch dazu verwendet werden, die voraussichtliche Prozessdauer genauer zu bestimmen, um diese dann z.B. auf der Anzeige 16 darzustellen.

[0033] Wie bereits erwähnt, ist es grundsätzlich bekannt, die voraussichtliche Prozessdauer eines Trockenprozesses in einem Wäschetrockner anzuzeigen. Entsprechende Verfahren sind dem Fachmann bekannt. Da die Prozessdauer jedoch mit zunehmender Umgebungstemperatur T_u grösser wird, können genauere Voraussetzungen gemacht werden, wenn die Umgebungstemperatur T_u bei der Bestimmung der Prozessdauer berücksichtigt wird. Deshalb ist die Steuerung 8 vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie die voraussichtliche Prozessdauer abhängig von der Umgebungstemperatur T_u errechnet. Hierzu kann in der Steuerung 8 z.B. eine Tabelle mit Korrekturfaktoren abhängig von der Umgebungstemperatur T_u abgelegt sein, mit denen die konventionell ermittelte Prozessdauer zu multiplizieren ist. Die Korrekturfaktoren können z.B. durch Eichmessungen des Geräteherstellers ermittelt werden.

d) Andere Anwendungen

[0034] Wie bereits erwähnt, kann die Kenntnis der Umgebungstemperatur T_u zusätzlich oder alternativ auch für andere Zwecke eingesetzt werden, so z.B. für die Errechnung eines geschätzten Energieverbrauchs, für die Festlegung einer optimalen Prozesstemperatur oder für die Festlegung der Zeitdauer einzelner Prozessschritte.

[0035] Beispielsweise kann die Umgebungstemperatur T_u auch dazu verwendet werden zu entscheiden, ob und wie lange das Gerät zu Beginn des Trockenprozesses geheizt werden soll, z.B. mit der Heizung 9.

[0036] Die Kenntnis der Umgebungstemperatur kann auch dazu verwendet werden, den finalen Trockengrad der Wäsche festzulegen. Unter "finalen Trockengrad" der Wäsche ist dabei der Trockengrad (d.h. den Grenzfeuchtegehalt) zu verstehen, bei welchem der Trockenvorgang beendet wird. In Abhängigkeit der Umgebungstemperatur verändert sich das subjektive Feuchteemp-

finden, da an den Händen beim Berühren der Wäsche mehr oder weniger Feuchtigkeit kondensiert und mehr oder weniger Feuchtigkeit (z.B. in Form von Schweiß) vorhanden ist. Bei gleicher Restfeuchte wird die Wäsche deshalb abhängig von der Umgebungstemperatur unterschiedlich "trocken" wahrgenommen. Deshalb ist die Steuerung 8 vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie den finalen Trockengrad in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur anpasst.

[0037] Weiter kann die Kenntnis der Umgebungstemperatur auch dazu verwendet werden, die Nachtrockendauer anzupassen. In Abhängigkeit der Umgebungstemperatur verändert sich die Kondensationsleistung des Trockners, so dass die dem jeweiligen Programm zugeordnete Nachtrockendauer zu kurz oder zu lang sein kann. Deshalb ist die Steuerung 8 vorzugsweise so ausgestaltet, dass sie die vorgegebene Nachtrockendauer in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur anpasst. Unter "Nachtrockendauer" ist dabei eine Zeitspanne zu verstehen, während welcher die Wäsche, obwohl der Feuchtesensor bereits trockene Wäsche detektiert, noch weiter getrocknet wird. Diese Diskrepanz entsteht zum Beispiel aufgrund von dicken Wäschestücken oder Kopfkissen, welche zwar aussen trocken sind, im Innern aber noch Feuchtigkeit aufweisen. Die Nachtrockendauer beruht auf Erfahrungswerten aus der Praxis.

Messung der Umgebungstemperatur

[0038] Die Umgebungstemperatur kann mit einem Temperatursensor 20 gemessen werden, der möglichst gut in thermischem Kontakt mit der Umgebung des Geräts steht, z.B. indem er in thermischem Kontakt mit einer Aussenwand des Wäschetrockners angeordnet ist.

[0039] In einer anderen Ausführung kann der Temperatursensor 20 auch im Ansaugbereich des Kühllüfters 7 angeordnet sein, wo frische Umgebungsluft angesogen wird.

[0040] Der Temperatursensor 20 kann auch direkt auf der Steuerung 8 angeordnet werden, d.h. auf einer Platine der Steuerung 8.

[0041] In einer weiteren Ausführung kann der Temperatursensor 20 auch am Prozessluftkreislauf und/oder an der Wärmepumpe angeordnet sein und z.B. von einem der Temperatursensoren 21 oder 22 gebildet werden. In diesem Fall ist die Steuerung dazu ausgestaltet, die Umgebungstemperatur T_u mit dem Temperatursensor in einer Ruhezeit des Wäschetrockners zu messen, d.h. in der Zeit zwischen zwei Trockenprozessen. Vorzugsweise ist dabei der zeitliche Abstand vom vorangehenden Trocknungsprozess so gross (insbesondere mehrere Stunden), dass sich der Wäschetrockner im thermischen Gleichgewicht mit der Umgebung befindet. Eine Messung ist jedoch grundsätzlich auch zu einem früheren Zeitpunkt nach einem Trockenprozess möglich, indem die Umgebungstemperatur aus der momentanen Temperatur beim Temperatursensor und der Abkühlrate abgeschätzt wird.

[0042] In dieser Ausführung können also mit nur einem Temperatursensor (a) zwischen den Trockenprozessen die Umgebungstemperatur sowie (b) während einem Trockenprozess eine Prozesstemperatur im Wäschetrockner (z.B. eine Temperatur in der Wärmepumpe oder im Prozessluftkreislauf) gemessen werden.

[0043] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner mit einer Trommel (1) zur Aufnahme von zu trocknender Wäsche, mit einem Prozessluftkreislauf zum Trocknen der Wäsche in der Trommel (1) und mit einer Steuerung (8), wobei im Prozessluftkreislauf ein Flusenfilter (12) angeordnet ist, wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, einen Verschmutzungsgrad des Flusenfilters (12) zu bestimmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wäschetrockner einen Temperatursensor (20) zur Messung der Umgebungstemperatur aufweist und die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, die Umgebungstemperatur mit dem Temperatursensor (20) zu bestimmen und abhängig von der Umgebungstemperatur einen Trockenprozess und/oder eine Anzeige (16) zu steuern, und wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, den Verschmutzungsgrad des Flusenfilters (12) abhängig von folgenden Parametern zu bestimmen:

einer Prozessdauer des Trockenprozesses und/oder eines von der Temperatur im Prozesskreislauf und/oder in einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners abhängigen Temperaturparameters, sowie der Umgebungstemperatur.

2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, wobei der Wäschetrockner weiter aufweist:

ein Wärmepumpe (2, 3, 5, 6), welche dazu ausgestaltet ist, Prozessluft im Prozessluftkreislauf zu trocknen und zu erwärmen, und Kühlmittel, um mindestens einen Teil des Prozessluftkreislaufs und/oder der Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) mit Umgebungsluft zu kühlen, wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, die Kühlmittel abhängig von der Umgebungstemperatur anzusteuern und insbesondere bei höherer Umgebungstemperatur stärker und/oder länger zu betreiben als bei kühlerer Umgebungstemperatur.

3. Wäschetrockner nach Anspruch 2, wobei die Kühlmittel einen Kühllüfter (7) umfassen, um mindestens einen Teil des Prozessluftkreislaufs und/oder der Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) mit Umgebungsluft zu kühlen.
4. Wäschetrockner nach Anspruch 3, wobei der Temperatursensor (20) in einem Ansaugbereich des Kühllüfters angeordnet ist.
5. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Temperatursensor (20) in thermischem Kontakt mit einer Aussenwand des Wäschetrockners angeordnet ist.
6. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Temperatursensor (20) am Prozessluftkreislauf und/oder an einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners angeordnet ist und die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, mit dem Temperatursensor (20) in einer Ruhezeit des Wäschetrockners die Umgebungstemperatur und während dem Trocknungsprozess eine Prozessstemperatur zu messen.
7. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Temperaturparameter eine Temperatur im Prozessluftkreislauf und/oder in einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners ist.
8. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Temperaturparameter eine Zahl von Überhitzungszyklen einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners während eines Trockenprozesses ist.
9. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wäschetrockner eine Anzeige (16) zum Anzeigen einer voraussichtlichen Prozessdauer des Trockenprozesses aufweist und wobei die Steuerung (8) dazu ausgestaltet ist, die voraussichtliche Prozessdauer abhängig von der Umgebungstemperatur zu errechnen.
10. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Temperatursensor (20) auf der Steuerung (8) angeordnet ist.
11. Verfahren zum Betrieb eines Wäschetrockners nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mit dem Temperatursensor (20) die Umgebungstemperatur des Wäschetrockners gemessen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Umgebungstemperatur gemessen wird, indem mit dem Temperatursensor (20) in einer Ruhezeit des Wäschetrockners die Umgebungstemperatur gemessen wird,

und wobei während dem Trocknungsprozess mit dem Temperatursensor (20) eine Prozessstemperatur im Wäschetrockner gemessen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei mit dem Temperatursensor (20) während dem Trocknungsprozess eine Temperatur der Prozessluft und/oder eine Temperatur in einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners gemessen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei mit dem Temperatursensor (20) die Umgebungstemperatur gemessen wird, wenn sich der Wäschetrockner im thermischen Gleichgewicht mit seiner Umgebung befindet.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei im Prozessluftkreislauf ein Flusenfilter (12) angeordnet ist, wobei ein Verschmutzungsgrad des Flusenfilters (12) abhängig von folgenden Parametern bestimmt wird:
 - einer Prozessdauer des Trockenprozesses und/oder eines von der Temperatur im Prozesskreislauf und/oder in einer Wärmepumpe (2, 3, 5, 6) des Wäschetrockners abhängigen Temperaturparameters, sowie
 - der Umgebungstemperatur.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei die Steuerung (8) abhängig von der Umgebungstemperatur einen finalen Trockengrad der Wäsche und/oder eine Nachtrockendauer festlegt.

Claims

1. Laundry dryer with a drum (1) for receiving laundry to be dried, with a process air circuit for drying the laundry in the drum (1) and with a controller (8), wherein a fluff filter (12) is arranged in the process air circuit, wherein the controller (8) is adapted to determine a contamination degree of the fluff filter (12), **characterized in that** the laundry dryer has a temperature sensor (20) for measuring the ambient temperature and the controller (8) is adapted to determine the ambient temperature with the temperature sensor (20) and to control a drying process and/or a display (16) depending on the ambient temperature, and wherein the controller (8) is adapted to determine the contamination degree of the fluff filter (12) depending on the following parameters:
 - a process duration of the drying process and/or
 - a temperature parameter depending on the temperature in the process circuit and/or in a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer, as well as the ambient temperature.

2. Laundry dryer according to claim 1, wherein the laundry dryer further has:

a heat pump (2, 3, 5, 6), which is adapted to dry and to heat up process air in the process air circuit, and cooling means for cooling down at least a part of the process air circuit and/or the heat pump (2, 3, 5, 6) with ambient air, wherein the controller (8) is adapted to control the cooling means depending on the ambient temperature and particularly to operate stronger and/or longer in the presence of a higher ambient temperature than in the presence of a cooler ambient temperature.

3. Laundry dryer according to claim 2, wherein the cooling means comprise a cooling fan (7) in order to cool down at least a part of the process air circuit and/or the heat pump (2, 3, 5, 6) with ambient air.

4. Laundry dryer according to claim 3, wherein the temperature sensor (20) is arranged in the intake area of the cooling fan.

5. Laundry dryer according to one of the claims 1 to 3, wherein the temperature sensor (20) is arranged in thermal contact with an outer wall of the laundry dryer.

6. Laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the temperature sensor (20) is arranged in the process air circuit and/or on a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer and the controller (8) is adapted to measure the ambient temperature in an idle phase of the laundry dryer and a process temperature during the drying process.

7. Laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the temperature parameter is a temperature in the process air circuit and/or in a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer.

8. Laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the temperature parameter is a number of overheating cycles of a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer during a drying process.

9. Laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the laundry dryer has a display (16) for displaying an estimated process duration of the drying process and wherein the controller (8) is adapted to calculate the estimated process duration depending on the ambient temperature.

10. Laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the temperature sensor (20) is arranged on the controller (8).

11. Method for operating a laundry dryer according to one of the preceding claims, wherein the ambient temperature of the laundry dryer is measured with the temperature sensor (20).

12. Method according to claim 11, wherein the ambient temperature is measured by measuring the ambient temperature by means of the temperature sensor (20) in an idle time of the laundry dryer and wherein a process temperature in the laundry dryer is measured during the drying process by the temperature sensor (20).

13. Method according to claim 12, wherein a temperature of the process air and/or a temperature in a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer is measured during the drying process.

14. Method according to one of the claims 12 or 13, wherein the ambient temperature is measured with the temperature sensor (20) when the laundry dryer is in thermal balance with its ambient temperature.

15. Method according to one of the claims 11 to 14, wherein a fluff filter (12) is arranged in the process air circuit, wherein a contamination degree of the fluff filter (12) is determined depending on the following parameters:

a process duration of the drying process and/or a temperature parameter depending on the temperature in the process circuit and/or in a heat pump (2, 3, 5, 6) of the laundry dryer, as well as the ambient temperature.

16. Method according to one of the claims 11 to 15, wherein the controller (8) sets a final drying degree of the laundry and/or a posterior drying duration depending on the ambient temperature.

Revendications

1. Sèche-linge avec un tambour (1) pour recevoir du linge à être séchée, avec un circuit d'air de processus pour sécher le linge dans le tambour (1) et avec une commande (8), un filtre à peluches étant arrangé dans le circuit d'air de processus, la commande (8) étant adaptée à déterminer un degré de contamination du filtre à peluches (12), **caractérisé en ce que** le sèche linge a un capteur de température (20) pour mesurer la température ambiante et la commande (8) est adaptée à déterminer la température ambiante à l'aide du capteur de température (20) et à contrôler un processus de séchage et/ou un affichage (16) dépendant de la température ambiante, et la commande (8) étant adaptée à déterminer le degré

de contamination du filtre à peluches (12) dépendant des paramètres suivants:

une durée du processus de séchage et/ou un paramètre de température dépendant de la température dans le circuit de processus et/ou dans une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge, et la température ambiante.

2. Sèche-linge selon la revendication 1, le sèche-linge ayant en outre:

une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6), adaptée à sécher et à échauffer de l'air de processus dans le circuit d'air de processus, et de moyens de refroidissement pour refroidir au moins une partie du circuit d'air de processus et/ou la pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) avec de l'air ambiant, la commande (8) étant adaptée à commander les moyens de refroidissement dépendant de la température ambiante et particulièrement à opérer plus fort et/ou plus longue en présence d'une température ambiante plus haute qu'en présence d'une température ambiante plus basse.

3. Sèche-linge selon la revendication 2, les moyens de refroidissement comprenant un ventilateur (7), pour refroidir au moins une partie du circuit d'air de processus et/ou la pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) avec de l'air ambiant.

4. Sèche-linge selon la revendication 3, le capteur de température (20) étant arrangé dans la zone d'aspiration d'air de refroidissement.

5. Sèche-linge selon l'une des revendications 1 à 3, le capteur de température (20) étant arrangé en contact thermique avec une paroi extérieure du sèche-linge.

6. Sèche-linge selon l'une des revendications précédentes, le capteur de température (20) étant arrangé dans le circuit d'air de processus et/ou sur une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge et la commande étant adaptée à mesurer une température ambiante dans une phase de repos du sèche-linge et une température du processus pendant le processus de séchage.

7. Sèche-linge selon l'une des revendications précédentes, le paramètre de température étant une température dans le circuit d'air de processus et/ou dans une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge.

8. Sèche-linge selon l'une des revendications précé-

dentes, le paramètre de température étant un numéro de cycles de surchauffe d'une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge pendant un processus de séchage.

9. Sèche-linge selon l'une des revendications précédentes, le sèche-linge ayant un affichage (16) pour afficher une durée estimée du processus de séchage et la commande (8) étant adaptée à calculer la durée estimée du processus dépendant de la température ambiante.

10. Sèche-linge selon l'une des revendications précédentes, le capteur de température (20) étant arrangé sur la commande (8).

11. Procédé pour l'opération d'un sèche-linge selon l'une des revendications précédentes, la température ambiante du sèche-linge étant mesurée avec le capteur de température (20).

12. Procédé selon la revendication 11, la température ambiante étant mesurée en mesurant la température ambiante à l'aide du capteur de température (20) dans une phase de repos du sèche-linge et une température de processus du sèche-linge étant mesurée pendant le processus de séchage à l'aide du capteur de température (20).

13. Procédé selon la revendication 12, une température de l'air de processus et/ou une température dans une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge étant mesurée pendant le processus de séchage.

14. Procédé selon l'une des revendications 12 ou 13, la température ambiante étant mesurée avec le capteur de température (20) quand le sèche-linge se trouve en balance thermique avec sa température ambiante.

15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, un filtre à peluches (12) étant arrangé dans le circuit d'air de processus, un degré de contamination du filtre à peluches (12) étant déterminé dépendant des paramètres suivants:

une durée du processus du processus de séchage et/ou un paramètre de température dépendant de la température dans le circuit de processus et/ou dans une pompe à chaleur (2, 3, 5, 6) du sèche-linge, et la température ambiante.

16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, la commande (8) réglant un degré final de séchage du sèche-linge et/ou une durée post-séchage dépendant de la température ambiante.

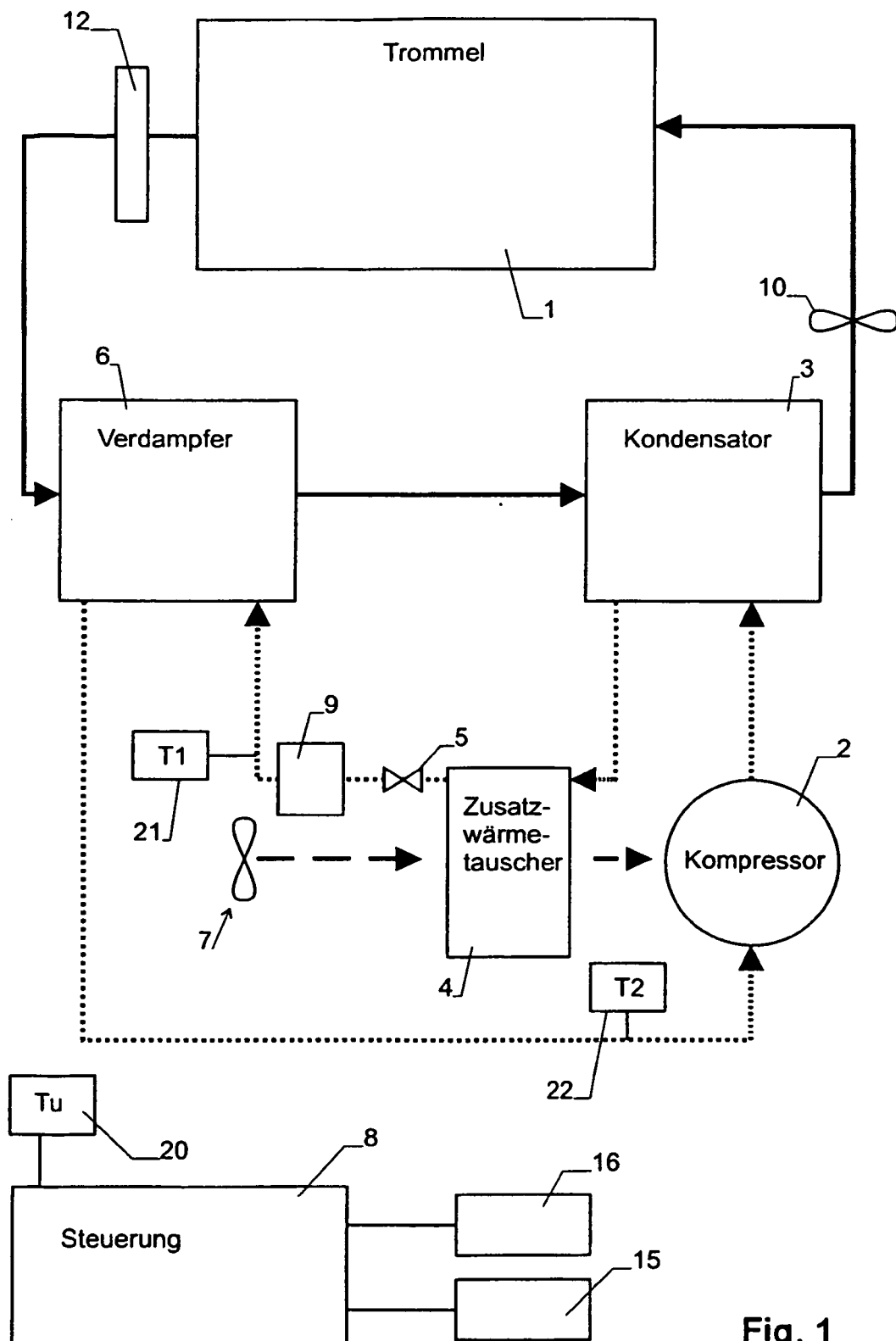


Fig. 1

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 2006437 A [0002] [0008] [0017] [0021]
- EP 512940 A [0003]
- DE 19939271 [0004]
- EP 1156149 A [0008] [0024]
- EP 1884586 A [0017] [0021] [0022]