



(11) **EP 2 744 936 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.05.2015 Patentblatt 2015/19

(21) Anmeldenummer: **12743981.8**

(22) Anmeldetag: **07.08.2012**

(51) Int Cl.:
D06F 58/20^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/065444

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/023958 (21.02.2013 Gazette 2013/08)

(54) **WÄSCHETROCKNUNGSGERÄT MIT EINER WÄRMEPUMPE UMFASSEND EINEN ANTRIEB SOWIE VERFAHREN ZU SEINEM BETRIEB**

TUMBLE DRIER HAVING A HEAT PUMP COMPRISING A DRIVE, AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

APPAREIL SECHE-LINGE MUNI D'UNE POMPE A CHALEUR COMPRENANT UN MOTEUR ET SON PROCEDE DE FONCTIONNEMENT

(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: **16.08.2011 DE 102011081022**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

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

(72) Erfinder: **EICHSTÄDT, Johannes**
14715 Milower Land (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2011/000704 DE-A1- 19 853 234
DE-A1-102005 060 040 DE-C2- 4 409 607

EP 2 744 936 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 Wäschetrocknungsgerät mit einer Wärmepumpe umfassend einen Antrieb und mit mindestens einem weiteren Funktionselement, wobei das mindestens eine weitere Funktionselement eine Kühleinrichtung umfasst.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrocknungsgeräts mit einer Wärmepumpe umfassend einen Antrieb und mindestens ein weiteres Funktionselement des Wäschetrocknungsgeräts in Form einer Kühleinrichtung.

[0003] Ein solches Wäschetrocknungsgerät und ein solches Verfahren gehen hervor aus dem Dokument DE 44 09 607 C2.

[0004] Mit Wärmepumpen ausgerüstete Wäschetrocknungsgeräte (Wäschetrockner, Waschtrockner usw.) weisen einen zur Trocknung von Wäsche erheblich gesenkten Energiebedarf auf. Im Prozessverlauf einer Trocknung wird nach einer anfänglichen Aufheizphase ein quasistationärer Zustand erreicht, in dem die bei einem Betrieb des Verdichters erzeugte Abwärme abgeführt werden muss, um eine zu starke Aufheizung des Gesamtsystems zu vermeiden. Dies geschieht zurzeit mittels eines Kühlluftgebläses, das den Antrieb der Wärmepumpe mittels zugeführter Umgebungsluft kühlt, wobei die dadurch erwärmte Abluft nachfolgend aus dem Gerät entweicht. Ein solches Wäschetrocknungsgerät ist in der DE 44 09 607 C2 beschrieben.

[0005] Die DE 10 2005 060 040 A1 offenbart einen Wäschetrockner mit einer thermoelektrischen Wärmepumpe, welche auch als thermoelektrischer Generator zum Betreiben eines weiteren Funktionselements, insbesondere einer Innenraumbeleuchtung, eines Sensors oder einer Steuerung, verwendet werden kann.

[0006] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere ein Wärmepumpen-Wäschetrocknungsgerät mit einem noch niedrigeren Energiebedarf bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Patentansprüchen entnehmbar.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Wäschetrocknungsgerät mit einer Wärmepumpe umfassend einen Antrieb, und mindestens einem weiteren Funktionselement wobei das Wäschetrocknungsgerät einen thermoelektrischen Generator aufweist, eine Warmseite des thermoelektrischen Generators sich an dem Antrieb befindet und ein Versorgungsausgang des thermoelektrischen Generators mit dem mindestens einen weiteren Funktionselement des Wäschetrocknungsgeräts elektrisch verbunden ist.

[0009] Dabei umfasst das mindestens eine weitere Funktionselement eine Kühleinrichtung.

[0010] Dabei wird ausgenutzt, dass der Antrieb in seinem Umfeld typischerweise die heißeste Komponente

des Wäschetrocknungsgeräts darstellt, während ihn umgebende Komponenten eine zumindest im Mittel geringere Temperatur aufweisen. So beträgt eine typische Temperatur des Antriebs ca. 95°C, während die ihn umgebenden Komponenten lediglich bis zu ca. 50°C warm werden. Der thermoelektrische Generator nutzt diese Temperaturdifferenz zum Erzeugen einer elektrischen Spannung, der sog. Thermospannung. Die Thermospannung kann zum Betreiben des mindestens einen weiteren Funktionselements verwendet werden. So kann das mindestens eine Funktionselement autonom (d.h., ohne eine bereitgestellte äußere Energieversorgung (Stromversorgung, Gasversorgung usw.) angetrieben werden, was den Energiebedarf des Wäschetrocknungsgeräts senkt.

[0011] Die Wärmepumpe kann grundsätzlich jede Wärmepumpe sein, die die zu ihrem Betrieb notwendige Energie über einen Antrieb erhält. Der Antrieb kann dabei ein mechanischer Antrieb sein, zum Beispiel ein Verdichter in einer Wärmepumpe, in der ein zyklisch verdampfendes und verflüssigtes Kältemittel zirkuliert, oder ein Antrieb einer Stirling-Wärmepumpe. Denkbar ist auch ein Antrieb in Form eines thermischen Antriebs, also einer Wärmequelle, in einer Vuilleumier-Wärmepumpe.

[0012] Der thermoelektrische Generator kann insbesondere auf dem Seebeck-Effekt beruhen (Seebeck-Generator). Der thermoelektrische Generator nutzt eine Temperaturdifferenz $\Delta T = T_2 - T_1$ einer Temperatur T_1 einer kälteren Seite ("Kaltseite") und einer Temperatur T_2 einer wärmeren Seite ("Warmseite") des thermoelektrischen Generators, um die Thermospannung ΔV zu erzeugen. Die Thermospannung ΔV kann insbesondere proportional zu der Temperaturdifferenz ΔT sein. Die Arbeitsweise eines thermoelektrischen Generators ist grundsätzlich bekannt und braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

[0013] Das Wäschetrocknungsgerät kann insbesondere ein Haushaltsgerät sein. Das Wäschetrocknungsgerät kann einen allgemeinen Aufnahmeraum zur Aufnahme von Wäsche für deren Trocknung aufweisen. Der Aufnahmeraum kann insbesondere eine Wäschetrommel sein, insbesondere mit einer hohlzylindrischen Grundform. Die Wäschetrommel kann statisch oder drehbar sein. Das Wäschetrocknungsgerät kann ein Toplader oder ein Frontlader sein. Das Wäschetrocknungsgerät kann ein Umluft-Wäschetrocknungsgerät oder ein Abluft-Wäschetrocknungsgerät sein. Das Wäschetrocknungsgerät kann ein Wäschetrockner oder ein Waschtrockner sein.

[0014] Die Warmseite des thermoelektrischen Generators kann insbesondere mit einer Außenseite des Antriebs verbunden sein, z.B. damit verlötet, thermisch leitfähig verklebt und/oder verschraubt. Die Kaltseite kann mit einem anderen Gegenstand oder Bereich des Wärmepumpen-Wäschetrocknungsgeräts als dem Antrieb verbunden sein.

[0015] Es ist eine bevorzugte Ausgestaltung, dass das mindestens eine weitere Funktionselement eine Kühlein-

richtung umfasst. Dadurch kann eine Überhitzung wärmeempfindlicher Komponenten ohne einen zusätzlichen Energieaufwand verhindert werden.

[0016] Es ist speziell eine bevorzugte Ausgestaltung, dass das mindestens eine Funktionselement eine Kühleinrichtung zum Kühlen des Antriebs umfasst. Dadurch kann eine Überhitzung des Antriebs und damit eine verringerte Effektivität der Wärmepumpe ohne einen zusätzlichen Energieaufwand verhindert werden.

[0017] Es ist noch eine bevorzugte Ausgestaltung, dass die Kühleinrichtung, insbesondere die Kühleinrichtung zum Kühlen des Antriebs, ein Gebläse oder Lüfter umfasst.

[0018] Es ist noch eine bevorzugte Ausgestaltung, dass die Kühleinrichtung dazu eingerichtet ist, eine Kaltseite des thermoelektrischen Generators zu kühlen. Dadurch verringert sich die Temperatur T_1 der Kaltseite, wodurch sich wiederum die Temperaturdifferenz ΔT und die Thermospannung ΔV vergrößern. Dies wiederum erhöht einen Wirkungsgrad des thermoelektrischen Generators. Für den Fall, dass die Kühleinrichtung ein Gebläse ist, ist es eine Weiterbildung, dass die Kühleinrichtung dazu eingerichtet ist, eine Kaltseite des thermoelektrischen Generators anzublasen.

[0019] Es ist außerdem eine bevorzugte Ausgestaltung, dass der thermoelektrische Generator ein plattenförmiger Generator ist, dessen eine Hauptseite seine Warmseite darstellt und dessen andere Hauptseite seine Kaltseite darstellt. Ein solcher thermoelektrischer Generator ist besonders kompakt und widerstandsfähig. Unter einem plattenförmigen Generator kann insbesondere ein Generator verstanden werden, dessen Dicke signifikant kleiner ist als seine Breite und seine Länge, insbesondere um mindestens eine Größenordnung. Unter einer Hauptseite kann insbesondere eine Seite verstanden werden, deren Ausdehnung durch die Länge und die Breite bestimmt wird. Der plattenförmige Generator kann plan oder gekrümmt sein.

[0020] Es ist ferner eine bevorzugte Ausgestaltung, dass der plattenförmige thermoelektrische Generator mit seiner Warmseite an dem Antrieb befestigt ist, insbesondere flächig befestigt ist. So kann eine hohe Leistung erreicht werden.

[0021] Es ist eine bevorzugte Weiterbildung, dass die Kaltseite des plattenförmigen thermoelektrischen Generators eine freie Oberfläche darstellt. In anderen Worten ist die Kaltseite nicht mit einer anderen Komponente des Wäschetrocknungsgeräts verbunden, sondern grenzt an Luft.

[0022] Falls die Kühleinrichtung ein Gebläse ist, kann das Gebläse auf die Kaltseite des plattenförmigen thermoelektrischen Generators gerichtet sein. Dies ergibt den Vorteil, dass mit einem von dem Gebläse erzeugten Kühlluftstrom sowohl die Kaltseite als auch der Antrieb gekühlt werden können.

[0023] Alternativ, falls sich z.B. die Kaltseite in einiger Entfernung von der Warmseite befindet (der thermoelektrische Generator also z.B. nicht plattenförmig ist), kann

eine Kühlung der Kaltseite z.B. durch eine Abzweigung eines mittels des Gebläses auf die Kaltseite geblasenen Neben-Kühlluftstroms erreicht werden.

[0024] Es ist ferner eine bevorzugte Ausgestaltung, dass die Kühleinrichtung dazu eingerichtet ist, erst ab einer Mindest-Thermospannung zu arbeiten. So kann eine Geräuschentwicklung unterdrückt und eine Lebensdauer der Kühleinrichtung, insbesondere eines Gebläses, verlängert werden.

[0025] Es ist außerdem eine bevorzugte Ausgestaltung, dass der Antrieb ein Verdichter für ein in der Wärmepumpe zirkulierendes Kältemittel ist, wobei die Wärmepumpe zusätzlich einen Verdampfer zum Verdampfen des Kältemittels, einen Verflüssiger zum Verflüssigen des Kältemittels und eine Drossel, also eine Entspannungseinrichtung (z.B. ein Drosselventil oder eine Kapillare) zum Entspannen des Kältemittels umfasst. Dabei ist der Verdampfer insbesondere mit einem Prozessluftkanal für zum Trocknen dienende Prozessluft an einer wärmeren Stelle und der Verflüssiger mit dem Prozessluftkanal an einer kälteren Stelle thermisch gekoppelt. Dadurch, dass der Verdampfer mit der wärmeren Stelle thermisch gekoppelt ist, wird dem Prozessluftkanal oder dort befindlicher Prozessluft Wärme entzogen und auf den Verdampfer übertragen. Umgekehrt kann dadurch, dass der Verflüssiger mit dem Prozessluftkanal an einer kälteren Stelle thermisch gekoppelt ist, Wärme von dem Verflüssiger auf den Prozessluftkanal oder auf die dort befindliche Prozessluft übertragen werden. Durch die Temperaturen oder Temperaturunterschiede (und analog durch die Drücke oder Druckunterschiede) an dem Verdampfer und dem Verflüssiger ist der Wärmepumpenkreislauf betreibbar. Der Betrieb einer Wärmepumpe in einem Wäschetrocknungsgerät ist grundsätzlich bekannt und braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

[0026] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrocknungsgeräts mit einer Wärmepumpe umfassend einen Antrieb, wobei eine Abwärme des Antriebs zum Betreiben eines thermoelektrischen Generators verwendet wird und der thermoelektrische Generator mindestens ein weiteres Funktionselement des Wäschetrocknungsgeräts in Form einer Kühleinrichtung betreibt. Dieses Verfahren erbringt die gleichen Vorteile wie das Wäschetrocknungsgerät und kann bevorzugt auch analog ausgestaltet werden.

[0027] Es ist beispielsweise eine bevorzugte Ausgestaltung, dass der thermoelektrische Generator ein Gebläse zum Kühlen des Verdichters antreibt.

[0028] Es ist noch eine bevorzugte Ausgestaltung, dass das Gebläse eine Kaltseite des thermoelektrischen Generators anbläst und dadurch kühlt. Dabei mag insbesondere der thermoelektrische Generator ein plattenförmiger Generator sein, dessen eine Hauptseite seine Warmseite darstellt und dessen andere Hauptseite seine Kaltseite darstellt, und der thermoelektrische Generator mit seiner Warmseite an dem Antrieb befestigt sein.

[0029] In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch genauer

beschrieben. Dabei sind zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente jeweils mit gleichem Bezugszeichen versehen.

[0030] Die Figur zeigt ein Wäschetrocknungsgerät 1 in Form eines Haushalts-Umluftwärmetrockners. Das Wäschetrocknungsgerät 1 ist als Frontlader ausgestaltet und weist eine drehbare Wäschetrommel 2 auf. In der Wäschetrommel 2 befindet sich zu trocknende Wäsche W. Die Wäschetrommel 2 ist Teil eines geschlossenen Prozessluftkreislaufs, und zwar zusammen mit einem Prozessluftkanal 3, welcher einerseits an einem Eingang 4 der Wäschetrommel 2 und andererseits an einem Ausgang 5 der Wäschetrommel 2 anschließt. In dem Prozessluftkanal 3 befindet sich ein Gebläse 6, um Prozessluft L in dem Prozessluftkreislauf 2, 3 umzuwälzen.

[0031] Eine Wärmepumpe 7 bis 10, K weist einen Verdampfer 7, einen Antrieb 8 in Form eines Verdichters 8, einen Verflüssiger 9 und eine Entspannungseinrichtung in Form eines Drosselventils 10 auf. Diese Elemente der Wärmepumpe 7 bis 10 bilden in dieser Reihenfolge einen Kältemittel K führenden Kältekreislauf. Der Verdampfer 7 dient als ein Wärmetauscher und entzieht aus der Wäschetrommel 2 austretender, warm-feuchter Prozessluft L Wärme. Mittels der Wärmepumpe 7 bis 10 wird diese Wärme auf den Verflüssiger 9 übertragen. Dazu wird das verdampfte Kältemittel K durch den Verdichter 8 verdichtet, wodurch sich sein innerer Druck und seine Temperatur erhöhen. Das verdichtet, immer noch gasförmige Kältemittel K gelangt dann zum Verflüssiger 9. Die Prozessluft L wiederum kondensiert an dem Verdampfer 7 aus und wird als kältere, trockene Prozessluft L durch das Gebläse 6 zu dem Verflüssiger 9 geführt. Auch der Verflüssiger 9 dient als ein Wärmetauscher, wobei jedoch nun von dem Verflüssiger 9 Wärme, die durch Verflüssigung des Kältemittels K aufgrund der Abkühlung durch die kältere Prozessluft L geschieht, auf die Prozessluft L übertragen wird, so dass die Prozessluft L als trocken-warme Prozessluft L in die Wäschetrommel 2 eingeblasen wird. In der Wäschetrommel 2 erwärmt die Prozessluft L die zu trocknende Wäsche W und nimmt von ihr abgegebene Feuchtigkeit auf.

[0032] Bei einem Betrieb des Wäschetrocknungsgeräts 1 erzeugt der Verdichter 8 in diesem Ausführungsbeispiel eine Abwärmeleistung von ca. 300 W und wird dadurch überdurchschnittlich erwärmt. Dadurch stellt der Verdichter 8 die mit ca. 95°C die heißeste Komponente des Wäschetrocknungsgeräts 1 dar, während die ihn umgebenden Komponenten eine Temperatur von bis zu lediglich 50°C aufweisen.

[0033] Um eine Überhitzung der Wärmepumpe 7 bis 10, insbesondere des Verdichters 8, zu verhindern, weist das Wäschetrocknungsgerät 1 ein Gebläse 11 auf, dessen Luftstrom den Verdichter 8 überströmen und so kühlen kann. Das Gebläse 11 kann Luft aus dem Wäschetrocknungsgerät 1 ansaugen oder aus einer Umgebung des Wäschetrocknungsgeräts 1, z.B. durch Luftdurchlassschlitze 12a in einer Gehäusewand 12 oder mittels eines Kühlluftkanals, ansaugen.

[0034] Während bisher das Gebläse 11 aus einer Netzversorgung betrieben wird und somit eine Energiebilanz des Wäschetrocknungsgeräts 1 negativ beeinflusst, wird das Gebläse 11 hier mittels eines autonomen (d.h., nicht netzversorgten) thermoelektrischen Generators 13 betrieben. Der thermoelektrische Generator 13 nutzt den Seebeck-Effekt, um aus einer Temperaturdifferenz $\Delta T = T_2 - T_1 = 45^\circ\text{C}$ einer Temperatur $T_1 = 50^\circ\text{C}$ einer Kaltseite 14 und einer Temperatur $T_2 = 95^\circ\text{C}$ einer Warmseite 15 eine elektrische Thermospannung ΔV zu erzeugen. Die Thermospannung ΔV kann insbesondere proportional zu der Temperaturdifferenz ΔT sein.

[0035] Der thermoelektrische Generator 13 ist hier plattenförmig ausgebildet, wobei die Kaltseite 14 und die Warmseite 15 einer jeweiligen Hauptseite entsprechen. Die Warmseite 15 des thermoelektrischen Generators 13 ist direkt oder indirekt (z.B. über ein thermisch gut leitendes Zwischenmaterial) flächig an dem Verdichter 8 befestigt, z.B. durch ein Verlöten, Verschrauben, Verkleben usw. Die Kaltseite 14 ist eine freie Oberfläche, die an Luft grenzt. Um eine Temperaturangleichung von Kaltseite 14 und Warmseite 15 zu verhindern und folglich eine hohe Kühlleistung des Gebläses 11 aufrechtzuerhalten, ist das Gebläse 11 dazu eingerichtet und angeordnet, auch die Kaltseite 14 des thermoelektrischen Generators 13 zu kühlen. Insbesondere können durch das Gebläse 11 sowohl die Kaltseite 14 des thermoelektrischen Generators 13 als auch der Verdichter 8 angeblasen werden. Dadurch verringert sich die Temperatur T_1 der Kaltseite, wodurch sich wiederum die Temperaturdifferenz ΔT und die Thermospannung ΔV vergrößern.

[0036] Ein Versorgungsausgang 16 des thermoelektrischen Generators 13, an welchem die Thermospannung ΔV oder eine damit zusammenhängende Größe anliegt, ist mit mindestens dem Gebläse 11 zu dessen elektrischer Versorgung elektrisch verbunden ist. Da der Verdichter 8 die Abwärmeleistung von ca. 300 W erzeugt, kann bei einem typischen Wirkungsgrad des thermoelektrischen Generators 13 von 8% ein Gebläse mit 24 W betrieben werden.

[0037] Bei einem, beispielsweise in der anfänglichen Aufheizphase, geringen Temperaturunterschied ΔT wird eine nur geringe Thermospannung ΔV erzeugt, so dass das Gebläse 11 nur langsam läuft und folglich eine vergleichsweise geringe Kühlwirkung erzeugt. Mit steigender Temperaturdifferenz ΔT erhöht sich auch die Kühlleistung des Gebläses 11. Dieser Kühlaufbau ist also selbstregelnd und bedarf keiner äußeren Regelung oder Steuerung.

[0038] Um eine Geräuschentwicklung zu unterdrücken und um eine Lebensdauer des Gebläses 11 zu verlängern, kann das Gebläse 11 dazu eingerichtet sein, erst ab (d.h., mit Erreichen oder Überschreiten) einer Mindest-Thermospannung $\Delta V = V_{th}$ oder $\Delta V > V_{th}$ zu arbeiten bzw. anzuspringen.

[0039] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

Bezugszeichenliste**[0040]**

1	Wäschetrocknungsgerät
2	Wäschetrommel
3	Prozessluftkanal
4	Eingang der Wäschetrommel
5	Ausgang der Wäschetrommel
6	Gebläse
7	Verdampfer
8	Antrieb, Verdichter
9	Verflüssiger
10	Drossel
11	Gebläse
12	Gehäusewand
12a	Luftdurchlassschlitz
13	thermoelektrischer Generator
14	Kaltseite des thermoelektrischen Generators
15	Warmseite des thermoelektrischen Generators
16	Versorgungsausgang des thermoelektrischen Generators
ΔT	Temperaturdifferenz
ΔV	Thermospannung
V_{th}	Mindest-Thermospannung
K	Kühlmittel
L	Prozessluft
T_1	Temperatur der Kaltseite
T_2	Temperatur der Warmseite
W	Wäsche

Patentansprüche

1. Wäschetrocknungsgerät (1) mit einer Wärmepumpe (7, 8, 9, 10) umfassend einen Antrieb (8) und mit mindestens einem weiteren Funktionselement (11), wobei das mindestens eine weitere Funktionselement (11) eine Kühleinrichtung (11) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Wäschetrocknungsgerät (1) einen thermoelektrischen Generator (13) aufweist,
 - eine Warmseite (15) des thermoelektrischen Generators (13) sich an dem Antrieb (8) befindet, und
 - ein Versorgungsausgang (16) des thermoelektrischen Generators (13) mit dem mindestens einen weiteren Funktionselement (11) des Wäschetrocknungsgeräts (1) elektrisch verbunden ist.
2. Wäschetrocknungsgerät (1) nach Anspruch 1, wobei das mindestens eine weitere Funktionselement (11) eine Kühleinrichtung (11) zum Kühlen des Antriebs (8) umfasst.
3. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, wobei die Kühleinrichtung (11) ein Gebläse (11) umfasst.

4. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühleinrichtung (11) dazu eingerichtet ist, eine Kaltseite (14) des thermoelektrischen Generators (13) zu kühlen.
5. Wäschetrocknungsgerät (1) nach Anspruch 4, wobei
 - der thermoelektrische Generator (13) ein plattenförmiger Generator ist, dessen eine Hauptseite seine Warmseite (15) darstellt und dessen andere Hauptseite seine Kaltseite (14) darstellt, und
 - der thermoelektrische Generator (13) mit seiner Warmseite (15) an dem Antrieb (8) befestigt ist.
6. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühleinrichtung (11) dazu eingerichtet ist, erst ab einer Mindest-Thermospannung zu arbeiten.
7. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Antrieb (8) ein Verdichter (8) für ein in der Wärmepumpe (7, 8, 9, 10) zirkulierendes Kältemittel ist und bei dem die Wärmepumpe (7, 8, 9, 10) zusätzlich einen Verdampfer (7) zum Verdampfen des Kältemittels, einen Verflüssiger (9) zum Verflüssigen des Kältemittels und eine Drossel (10) zum Entspannen des Kältemittels aufweist.
8. Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrocknungsgeräts (1) mit einer Wärmepumpe (7, 8, 9, 10) umfassend einen Antrieb (8) und mindestens ein weiteres Funktionselement (11) des Wäschetrocknungsgeräts (1) in Form einer Kühleinrichtung (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abwärme des Antriebs (8) zum Betreiben eines thermoelektrischen Generators (13) verwendet wird und der thermoelektrische Generator (13) das weitere Funktionselement (11) betreibt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der thermoelektrische Generator (13) eine Kühleinrichtung (11) in Form eines Gebläses (11) zum Kühlen des Antriebs (8) antreibt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Gebläse (11) eine Kaltseite (14) des thermoelektrischen Generators (13) anbläst.
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei
 - der thermoelektrische Generator (13) ein plattenförmiger Generator (13) ist, dessen eine

Hauptseite seine Warmseite (15) darstellt und dessen andere Hauptseite seine Kaltseite (14) darstellt, und
 - der thermoelektrische Generator (13) mit seiner Warmseite (15) an dem Antrieb (8) befestigt ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Kühleinrichtung (11) erst ab einer Mindest-Thermospannung arbeitet.

Claims

1. Tumble dryer (1) having a heat pump (7, 8, 9, 10) comprising a drive (8) and with at least one further function element (11), wherein the at least one further function element (11) includes a cooling device (11),

characterised in that

- the tumble dryer (1) has a thermoelectric generator (13),
- a warm side (15) of the thermoelectric generator (13) is located on the drive (8), and
- a supply output (16) of the thermoelectric generator (13) is electrically connected to the at least one further function element (11) of the tumble dryer (1).

2. Tumble dryer (1) according to claim 1, wherein the at least one further function element (11) includes a cooling device (11) for cooling the drive (8).

3. Tumble dryer (1) according to one of the preceding claims, wherein the cooling device (11) comprises a fan (11).

4. Tumble dryer (1) according to one of the preceding claims, wherein the cooling device (11) is configured to cool a cold side (14) of the thermoelectric generator (13).

5. Tumble dryer (1) according to claim 4, wherein

- the thermoelectric generator (13) is a plate-type generator of which the one primary side represents its warm side (15) and of which the other primary side represents its cold side (14), and
- the thermoelectric generator (13) is fastened by its warm side (15) to the drive (8).

6. Tumble dryer (1) according to one of the preceding claims, wherein the cooling device (11) is configured to only operate as from a minimum thermal emf.

7. Tumble dryer (1) according to one of the preceding

claims, in which the drive (8) is a compressor (8) for a coolant circulating in the heat pump (7, 8, 9, 10) and in which the heat pump (7, 8, 9, 10) additionally has an evaporator (7) for evaporating the coolant, a condenser (9) for condensing the coolant and a choke (10) for expanding the coolant.

8. Method for operating a tumble dryer (1) with a heat pump (7, 8, 9, 10) comprising a drive (8) and at least one further function element (11) of the tumble dryer (1) in the form of a cooling device (11), **characterised in that** waste heat of the drive (8) is used to operate a thermoelectric generator (13) and the thermoelectric generator (13) drives the further function element (11).

9. Method according to claim 8, wherein the thermoelectric generator (13) drives a cooling device (11) in the form of a fan (11) for cooling the drive (8).

10. Method according to claim 9, wherein the fan (11) blows onto a cold side (14) of the thermoelectric generator (13).

11. Method according to claim 10, wherein

- the thermoelectric generator (13) is a plate-type generator (13) of which one primary side represents its warm side (15) and of which the other primary side represents its cool side (14), and
- the thermoelectric generator (13) is fastened by its warm side (15) to the drive (8).

12. Method according to one of claims 8 to 11, wherein the cooling device (11) only operates as from a minimum thermal emf.

Revendications

1. Sèche-linge (1) muni d'une pompe à chaleur (7, 8, 9, 10) comprenant un entraînement (8) et muni d'au moins un élément fonctionnel supplémentaire (11), l'au moins un élément fonctionnel supplémentaire (11) comprenant un dispositif de refroidissement (11),

caractérisé en ce que

- le sèche-linge (1) présente un générateur thermoélectrique (13),
- **en ce qu'**un côté chaud (15) du générateur thermoélectrique (13) se trouve sur l'entraînement (8), et
- **en ce qu'**une sortie d'alimentation (16) du générateur thermoélectrique (13) est raccordée électriquement à l'au moins un élément fonctionnel supplémentaire (11) du sèche-linge (1).

2. Sèche-linge (1) selon la revendication 1, l'au moins un élément fonctionnel supplémentaire (11) comprenant un dispositif de refroidissement (11) destiné à refroidir l'entraînement (8). 5
3. Sèche-linge (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de refroidissement (11) comprenant un ventilateur (11). 10
4. Sèche-linge (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de refroidissement (11) étant agencé pour refroidir un côté froid (14) du générateur thermoélectrique (13). 15
5. Sèche-linge (1) selon la revendication 4, 20
- le générateur thermoélectrique (13) étant un générateur en forme de plaque, dont un côté principal représente son côté chaud (15) et dont l'autre côté principal représente son côté froid (14), et
 - le générateur thermoélectrique (13) étant fixé sur l'entraînement (8) avec son côté chaud (15).
6. Sèche-linge (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de refroidissement (11) étant agencé pour travailler seulement à partir d'une tension thermique minimale. 25
7. Sèche-linge (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'entraînement (8) est un compresseur (8) pour un réfrigérant circulant dans la pompe à chaleur (7, 8, 9, 10) et dans lequel la pompe à chaleur (7, 8, 9, 10) présente en plus un évaporateur (7) destiné à l'évaporation du réfrigérant, un condenseur (9) destiné à condenser le réfrigérant et un restricteur (10) destiné à détendre le réfrigérant. 30 35
8. Procédé de fonctionnement d'un sèche-linge (1) muni d'une pompe à chaleur (7, 8, 9, 10) comprenant un entraînement (8) et muni d'au moins un élément fonctionnel supplémentaire (11) du sèche-linge (1) sous forme d'un dispositif de refroidissement (11), **caractérisé en ce qu'**une chaleur dissipée de l'entraînement (8) est utilisée pour faire fonctionner un générateur thermoélectrique (13) et **en ce que** le générateur thermoélectrique (13) fait fonctionner l'élément fonctionnel supplémentaire (11). 40 45 50
9. Procédé selon la revendication 8, le générateur thermoélectrique (13) entraînant un dispositif de refroidissement (11) sous forme d'un ventilateur (11) destiné à refroidir l'entraînement (8). 55
10. Procédé selon la revendication 9, le ventilateur (11) soufflant sur un côté froid (14) du générateur thermoélectrique (13).
11. Procédé selon la revendication 10,
- le générateur thermoélectrique (13) étant un générateur en forme de plaque, dont un côté principal représente son côté chaud (15) et dont l'autre côté principal représente son côté froid (14), et
 - le générateur thermoélectrique (13) étant fixé sur l'entraînement (8) avec son côté chaud (15).
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, le dispositif de refroidissement (11) travaillant seulement à partir d'une tension thermique minimale.

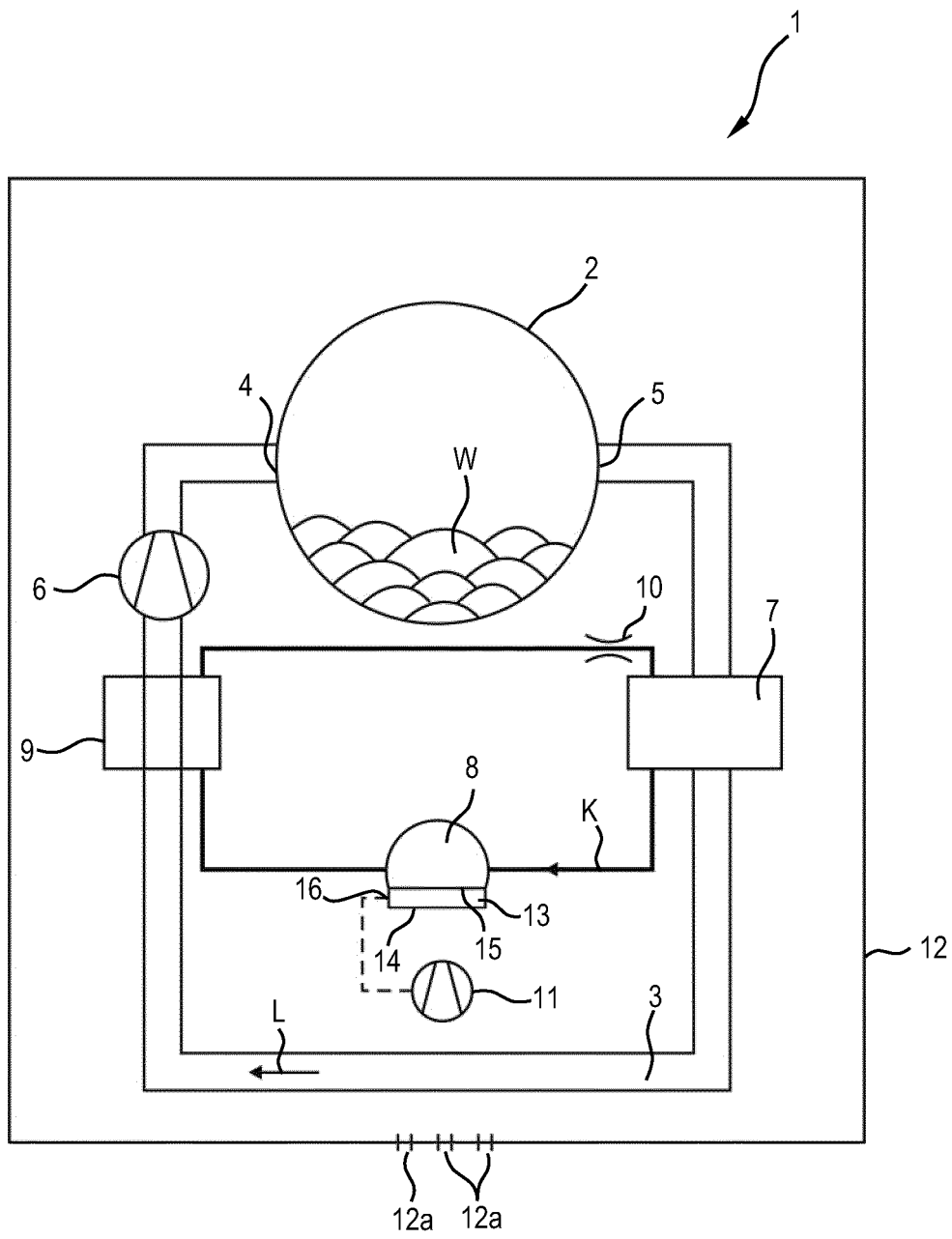


Fig.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4409607 C2 [0003] [0004]
- DE 102005060040 A1 [0005]