



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2014 Patentblatt 2014/23

(51) Int Cl.:
D06F 58/10 (2006.01) D06F 58/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13193700.5**

(22) Anmeldetag: **20.11.2013**

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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bömmels, Ralf, Dr.**
14612 Falkensee (DE)
• **Despang, Oliver**
15712 Königs Wusterhausen (DE)
• **Hennig, Holger**
12249 Berlin (DE)

(30) Priorität: **30.11.2012 DE 102012222018**

(54) **Wäschetrockner mit leakagebehaftetem umlaufendem Kreislauf für Prozessluft**

(57) Der Wäschetrockner 1 weist einen in einem Gehäuse 13 untergebrachten umlaufenden Kreislauf 2, 3 für Prozessluft P auf, welcher Kreislauf 2, 3 mindestens

einen leakagebehafteten Bereich 11, 12 aufweist, wobei außenseitig an mindestens einem leakagebehafteten Bereich 11, 12 ein Überdruck erzeugbar ist.

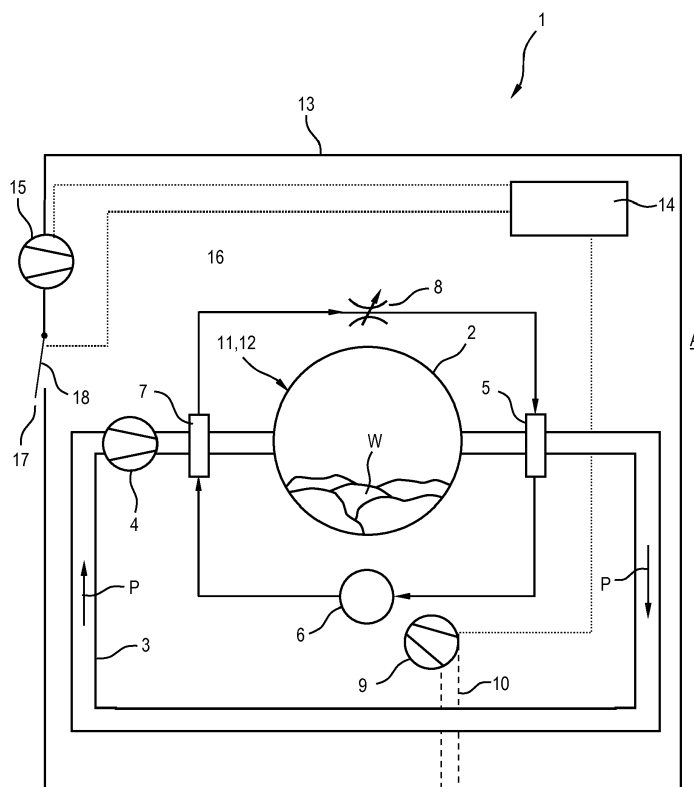


Fig.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner, aufweisend einen in einem Gehäuse untergebrachten umlaufenden bzw. geschlossenen Kreislauf für Prozessluft ("Prozessluft-Kreislauf"), welcher Kreislauf mindestens einen leakagebehafteten Bereich aufweist.

[0002] Es sind Wäschetrockner der eingangs genannten Art bekannt, welche ein Gebläse zum Bewegen der Prozessluft in dem Prozessluft-Kreislauf aufweisen. Druckseitig wird an dem Gebläse in dem Prozessluft-Kreislauf ein Überdruck erzeugt, saugseitig ein Unterdruck. In Bereichen mit Überdruck kann Prozessluft aus dem Prozessluft-Kreislauf in den Innenraum des Wäschetrockners entweichen. Insbesondere die vordere Trommeldichtung und die hintere Trommeldichtung weisen einen erheblichen Anteil am Gesamt-Leckverlust auf. Durch das Entweichen der meist feucht-warmen Prozessluft durch den mindestens einen leakagebehafteten Bereich geht Energie verloren, was einen Wirkungsgrad verringert. Darüber hinaus kann die feucht-warme Prozessluft eine Korrosion in dem Wäschetrockner verstärken und Feuchteschäden in einer Umgebung des Aufstellorts bewirken.

[0003] Aus JP-A-2009 291226 ist ein Wäschetrockner mit einer Kompressor-Wärmepumpe bekannt, welcher ein Gebläse zum Anblasen des Kompressors oder Verdichters aufweist. Durch einen Betrieb des Lüfters wird verhindert, dass sich an dem Verdichter oder daran anschließenden Rohrab schnitten Kondensationsfeuchtigkeit bildet. Ein Gehäuse des Wärmepumpentrockners weist dazu Luftansaugschlitze und Luftauslassschlitze auf. Die durch die Luftauslassschlitze austretende feuchte Luft kann verstärkt Feuchteschäden in der Umgebung des Aufstellorts bewirken.

[0004] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere einen energiesparenderen Wäschetrockner bereitzustellen, welcher verbessert in geschlossenen Räumen nutzbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Wäschetrockner, aufweisend einen in einem Gehäuse untergebrachten umlaufenden Kreislauf für Prozessluft, welcher Kreislauf mindestens einen leakagebehafteten Bereich aufweist, wobei außenseitig an mindestens einem leakagebehafteten Bereich ein Überdruck erzeugbar ist. Durch einen leakagebehafteten Bereich kann in dem Prozessluft-Kreislauf unter Überdruck stehende Prozessluft austreten. Der außenseitig an dem leakagebehafteten Bereich erzeugte Überdruck reduziert eine Druckdifferenz oder gleicht sie sogar ganz aus, so dass die Prozessluft nicht aus dem Kreislauf entweicht. So wird durch eine Steigerung des Kondensationswirkungsgrades eine Reduzierung der für eine Trocknung notwendigen Ener-

gie erreicht. Zusätzlich gelangt weniger feuchte Luft in die Umgebung, was eine Verwendung in geschlossenen Räumen erleichtert. Der Überdruck ist also gezielt zur Reduzierung, insbesondere Verhinderung, einer Leckage von Prozessluft aus dem (Prozessluft-) Kreislauf erzeugbar.

[0007] Der Wäschetrockner kann insbesondere ein Kondensationswäschetrockner sein. Unter einem Kondensationswäschetrockner kann insbesondere ein Wäschetrockner verstanden werden, welcher feuchte Luft, die ihre Feuchtigkeit aus zu trocknender Wäsche aufgenommen hat, gezielt auskondensiert. Der umlaufende Kreislauf für Prozessluft ist ein geschlossener Prozessluft-Kreislauf, in welchem die Prozessluft typischerweise durch ein Prozessluftgebläse bewegt wird. Ein zugehöriger Wäschetrockner wird auch als ein Umluft-Wäschetrockner bezeichnet. Der Prozessluft-Kreislauf weist zudem häufig eine Heizung zum Erwärmen der Prozessluft vor Überströmen der zu trocknenden Wäsche auf.

[0008] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Gehäuse druckdicht ist. Das Gehäuse ist insbesondere ein zumindest um einen leakagebehafteten Bereich herum druckdichtes Gehäuse, so dass ein geeigneter Überdruck mit wenig Aufwand herstellbar ist. Es ist eine besonders einfache Ausführung, dass das gesamte Gehäuse druckdicht ist. Die Druckdichtheit ist so bemessen, dass sich ein ausreichend hoher Überdruck an dem leakagebehafteten Bereich ausbilden kann, um das Entweichen der Prozessluft in signifikantem Maß zu unterdrücken oder sogar ganz zu verhindern.

[0009] Der Lüfter kann auch als Ventilator oder Gebläse bezeichnet werden bzw. entsprechend ausgestaltet sein.

[0010] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Kreislauf für Prozessluft eine Wäschetrommel aufweist und mindestens ein leakagebehafteter Bereich eine Trommeldichtung der Wäschetrommel ist. Insbesondere mögen eine vordere Trommeldichtung und eine hintere Trommeldichtung leakagebehaftet sein. Die Wäschetrommel ist typischerweise pneumatisch bzw. lufttechnisch zweiseitig an einen die Prozessluft führenden Umluftkanal angeschlossen. Der Kondensator und die Heizung sind ebenfalls an den Umluftkanal angeschlossen oder darin untergebracht. Der Wäschetrockner weist ferner ein (Geräte-)Gehäuse auf, welches diese Elemente umschließt. Zur Reduzierung oder Beseitigung eines Austritts von Prozessluft durch die Trommeldichtung(en) ist der Überdruck zumindest in einem die Wäschetrommel bzw. deren Dichtung(en) aufweisenden Bereich des Gehäuses erzeugbar. Andere Bereiche mögen nicht mit Druckluft beaufschlagbar sein.

[0011] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass der Überdruck mittels mindestens eines Lüfters und mindestens einer Drossel erzeugbar ist, welcher Lüfter saugseitig mit einer Umgebung des Gehäuses und druckseitig mit einem Innenraum des Gehäuses verbunden ist, und welche Drossel den Innenraum mit der Umgebung unmittelbar verbindet. Der Lüfter mag ein speziell dafür vorge-

sehener oder dedizierter Lüfter sein. So kann in dem Innenraum des Gehäuses im Wesentlichen überall einen Überdruck erzeugt werden. Jedoch mag der Überdruck auch anders hergestellt werden, z.B. mittels eines Druckluftkompressors oder einer Luftpumpe. Die Drossel kann eine Öffnung in dem Gehäuse sein, insbesondere eine Bohrung, ein Schlitz oder eine Düse, und bildet im Zusammenwirken mit dem Lüfter ein Fließgleichgewicht der von dem Lüfter in das Gehäuse geförderten und durch die Drossel wieder aus dem Gehäuse strömenden Luft, bei dem sich in dem Gehäuse der gewünschte Überdruck ausbildet. Dabei kann es erforderlich sein, zwischen mehreren Komponenten, die das Gehäuse bilden, Dichtungen vorzusehen, um sicher zu stellen, dass die Luft nur durch die entsprechend vorgesehene Drossel (oder Mehrzahl solcher Drosseln) strömt und das Fließgleichgewicht wie gewünscht zu Stande kommt. Die Drossel kann gegebenenfalls auch durch eine Klappe oder dergleichen ganz oder teilweise verschließbar sein. Dabei spielt eine Rolle, dass das Erfordernis der Vermeidung einer Leckage aus dem Kreislauf der Prozessluft eine untere Schwelle für den zu erzielenden Überdruck setzt, bei der die Druckdifferenz über dem betrachteten Leck verschwindet, aber keine obere Schwelle. Steigt der Überdruck über die genannte untere Schwelle an, so kommt es an dem betrachteten Leck zu einem Eintritt von Luft aus der Umgebung in den Kreislauf bis zum erneuten Eintritt eines Druckausgleichs, zu einer Leckage aus dem Kreislauf kann es aber weiterhin nicht kommen.

[0012] Es ist eine Weiterbildung, dass der Lüfter im ruhenden bzw. nicht aktivierten oder nicht laufenden Zustand luftdurchlässig ist. So kann dann, wenn kein Überdruck benötigt wird, Luft mit der Umgebung durch den Lüfter hindurch ausgetauscht werden.

[0013] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Lüfter in dem Gehäuse untergebracht ist und saugseitig mittels eines Ansaugkanals mit der Umgebung verbunden ist. So kann der Lüfter besonders nah an ein zu belüftendes und/oder durch Überdruck zu beaufschlagendes Bauteil oder Bereich herangebracht werden.

[0014] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass - zusätzlich oder alternativ zu einem in dem Gehäuse untergebrachten Lüfter - mindestens ein Lüfter ein in das Gehäuse eingebrachter, nach innen bzw. in den Innenraum blasender Lüfter, auch als "Gehäuselüfter" bezeichnet, ist. Dadurch kann auf einfache Weise ein Überdruck im gesamten Innenraum des Wäschetrockners erzeugt werden ohne dass Kanäle o.ä. verlegt zu werden brauchen.

[0015] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass der Wäschetrockner eine Wärmepumpe aufweist und der Lüfter ein Kühltüfter zum Belüften eines Antriebs der Wärmepumpe ist. Dies weist den Vorteil auf, dass ein einziger Lüfter mehrere Funktionen erfüllen kann und der Wäschetrockner kostengünstig produzierbar ist.

[0016] Es ist eine Weiterbildung, dass die Wärmepumpe

eine Kompressor-Wärmepumpe ist, deren Aufbau grundsätzlich gut bekannt ist und typischerweise als Antrieb einen Kompressor oder Verdichter aufweist und weiter einen Verflüssiger oder Kondensator, einen Verdampfer und eine Entspannungseinrichtung, welche in einem Kühlmittelkreislauf zusammengeschaltet sind. Jedoch sind auch andere Arten von Wärmepumpen nutzbar, z.B. eine Stirling-Wärmepumpe oder eine Vuilleumier-Wärmepumpe.

[0017] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass das Gehäuse eine verschließbare Klappe aufweist. Diese ermöglicht im geschlossenen Zustand einen großräumigen Druckaufbau und im geöffneten Zustand sowohl einen Luftaustausch mit der Umgebung bzw. dem Außenraum als auch eine stärkere Luftströmung im Innenraum des Gehäuses außerhalb des Prozessluft-Kreislaufs, z.B. erzeugt von Kühltüftern.

[0018] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Lüfter dazu eingerichtet ist, während eines Trocknungsbetriebs durchgehend zu laufen. Dadurch werden Anläufe des Lüfters, die eine Lebensdauer verringern und zudem von einem Nutzer besonders deutlich wahrnehmbar sind, verhindert. Auch kann so alleine durch ein Öffnen und Schließen einer Öffnung in dem Gehäuse der Druck schneller aufgebaut und abgebaut werden als dies durch Anlaufen und Abstoppen des Lüfters möglich ist.

[0019] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass der Wäschetrockner dazu eingerichtet ist, zum Kühlen des Antriebs der Wärmepumpe den Gehäuselüfter anzuhalten und/oder die verschließbare Klappe zu öffnen. Dadurch wird ein verstärkter Luftstrom in dem Innenraum des Gehäuses zugelassen, was eine effektivere Kühlung des Antriebs bewirkt. Zudem wird so auch eine Zufuhr kühler Luft aus der Umgebung und/oder Abfuhr von warmer Luft aus dem Gehäuse zugelassen. Dem Antrieb der Wärmepumpe mag zur Feststellung seiner Temperatur ein Temperatursensor zugeordnet sein, welcher seine Messdaten beispielsweise an eine Steuerelektronik des Wäschetrockners liefert.

[0020] Es ist eine Weiterbildung, dass dazu der Gehäuselüfter durch den Wäschetrockner, insbesondere mittels einer zugehörigen Steuerelektronik, ansteuerbar ist. Es ist auch eine Weiterbildung, dass dazu die Klappe motorisch betätigbar ist und durch den Wäschetrockner, insbesondere mittels einer zugehörigen Steuerelektronik, zum wahlweisen Öffnen und Schließen ansteuerbar ist.

[0021] Der Wäschetrockner ist insbesondere ein Haushaltsgerät. Der Wäschetrockner mag ein reiner Wäschetrockner oder ein Kombigerät, z.B. Waschtrockner, sein.

[0022] In der folgenden Figur wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch genauer beschrieben. Die **Fig.** zeigt dazu eine Skizze eines Umluft-Wäschetrocknungsgeräts in Form eines Wäschetrockners 1.

[0023] Der Wäschetrockner 1 ist ein Frontlader mit ei-

ner drehbaren Wäschetrommel 2 als Wäschebehandlungsraum. Die Wäschetrommel 2 ist beidseitig pneumatisch bzw. lufttechnisch an einen Umluftkanal 3 angeschlossen. Der Umluftkanal 3 dient zur geschlossenen Führung von Prozessluft P von und zu der Wäschetrommel 2. An oder in dem Lufteinlasskanal 3 ist ferner ein Gebläse 4 zum Fördern bzw. Bewegen der Prozessluft P vorhanden.

[0024] Im Betrieb des Wäschetrockners 1 wird durch das Gebläse 4 zunächst trocken-warme Prozessluft P durch den Umluftkanal 3 in die Wäschetrommel 2 gedrückt. Bei Durchströmen der Wäschetrommel 2 nimmt die Prozessluft P Feuchtigkeit von darin befindlicher Wäsche W auf. Hinter der Wäschetrommel 2 befindet sich ein Kondensator zum Abkühlen und damit Auskondensieren der Prozessluft P in Form eines Verdampfers 5 einer Wärmepumpe 5 bis 8. Dabei wird dem Umluftkanal 3 oder der darin befindlichen warm-feuchten Prozessluft P Wärme entzogen und auf den Verdampfer 5 übertragen. Die Wärmepumpe 5 bis 8 umfasst ferner auf grundsätzlich bekannte Weise in einem Kühlkreislauf seriell zusammengeschaltet einen Kompressor oder Verdichter 6, einen Kondensator oder Verflüssiger 7, und eine Entspannungseinrichtung 8, z.B. in Form eines Expansionsventils. Der Verflüssiger 7 ist mit dem Umluftkanal 3 thermisch gekoppelt und dient zur Aufwärmung der zuvor auskondensierten Prozessluft P vor Wiedereinleitung in die Wäschetrommel 2. Der Verdichter 6 dient als Antrieb zur Erzeugung eines Wärmestroms von dem Verdampfer 5 zu dem Verflüssiger 7. Auf diese Weise wird eine Abkühlung und Aufwärmung der Prozessluft auf besonders energiesparende Weise erreicht. Um eine Überhitzung des Verdichters 6 zu vermeiden, ist ein Kühllüfter 9 vorhanden, welcher den Verdichter 6 anbläst, falls dieser einen vorbestimmten Temperaturwert überschreitet. Zur effizienten Kühlung des Verdichters 6 ist der Kühllüfter 9 saugseitig über einen Luftkanal 10 mit der Umgebung A verbunden.

[0025] Zur Vermeidung eines Verlusts von Prozessluft P aus dem Prozessluftkreislauf, insbesondere durch Leckage aus einer hinteren Dichtung 11 und einer vorderen Dichtung 12 der Wäschetrommel 2, ist das Gehäuse 13 so ausgestaltet, dass es zumindest die Wäschetrommel 2 im Bereich der Dichtungen 11, 12 luftdicht umschließt. Andere Bereiche des Gehäuses 13, z.B. umfassend eine Bodengruppe oder einen oberseitigen Bereich zur Unterbringung einer Elektronik 14, mögen z.B. mit der Umgebung lufttechnisch verbunden sein, z.B. durch Kühlschlitze (o.Abb.).

[0026] Während eines, insbesondere kontinuierlichen, Betriebs des Kühllüfters 9 wird der davon belüftete, druckdichte Bereich des Gehäuses 13 auf einen Überdruck angehoben, welcher ein Entweichen von Prozessluft P an den Dichtungen 11, 12 unterdrückt oder, bei ausreichendem Druckniveau entsprechend einem Druckniveau der Prozessluft P an den Dichtungen 11, 12, sogar ganz unterbindet.

[0027] Zur Erreichung eines ausreichenden Über-

drucks kann zusätzlich oder alternativ in dem Gehäuse 13 bzw. einer zugehörigen Gehäusewand ein Gehäuselüfter 15 vorhanden sein, welcher Luft aus der Umgebung A in das Gehäuse 13 bzw. in dessen Innenraum 16 einbläst. Insbesondere mag der Gehäuselüfter 15 laufen, wenn eine Aufrechterhaltung des Überdrucks in dem Gehäuse 13 gewünscht wird, und stillstehen und damit luftdurchlässig sein, wenn eine Kühlung des Verdichters 6 gewünscht wird. Dieses Verhalten baut darauf auf, dass eine Kühlung des zu kühlenden Verdichters 6 stärker ist, wenn das Gehäuse 13 nicht druckbeaufschlagt ist und Luft aus ihm entweichen kann.

[0028] In dem Gehäuse 13 kann zusätzlich oder alternativ eine mit einer Klappe 17 o.ä. verschließbare Öffnung 18 vorhanden sein. Insbesondere mag die Klappe 17 die Öffnung 18 druckdicht verschließen, wenn eine Aufrechterhaltung des Überdrucks in dem Gehäuse 13 gewünscht wird, und die Öffnung 18 offen lassen, wenn eine Kühlung des Verdichters 6 gewünscht wird.

[0029] Insbesondere mögen der Kühllüfter 9, der Gehäuselüfter 15 und/oder die Klappe 17 von der Elektronik 14 steuerbar sein, insbesondere wahlweise angetrieben und gestoppt bzw. geöffnet oder geschlossen werden, z.B. über gestrichelt eingezeichnete Steuerleitungen.

[0030] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Wäschetrockner
2	Wäschetrommel
3	Umluftkanal
4	Gebläse
5	Verdampfer
6	Kompressor/Verdichter
7	Kondensator/Verflüssiger
8	Entspannungseinrichtung
9	Kühllüfter
10	Luftkanal
11	hintere Dichtung
12	vordere Dichtung
13	Gehäuse

- 14 Elektronik
- 15 Gehäuselüfter
- 16 Innenraum
- 17 Klappe
- 18 Öffnung
- A Umgebung
- P Prozessluft
- W Wäsche

Patentansprüche

1. Wäschetrockner (1), aufweisend einen in einem Gehäuse (13) untergebrachten umlaufenden Kreislauf (2, 3) für Prozessluft (P), welcher Kreislauf (2, 3) mindestens einen leakagebehafteten Bereich (11, 12) aufweist, wobei außenseitig an mindestens einem leakagebehafteten Bereich (11, 12) ein Überdruck erzeugbar ist. 20 25
2. Wäschetrockner (1) nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (13) ein druckdichtes Gehäuse ist. 30
3. Wäschetrockner (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kreislauf (2, 3) für die Prozessluft (P) eine Wäschetrommel (2) aufweist und mindestens ein leakagebehafteter Bereich (11, 12) eine Trommeldichtung der Wäschetrommel (2) ist. 35
4. Wäschetrockner (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Überdruck mittels mindestens eines Lüfters (9, 15) und mindestens einer Drossel (18) erzeugbar ist, welcher Lüfter (9, 15) saugseitig mit einer Umgebung (A) des Gehäuses (13) und druckseitig mit einem Innenraum (16) des Gehäuses (13) verbunden ist, und welche Drossel (18) den Innenraum (16) mit der Umgebung (A) unmittelbar verbindet. 40 45
5. Wäschetrockner (1) nach Anspruch 4, wobei mindestens ein Lüfter (9) in dem Gehäuse (13) untergebracht ist und saugseitig mittels eines Ansaugkanals (10) mit der Umgebung (A) verbunden ist. 50
6. Wäschetrockner (1) nach Anspruch 4, wobei mindestens ein Lüfter (15) ein in das Gehäuse (13) eingebrachter Lüfter ist. 55
7. Wäschetrockner (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Wäschetrockner (1) eine Wärme-

pumpe (5 bis 8) aufweist und der Lüfter (9) ein Kühltüfter zum Belüften eines Antriebs (6) der Wärmepumpe (5 bis 8) ist.

- 5 8. Wäschetrockner (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (13) eine verschließbare Klappe (17) aufweist.

- 10 9. Wäschetrockner (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei mindestens ein Lüfter (9, 15) dazu eingerichtet ist, während eines Trocknungsbetriebs durchgehend zu laufen.

- 15 10. Wäschetrockner (1) nach Anspruch 8 in Kombination mit einem der Ansprüche 4 oder 7, wobei der Wäschetrockner (1) dazu eingerichtet ist, zum Kühlen des Antriebs der Wärmepumpe (5 bis 8) zumindest einen Lüfter (15) anzuhalten und/oder die verschließbare Klappe (17) zu öffnen.

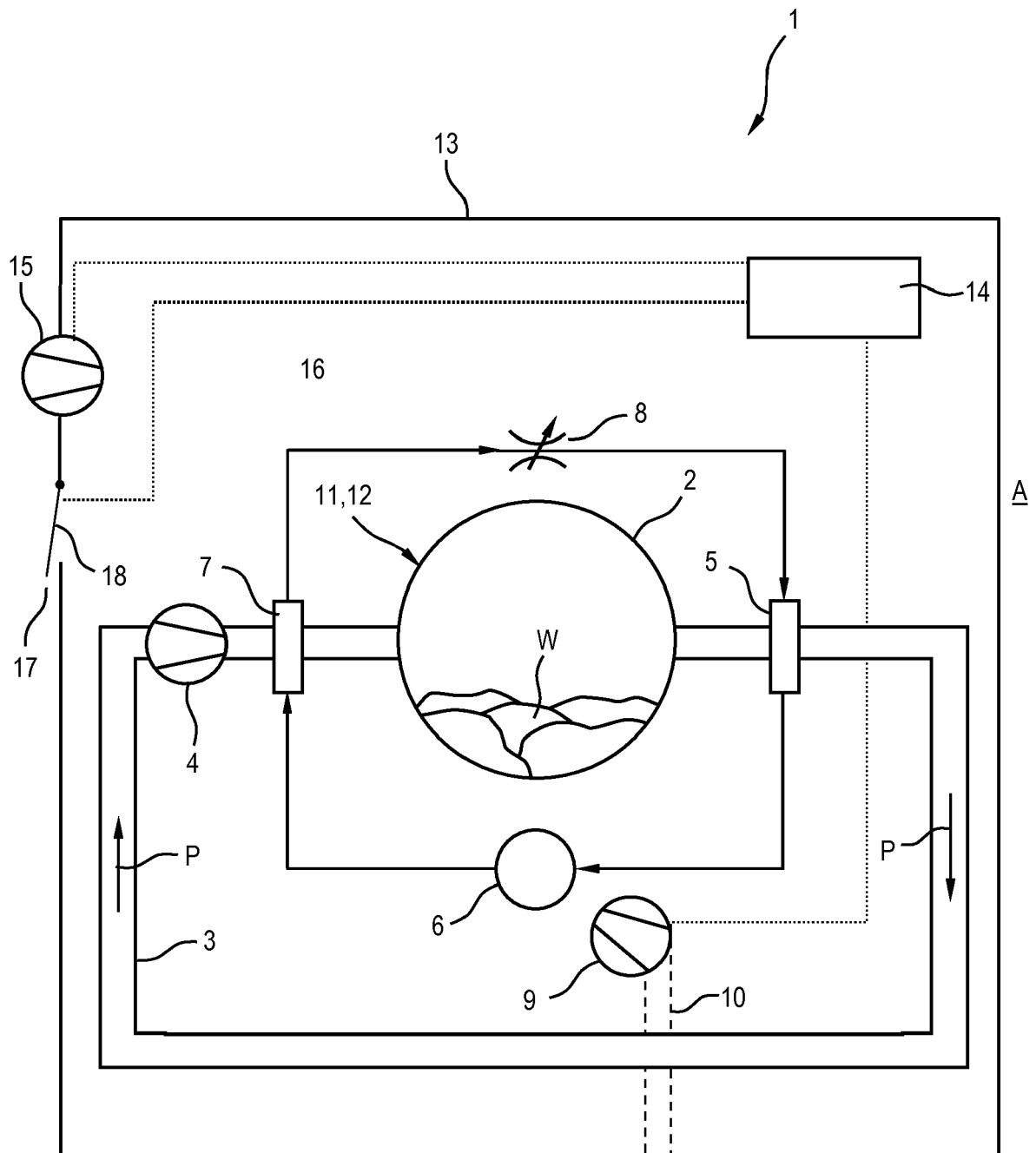


Fig.

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

- JP 2009291226 A [0003]