

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
17. November 2016 (17.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/180611 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D06F 58/20 (2006.01) **D06F 58/28** (2006.01)
D06F 25/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058826

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. April 2016 (21.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 208 766.2 12. Mai 2015 (12.05.2015) DE

(71) Anmelder: **BSH HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-
Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHLIECKER, Gudrun**; Schönleinstr. 8,
10967 Berlin (DE). **SCHNEIDER, Thomas**; Kurze Straße
1, 13467 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WASHER DRYER AND METHOD FOR OPERATING A WASHER DRYER

(54) Bezeichnung : WASCHTROCKNER UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES WASCHTROCKNERS

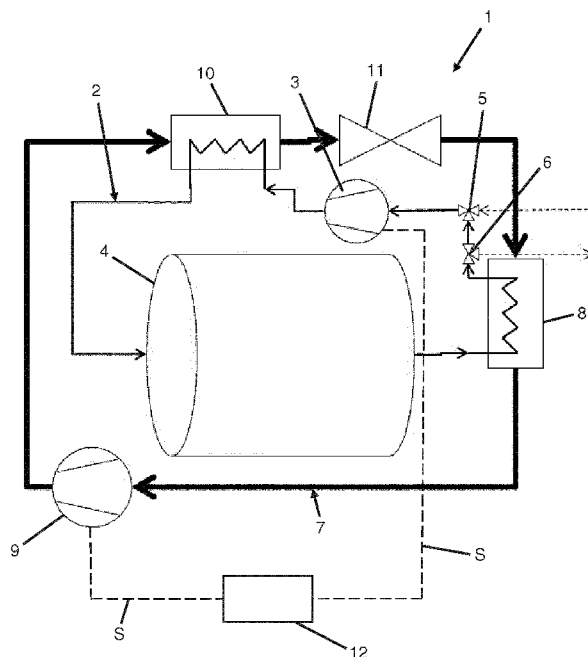


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a washer dryer (1) comprising at least one process air duct (2), at least one heat pump (7) which is connected to the process air duct (2) in a heat-transferring manner, and at least one control and/or regulating electronic system (12) which is connected to the process air duct (2) and the heat pump (7) in a signal-transmitting manner, wherein a section of the process air duct (2) is formed by a washer dryer (1) outer tub (4) arranged in a stationary manner. The aim of the invention is to allow a more energy-efficient operation of an inexpensively designed washer dryer (1). According to the invention, this is achieved in that the control and/or regulating electronic system (12) is designed to electrically actuate the process air duct (2) and the heat pump (7) such that process air which is heated during a washing process carried out by the washer dryer (1) and during a drying process carried out by the washer dryer (1) can be conducted through the outer tub (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/180611 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Waschtrockner (1) mit wenigstens einer Prozessluftführung (2), wenigstens einer wärmeübertragend mit der Prozessluftführung (2) verbundenen Wärmepumpe (7) und wenigstens einer signaltechnisch mit der Prozessluftführung (2) und der Wärmepumpe (7) verbundenen Steuer- und/oder Regelelektronik (12), wobei ein Abschnitt der Prozessluftführung (2) durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter (4) des Waschtrockners (1) gebildet ist. Um einen energieeffizienteren Betrieb eines kostengünstiger ausgebildeten Waschtrockners (1) zu ermöglichen, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regelelektronik (12) eingerichtet ist, die Prozessluftführung (2) und die Wärmepumpe (7) derart elektrisch anzusteuern, dass während eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Waschvorgangs und während eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter (4) führbar ist.

5 **Waschtrockner und Verfahren zum Betreiben eines Waschtrockners**

Die Erfindung betrifft einen Waschtrockner mit wenigstens einer Prozessluftführung, wenigstens einer wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbundenen Wärme-
10 pumpe und wenigstens einer signaltechnisch mit der Prozessluftführung und der Wärmepumpe verbundenen Steuer- und/oder Regelelektronik, wobei ein Abschnitt der Prozessluftführung durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet ist.

15 Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Waschtrockners, der wenigstens eine Prozessluftführung und wenigstens eine wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbundene Wärmepumpe aufweist, wobei ein Abschnitt der Prozessluftführung durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet wird.

20 Ein Waschtrockner ermöglicht es, mit einem einzigen Gerät Wäsche zu waschen und anschließend zu trocknen. Um einen Trocknungsvorgang möglichst energiesparend durchführen zu können, kann ein Waschtrockner mit einer Wärmepumpe ausgestattet sein, die wärmeübertragend mit einer ein Gebläse umfassenden Prozessluftführung verbunden ist, mit der zum Trocknen von Wäsche verwendete Prozessluft führbar ist. Ein
25 Abschnitt der Prozessluftführung wird durch einen feststehenden Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet, in dem eine Wäschetrommel zur Aufnahme von zu waschenden und/oder zu trocknenden Wäschestücken drehbar gelagert ist. Der Waschtrockner umfasst zudem eine Steuer- und/oder Regelelektronik, mit welcher der Betrieb der Prozessluftführung bzw. von deren Gebläse und der Betrieb der Wärmepumpe steuer- bzw.
30 regelbar ist, wozu die Steuer- und/oder Regelelektronik signaltechnisch mit der Prozessluftführung bzw. deren Gebläse und der Wärmepumpe verbunden ist.

Die Wärmepumpe umfasst einen bezüglich einer Strömungsrichtung der Prozessluft in
35 der Prozessluftführung dem Laugenbehälter nachgeschalteten Verdampfer, mit dem der zum Trocknen der Wäsche verwendeten Prozessluft Wärme und hierdurch Feuchtigkeit entziehbar ist. Des Weiteren umfasst die Wärmepumpe einen dem Laugenbehälter vor-

- 5 geschalteten Kondensator, mit der die Prozessluft vor ihrem Eintritt in den Laugenbehälter aufheizbar ist. Der Verdampfer und der Kondensator sind Teile eines Kältemittelkreislaufs der Wärmepumpe, so dass über den Verdampfer gewonnene Wärme zumindest teilweise über den Kondensator wieder an die Prozessluft abgegeben werden kann.
- 10 DE 10 2012 222 018 A1 offenbart einen Waschtrockner mit einer geschlossenen Prozessluftführung, einer wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbundenen Wärmepumpe und einer Steuerelektronik. Ein Abschnitt der Prozessluftführung ist durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet.
- 15 Aufgabe der Erfindung ist es, einen energieeffizienteren Betrieb eines kostengünstiger ausgebildeten Waschtrockners zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte, fakultative Ausgestaltungen sind insbesondere in den abhängigen Patent-

20 ansprüchen angegeben, die jeweils für sich genommen oder in verschiedener Kombination miteinander einen weiterbildenden, insbesondere auch bevorzugten oder vorteilhaften, Aspekt der Erfindung darstellen können, und auch in nachfolgender Beschreibung erläutert und in beigefügter Zeichnung dargestellt.

- 25 Ein erfindungsgemäßer Waschtrockner umfasst demnach wenigstens eine Prozessluftführung, wenigstens eine wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbundene Wärmepumpe und wenigstens eine signaltechnisch mit der Prozessluftführung und der Wärmepumpe verbundene Steuer- und/oder Regelelektronik, wobei ein Abschnitt der Prozessluftführung durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners
- 30 gebildet ist, und wobei die Steuer- und/oder Regelelektronik eingerichtet ist, die Prozessluftführung und die Wärmepumpe derart elektrisch anzusteuern, dass während eines mit dem Waschtrockner durchgeführten Waschvorgangs und während eines mit dem Waschtrockner durchgeführten Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter führbar ist.

35

Erfindungsgemäß wird ein und dieselbe Einrichtung, nämlich die Wärmepumpe, sowohl während des Waschvorgangs als auch während des Trocknungsvorgangs zum energieeffizienten Aufheizen der Prozessluft verwendet. Auch während des Waschvorgangs wird

5 somit die zu waschende Wäsche, die in einer in dem Laugenbehälter drehbar angeordneten Wäschetrommel vorhanden ist, und in dem Laugenbehälter vorhandene Reinigungsflüssigkeit mittels der aufgeheizten Prozessluft erwärmt. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Waschtrockners bzw. die zweifache Funktion der Wärmepumpe kann auf anderweitige zusätzliche Aufheizmittel verzichtet werden, so dass der erfindungsgemäße Waschtrockner mit einer reduzierten Bauteilanzahl und somit kostengünstiger und bauraumoptimiert herstellbar ist.

Die Prozessluftführung kann zumindest während des Trocknungsvorgangs als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet sein, in dem die Prozessluft mittels eines Gebläses der Prozessluftführung umgewälzt wird. Wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausgestaltungen des Waschtrockners ergibt, kann die Prozessluftführung während des Waschvorgangs als offene Prozessluftführung oder als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet sein. In ersterem Fall ist bei einem Wechsel zwischen einem Waschvorgang und einem Trocknungsvorgang, und umgekehrt, eine Änderung der Ausgestaltung der Prozessluftführung erforderlich, was beispielsweise über eine elektrische Ansteuerung von an der Prozessluftführung angeordneten Ventileinheiten realisiert werden kann.

Ein Abschnitt der Prozessluftführung ist durch den feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet. Dass der Laugenbehälter feststehend angeordnet ist, soll bedeuten, dass er nicht entsprechend der Wäschetrommel drehbar gelagert ist, sondern seine Stellung in einem Gehäuse des Waschtrockners während eines Waschvorgangs und eines Trocknungsvorgangs im Wesentlichen beibehält. Dabei soll jedoch nicht ausgeschlossen sein, dass die Stellung des Laugenbehälters während eines Waschvorgangs oder eines Trocknungsvorgangs relativ zum Gehäuse des Waschtrockners aufgrund von beladungsbedingten Unwuchten der aus der Wäschetrommel und der darin befindlichen Wäsche gebildeten Einheit variiert.

Die Wärmepumpe ist über ihre Wärmetauscher, die jeweils als Verdampfer oder Kondensator ausgebildet sind, wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbunden. Während eines Waschvorgangs und eines Trocknungsvorgangs findet ein Wärmeaustausch zwischen den Wärmetauschern und der in der Prozessluftführung geführten Prozessluft statt. Neben den Wärmetauschern umfasst die Wärmepumpe eine Verdichterein-

- 5 heit, beispielsweise einen Kompressor, eine Expansionseinheit, beispielsweise ein Expansionsventil, und Leitungen, über welche die übrigen Komponenten der Wärmepumpe fluidtechnisch miteinander verbunden sind, um von einem Kältemittel der Wärmepumpe durchströmt werden zu können.
- 10 Die Steuer- und/oder Regelektronik kann kabelgebunden oder kabellos signaltechnisch mit der Prozessluftführung, beispielsweise mit deren Gebläse, und mit der Wärmepumpe, insbesondere mit deren Kompressor, verbunden sein. Hierdurch kann die Steuer- und/oder Regelektronik die Prozessluftführung und die Wärmepumpe elektrisch ansteuern, insbesondere um während eines Waschvorgangs und während eines Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter führen zu können. Über die elektrische Ansteuerung der Prozessluftführung kann zudem die Leistung des Gebläses der Prozessluftführung variiert werden. Über die elektrische Ansteuerung der Wärmepumpe kann des Weiteren der Betrieb bzw. die Leistung der Wärmepumpe variiert werden. Die Steuer- und/oder Regelektronik kann in eine bereits vorhandene Geräteelektronik integriert oder separat davon ausgebildet sein. Die Steuerelektronik kann einen Mikroprozessor und eine Informationsspeichereinheit aufweisen, in der verschiedene Programme, insbesondere Waschprogramme und Trocknungsprogramme, zum Betreiben des Waschtrockners abgelegt sind, die von dem Mikroprozessor ausführbar sind.
- 25 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Prozessluftführung derart ausgebildet und über die Steuer- und/oder Regelektronik elektrisch ansteuerbar, dass während des Waschvorgangs mittels eines Gebläses der Prozessluftführung eine Umgebungsluft ansaugbar, mittels eines Kondensators der Wärmepumpe aufheizbar und anschließend dem Laugenbehälter zuführbar ist und dass aus dem Laugenbehälter austretende Prozessluft mittels eines Verdampfers der Wärmepumpe abkühlbar und in eine Umgebung des Waschtrockners abführbar ist. Hierzu kann die Prozessluftführung zwei signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelektronik verbundene Ventileinheiten, insbesondere Drei-Wege-Ventile, aufweisen, von denen eine Ventileinheit dem Verdampfer nachgeschaltet und die andere Ventileinheit dem Kondensator vorgeschaltet ist. Zur Durchführung des Waschvorgangs werden diese Ventileinheiten so mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit eingestellt, dass die Umgebungsluft mit dem Gebläse ansaugbar und die
- 30
35

- 5 abgekühlte Prozessluft in die Umgebung des Waschtrockners abführbar ist. Zur Durchführung eines Trocknungsvorgangs werden die Ventileinheiten derart von der Steuer- und/oder Regelelektronik angesteuert bzw. eingestellt, dass die Prozessluftführung als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist.
- 10 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Prozessluftführung als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet und weist die Wärmepumpe wenigstens eine zusätzliche Wärmequelle und wenigstens eine signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik verbundene Ventileinheit auf, mit der die zusätzliche Wärmequelle und ein Verdampfer der Wärmepumpe wahlweise mit einem Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe
- 15 verbindbar sind, wobei während des Trocknungsvorgangs der Verdampfer und während des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle mit dem Kältemittelkreislauf verbunden ist. Zur Durchführung eines Trocknungsvorgangs steuert die Steuer- und/oder Regelelektronik die Ventileinheit, beispielsweise ein Drei-Wege-Ventil, derart an, dass der Verdampfer und somit nicht die zusätzliche Wärmequelle mit dem Kältemittelkreislauf verbunden
- 20 den ist. Zur Durchführung eines Waschvorgangs steuert die Steuer- und/oder Regelelektronik die Ventileinheit derart an, dass die zusätzliche Wärmequelle und somit nicht der Verdampfer mit dem Kältemittelkreislauf verbunden ist. Hierdurch wird dem Kältemittel und darüber der Prozessluft über die zusätzliche Wärmequelle Wärme zugeführt und nicht, wie bei einem Trocknungsvorgang, Wärme über den Verdampfer entzogen, da der
- 25 Verdampfer nicht mit dem Kältemittelkreislauf verbunden und somit nicht aktiv ist. Zudem wird die Prozessluft nicht über den Verdampfer entfeuchtet.

Vorteilhafterweise umfasst die zusätzliche Wärmequelle wenigstens einen Wasser beinhaltenden Tank, einen Latentwärmespeicher, oder einen Wärmetauscher. Das Kältemittel

30 entzieht dem in dem Tank vorhandenen Wasser Wärme und wird hierdurch aufgewärmt. Hierbei kann das Wasser abgekühlt werden, bis Eis entsteht. Hierdurch kann eine relativ große Wärmemenge einer relativ kleinen Wassermenge entzogen werden. Alternativ kann das Kältemittel Wärme aus einem Latentwärmespeicher entziehen. Weiter alternativ kann das Kältemittel Wärme über einen Wärmetauscher aufnehmen, der beispielsweise von

35 einer Umgebungsluft zumindest teilweise umströmt oder durchströmt wird. Hierzu kann ein zusätzliches Gebläse vorhanden sein, mit dem eine Umgebungsluftströmung an dem Wärmetauscher erzeugbar ist. Durch eine Steuerung des Gebläses kann die auf das Kältemittel übertragene Wärmemenge variiert werden.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Prozessluftführung als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist und dass die Wärmepumpe wenigstens eine zusätzliche Wärmequelle und mehrere signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik verbundene Ventileinheiten aufweist, mit denen während des Trocknungsvorgangs die zusätzliche Wärmequelle von einem Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe abgekoppelt ist und ein Verdampfer der Wärmepumpe einer Expansionseinheit der Wärmepumpe nachgeschaltet ist und mit denen während des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle mit dem Kältemittelkreislauf verbunden ist, der Verdampfer der Expansionseinheit vorgeschaltet ist und die zusätzliche Wärmequelle in Reihe dem Verdampfer und der Expansionseinheit nachgeschaltet ist. Zur Durchführung eines Trocknungsvorgangs steuert die Steuer- und/oder Regelelektronik die Ventileinheiten, beispielsweise Drei-Wege-Ventile, derart an, dass die zusätzliche Wärmequelle von dem Kältemittelkreislauf abgekoppelt ist. Das Kältemittel strömt dann von dem Kondensator über die Expansionseinheit zu dem Verdampfer. Zur Durchführung eines Waschvorgangs steuert die Steuer- und/oder Regelelektronik die Ventileinheiten derart an, dass auch die zusätzliche Wärmequelle mit dem Kältemittelkreislauf verbunden ist. Das Kältemittel strömt dann von dem Kondensator über den Verdampfer zu der Expansionseinheit und anschließend zu der zusätzlichen Wärmequelle. Hierdurch wird der Verdampfer im Gegensatz zu einem Trocknungsvorgang als weitere Wärmequelle verwendet. Dadurch wird die maximale Heizleistung der Wärmepumpe erhöht, wodurch eine Verkürzung von Aufheizzeiten zur Durchführung eines Waschvorgangs erzielbar ist. Die zusätzliche Wärmequelle kann entsprechend den vorstehend genannten Ausgestaltungen ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Waschtrockner wenigstens einen Kühlmittelkreislauf, der einen Wärmetauscher, über den der Kühlmittelkreislauf wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbunden ist, eine signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik verbundene Pumpe zum Umwälzen eines Kühlmittels in dem Kühlmittelkreislauf und ein Kühlmittelreservoir aufweist, wobei die Prozessluftführung als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist, wobei ein Verdampfer der Wärmepumpe wärmeübertragend mit dem Kühlmittelreservoir verbunden ist, und wobei die Pumpe während des Trocknungsvorgangs aktiviert und während des Waschvorgangs deaktiviert ist. Das Kühlmittelreservoir bzw. darin enthaltenes Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, wird sowohl während eines Trocknungsvorgangs als auch wäh-

5 rend eines Waschvorgangs mittels des Verdampfers der Wärmepumpe abgekühlt. Zur Durchführung eines Trocknungsvorgangs wird die Pumpe mittels der Steuer- und/oder Regelelektronik aktiviert, so dass das Kühlmittel in dem Kühlmittelkreislauf umgewälzt wird. Hierdurch wird mit dem Wärmetauscher des Kühlmittelkreislaufs der in der Prozessluftführung geführten Prozessluft Wärme entzogen, die an das Kühlmittelreservoir abge-
10 geben wird. Hierbei kann zudem das sich durch die Abkühlung an dem Wärmetauscher niederschlagende Wasser von dem Wärmetauscher abgeführt und dem Kühlmittelreservoir zugeführt werden. Es kann vorgesehen sein, dass das Kühlmittel derart durch den Wärmetauscher geleitet wird, dass es hierbei Wärme und in der Prozessluft enthaltene Feuchtigkeit durch einen unmittelbaren Kontakt mit der Prozessluft aufnimmt. Zur Durch-
15 führung eines Waschvorgangs wird die Pumpe mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit deaktiviert. Hierdurch wird das in dem Kühlmittelreservoir vorhandene Kühlmittel mittels des Verdampfers der Wärmepumpe immer weiter abgekühlt und hierdurch Wärme von dem Kältemittel der Wärmepumpe aufgenommen, bis schließlich Eis gebildet wird. Zudem wird die Prozessluft nicht mittels des Wärmetauschers abgekühlt. Das Kühlmittel kann
20 Wasser oder eine Suspension aus Wasser und einem Latentwärmespeichermaterial sein. Letzteres ist wegen der zur Verfügung stehenden größeren Menge an latenter Wärme von Vorteil. Zudem kann ein Latentwärmespeichermaterial mit einer optimalen Schmelztemperatur gewählt werden. Je höher die Schmelztemperatur des Latentwärmespeichermaterials ist, desto besser ist die Energieeffizienz der Wärmepumpe.

25

Es ist des Weiteren von Vorteil, wenn die Wärmepumpe und ein Abschnitt der Prozessluftführung außerhalb eines Gehäuses des Waschtrockners angeordnet sind. In einem Gehäuse eines Wäschetrockners steht in der Regel wenig Bauraum zur Anordnung der Wärmepumpe zur Verfügung. Durch die Anordnung der Wärmepumpe und des Abschnitts
30 der Prozessluftführung außerhalb des Gehäuses muss das Gehäuse nicht aufwändig modifiziert oder neu entworfen werden. Die Wärmepumpe und der Abschnitt der Prozessluftführung können beispielsweise oben auf dem Gehäuse, seitlich, insbesondere hinten, an dem Gehäuse oder in einem Sockel angeordnet sein. Die aus der Wärmepumpe und dem Abschnitt der Prozessluftführung gebildete, kompakte Einheit kann auf einfache Art

- 5 und Weise unter Verwendung einer geringen Anzahl an Leitungen mit dem übrigen Waschtrockner verbunden werden. Gegebenenfalls kann auch eine oben genannte zusätzliche Wärmequelle der Wärmepumpe außerhalb des Gehäuses des Waschtrockners angeordnet sein.
- 10 Vorteilhafterweise ist das Gebläse der Prozessluftführung außerhalb des Gehäuses angeordnet. Hierdurch kann auch der Bauraum für das Gebläse innerhalb des Gehäuses eingespart werden. Wenn außerhalb des Gehäuses ein ausreichender Bauraum zur Verfügung steht, können zudem größere Gebläse eingesetzt werden, mit denen höhere Prozessluftvolumenströme erzeugbar sind, wodurch die Trocknungsgeschwindigkeit erhöht
- 15 werden kann. Vorzugsweise ist das Gebläse mit der Wärmepumpe und dem Abschnitt der Prozessluftführung baulich zu einer kompakten, außerhalb des Gehäuses angeordneten Einheit zusammengefasst.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Waschtrockner ein außerhalb des Gehäuses angeordnetes separates Gehäuse, in dem die Wärmepumpe und der Abschnitt der Prozessführung bzw. das Gebläse angeordnet sind. Dies macht die in dem Gehäuse vorhandenen Komponenten unzugänglich. Zudem wird der beim Betrachter beim Betrachten des Waschtrockners hervorgerufene ästhetische Eindruck verbessert. Gegebenenfalls kann auch eine oben genannte zusätzliche Wärmequelle der Wärmepumpe innerhalb des separaten Gehäuses des Waschtrockners angeordnet sein.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Waschtrockners, der wenigstens eine Prozessluftführung und wenigstens eine wärmeübertragend mit der Prozessluftführung verbundene Wärmepumpe aufweist, wird ein Abschnitt der Prozessluftführung durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter des Waschtrockners gebildet, wobei während eines mit dem Waschtrockner durchgeführten Waschvorgangs und während eines mit dem Waschtrockner durchgeführten Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter geführt wird.

35 Mit dem Verfahren sind die oben mit Bezug auf den Waschtrockner genannten Vorteile entsprechend verbunden. Insbesondere kann der Waschtrockner zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet sein.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass während des Waschvorgangs mittels eines Gebläses der Prozessluftführung eine Umgebungsluft angesaugt, mittels eines Kondensators der Wärmepumpe aufgeheizt und anschließend dem Laugenbehälter zugeführt wird und dass aus dem Laugenbehälter austretende Prozessluft mittels eines Verdampfers der Wärmepumpe abgekühlt und anschließend in eine Umgebung des
10 Waschtrockners abgeführt wird. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des Waschtrockners genannten Vorteile entsprechend verbunden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass als Prozessluftführung ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird und dass die Wärmepumpe mit wenigstens einer zusätzlichen Wärmequelle versehen wird, wobei die zusätzliche Wärmequelle und ein Verdampfer der Wärmepumpe wahlweise mit einem Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe verbunden werden, wobei während des Trocknungsvorgangs der Verdampfer und während des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle
15 mit dem Kältemittelkreislauf verbunden wird. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des Waschtrockners genannten Vorteile entsprechend verbunden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass als Prozessluftführung ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird und dass die Wärmepumpe mit wenigstens einer zusätzlichen Wärmequelle versehen wird, wobei während des Trocknungsvorgangs die zusätzliche Wärmequelle von einem Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe abgekoppelt und ein Verdampfer der Wärmepumpe einer Expansionseinheit der Wärmepumpe nachgeschaltet wird, und wobei während des Waschvorgangs die zusätzliche
25 Wärmequelle mit dem Kältemittelkreislauf verbunden, der Verdampfer der Expansionseinheit vorgeschaltet und die zusätzliche Wärmequelle in Reihe dem Verdampfer und der Expansionseinheit nachgeschaltet wird. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des Waschtrockners genannten Vorteile entsprechend verbunden.

35

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Prozessluftführung wärmeübertragend mit einem Wärmetauscher eines Kühlmittelkreislaufs verbunden wird, der eine Pumpe zum Umwälzen eines Kühlmittels in dem Kühlmittelkreislauf

5 und ein Kühlmittelreservoir aufweist, wobei als Prozessluftführung ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird, wobei ein Verdampfer der Wärmepumpe wärmeübertragend mit dem Kühlmittelreservoir verbunden wird, und wobei die Pumpe während des Trocknungsvorgangs aktiviert und während des Waschvorgangs deaktiviert wird. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des
10 Waschtrockners genannten Vorteile entsprechend verbunden.

Die Erfindung ist nicht auf die angegebene Kombination der Merkmale der unabhängigen Patentansprüche und der abhängigen Patentansprüche beschränkt. Es ergeben sich darüber hinaus weitere Möglichkeiten, einzelne Merkmale, insbesondere dann, wenn sie
15 sich aus den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele oder unmittelbar aus den Figuren der Zeichnung ergeben, miteinander zu kombinieren. Außerdem soll die Bezugnahme der Patentansprüche auf die Figuren durch die Verwendung von Bezugszeichen den Schutzzumfang der Patentansprüche auf keinen Fall auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränken.

20

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der beigefügten Zeichnung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend erläuterten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in unterschiedlicher Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

25 Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs;

30 Fig. 2 eine schematische Darstellung des in Fig. 1 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs;

35

Fig. 4 eine schematische Darstellung des in Fig. 3 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs;

- 5 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung des in Fig. 5 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs;
- 10 Fig. 7 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung des in Fig. 7 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs;
- 15 Fig. 9 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs;
- 20 Fig. 10 eine schematische Darstellung des in Fig. 9 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs;
- Fig. 11 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner während eines Trocknungsvorgangs; und
- 25 Fig. 12 eine schematische Darstellung des in Fig. 11 gezeigten Waschtrockners während eines Waschvorgangs.

30 In den Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs.

35 Der Waschtrockner 1 umfasst eine Prozessluftführung 2 mit einem Gebläse 3, mit dem eine Prozessluft in der Prozessluftführung 2 entsprechend den Pfeilen bewegbar ist. Ein Abschnitt der Prozessluftführung 2 ist durch einen feststehenden Laugenbehälter 4 des Waschtrockners 1 gebildet. Die Prozessluftführung 2 umfasst zudem zwei als Drei-Wege-

5 Ventile ausgebildete, elektrisch ansteuerbare Ventileinheiten 5 und 6, die zur Durchführung des Trocknungsvorgangs derart eingestellt sind, dass die Prozessluftführung 2 als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist.

Der Waschtrockner 1 umfasst des Weiteren eine wärmeübertragend mit der Prozessluftführung 2 verbundenen Wärmepumpe 7. Die Wärmepumpe 7 umfasst einen Verdampfer 8, eine Verdichtereinheit 9 in Form eines elektrisch ansteuerbaren Kompressors, einen Kondensator 10 und eine Expansionseinheit 11 in Form eines Kapillarrohrs.

15 Ferner umfasst der Waschtrockner 1 eine über Signalverbindungen S signaltechnisch mit der Prozessluftführung 2 und der Wärmepumpe 7 verbundenen Steuer- und/oder Regelelektronik 12. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 signaltechnisch mit dem Gebläse 3 und die Verdichtereinheit 9 verbunden, vor allem auch, um das Gebläse 3 und die Verdichtereinheit 9 bei Bedarf aktivieren und deaktivieren zu können. Die Steuer- und/oder Regelelektronik 12 ist eingerichtet, die Prozessluftführung 2 und die Wärmepumpe 7 derart elektrisch anzusteuern, dass während eines mit dem Waschtrockner 1 durchgeführten, in Fig. 2 gezeigten Waschvorgangs und während des mit dem Waschtrockner 1 durchgeführten, in Fig. 1 gezeigten Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter 4 führbar ist.

25 Die Wärmepumpe 7, ein Abschnitt der Prozessluftführung 2 und eventuell auch das Gebläse 3 können außerhalb eines nicht gezeigten Gehäuses des Waschtrockners 1 angeordnet sein, wie es beispielsweise in den Fig. 9 und 10 gezeigt ist. Der Waschtrockner 1 kann hierbei ein außerhalb des Gehäuses angeordnetes, in den Fig. 9 und 10 gezeigtes separates Gehäuse aufweisen, in dem die Wärmepumpe 7 und der Abschnitt der Prozessführung 2 bzw. das Gebläse 3 angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 1 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Hierzu ist die Prozessluftführung 2 derart ausgebildet und über die Steuer- und/oder Regelelektronik 12 elektrisch ansteuerbar, dass während des 35 Waschvorgangs mittels des Gebläses 3 der Prozessluftführung 2 eine Umgebungsluft ansaugbar, mittels des Kondensators 10 der Wärmepumpe 7 aufheizbar und anschließend dem Laugenbehälter 4 zuführbar ist und dass aus dem Laugenbehälter 4 austretende Prozessluft mittels des Verdampfers 8 der Wärmepumpe 7 abkühlbar und in eine

5 Umgebung des Waschtrockners 1 abführbar ist. Hierzu sind die Ventileinheiten 5 und 6 mittels der Steuer- und/oder Regelelektronik 12 angesteuert bzw. umgestellt worden, so dass die Prozessluftführung 2 offen ausgebildet ist.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs. Dieser Waschtrockner 1 unterscheidet sich dadurch von dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass die Prozessluftführung 2 sowohl während des in Fig. 3 gezeigten Trocknungsvorgangs als auch während des in Fig. 4 gezeigten Waschvorgangs als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist und dass die Wärmepumpe 7 eine zusätzliche Wärmequelle 13 und eine über eine Signalverbindung S signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik 12 verbundene Ventileinheit 14 aufweist, mit der die zusätzliche Wärmequelle 13 und der Verdampfer 8 wahlweise mit einem Kältemittelkreislauf 15 der Wärmepumpe 7 verbindbar sind, wobei während des in Fig. 3 gezeigten Trocknungsvorgangs der Verdampfer 8 und während des in Fig. 4 gezeigten Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle 13 mit dem Kältemittelkreislauf 15 verbunden ist. Hierzu wird die Ventileinheit 14 mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 entsprechend angesteuert. Die zusätzliche Wärmequelle 13 kann wenigstens einen Wasser beinhaltenden Tank, einen Latentwärmespeicher, oder einen Wärmetauscher umfassen, was nicht näher dargestellt ist.

25 Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 3 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Hierzu wurde die Ventileinheit 14 mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 derart angesteuert, dass die zusätzliche Wärmequelle 13 mit dem Kältemittelkreislauf 15 der Wärmepumpe 7 verbunden bzw. der Verdampfer 8 von dem Kältemittelkreislauf 15 abgekoppelt ist.

30

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs. Dieser Waschtrockner 1 unterscheidet sich dadurch von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass die Prozessluftführung 2 sowohl während des in Fig. 5 gezeigten Trocknungsvorgangs als auch während des in Fig. 6 gezeigten Waschvorgangs als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist und dass die Wärmepumpe 7 eine zusätzliche Wärmequelle 16 und mehrere signaltechnisch mit der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik verbundene, als Drei-Wege-Ventile ausgebildete Ventileinheiten 17 bis 21 aufweist, mit denen

5 während des in Fig. 5 gezeigten Trocknungsvorgangs die zusätzliche Wärmequelle 16 von einem Kältemittelkreislauf 15 der Wärmepumpe 7 abgekoppelt ist und der Verdampfer 8 der Wärmepumpe 7 der Expansionseinheit 11 der Wärmepumpe 7 nachgeschaltet ist und mit denen während des in Fig. 6 gezeigten Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle 16 mit dem Kältemittelkreislauf 15 verbunden ist, der Verdampfer 8 der Expansionseinheit 11 vorgeschaltet ist und die zusätzliche Wärmequelle 16 in Reihe dem Verdampfer 8 und der Expansionseinheit 11 nachgeschaltet ist. Die zusätzliche Wärmequelle 16 kann wenigstens einen Wasser beinhaltenden Tank, einen Latentwärmespeicher, oder einen Wärmetauscher umfassen, was nicht näher dargestellt ist. Zur Durchführung des Trockenvorgangs werden die Ventileinheiten 17 bis 21 von der Steuer- und/oder Regel-
10 elektronik entsprechend Fig. 5 angesteuert bzw. eingestellt.
15

Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 5 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Zur Durchführung des Waschvorgangs werden die Ventileinheiten 17 bis 21 von der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik entsprechend Fig. 6 angesteuert bzw. eingestellt, so dass die zusätzliche Wärmequelle 16 mit dem Kältemittelkreislauf 15 verbunden ist, der Verdampfer 8 der Expansionseinheit 11 vorgeschaltet ist und die zusätzliche Wärmequelle 16 in Reihe dem Verdampfer 8 und der Expansionseinheit 11 nachgeschaltet ist.
20

25 Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs. Dieser Waschtrockner 1 unterscheidet sich dadurch von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel durch einen Kältemittelkreislauf 22, der einen Wärmetauscher 23, über den der Kältemittelkreislauf 22 wärmeübertragend mit der Prozessluftführung 2 verbunden ist, eine signaltechnisch mit der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik verbundene Pumpe 24 zum Umwälzen eines Kühlmittels in dem Kältemittelkreislauf 22 und ein Kühlmittelreservoir 25 aufweist. Die Prozessluftführung 2 ist als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet. Der Verdampfer 8 der Wärmepumpe 7 ist wärmeübertragend mit dem Kühlmittelreservoir 25 verbunden. Die Pumpe 24 ist während des in Fig. 7 gezeigten Trocknungsvorgangs aktiviert und während des in Fig. 8 gezeigten Waschvorgangs deaktiviert, was über eine entsprechende Ansteuerung der Pumpe 24 mittels der Steuer- und/oder Regelelektronik bewirkt wird.
30
35

- 5 Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 7 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Hierzu wurde die Pumpe 24 des Kühlmittelkreislaufs 22 mittels der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regeleinheit deaktiviert, so dass die Prozessluft nicht über den Wärmetauscher 23 gekühlt wird.
- 10 Fig. 9 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs. Der Waschtrockner 1 ist im Wesentlichen entsprechend dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel aufgebaut, jedoch sind die Wärmepumpe 7 und ein Abschnitt der Prozessluftführung 2, der die beiden Ventileinheiten 5 und 6 umfasst, außerhalb eines Gehäuses 26 des Waschtrockners 1 und in einem separaten gemeinsamen Gehäuse 27 angeordnet, das seitlich, oberhalb oder unterhalb des Gehäuses 26 angeordnet sein kann. Im Übrigen wird auf die obige Beschreibung zu den Fig. 1 und 2 verwiesen. Zur Durchführung des Trocknungsvorgangs sind die Ventileinheiten 5 und 6 mittels der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik entsprechend Fig. 9 angesteuert bzw. eingestellt worden.
- 15
- 20 Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 9 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Zur Durchführung des Waschvorgangs sind die Ventileinheiten 5 und 6 mittels der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik entsprechend Fig. 10 angesteuert bzw. eingestellt worden.
- 25
- 30 Fig. 11 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Waschtrockner 1 während eines Trocknungsvorgangs. Der Waschtrockner 1 ist im Wesentlichen entsprechend dem in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel aufgebaut, jedoch sind die Wärmepumpe 7 und ein Abschnitt der Prozessluftführung 2, der die Ventileinheit 14 umfasst, außerhalb eines Gehäuses 26 des Waschtrockners 1 und in einem separaten gemeinsamen Gehäuse 27 angeordnet, das seitlich, oberhalb oder unterhalb des Gehäuses 26 angeordnet sein kann. In dem separaten gemeinsamen Gehäuse 27 kann auch die zusätzliche Wärmequelle mit angeordnet sein. Im Übrigen wird auf die obige Beschreibung zu den Fig. 3 und 4 verwiesen. Zur Durchführung des Trocknungsvorgangs ist die Ventileinheit 14 mittels der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik entsprechend Fig. 11 angesteuert bzw. eingestellt worden.
- 35

- 5 Fig. 12 zeigt eine schematische Darstellung des in Fig. 11 gezeigten Waschtrockners 1 während eines Waschvorgangs. Zur Durchführung des Waschvorgangs ist die Ventileinheit 14 mittels der nicht gezeigten Steuer- und/oder Regelelektronik entsprechend Fig. 12 angesteuert bzw. eingestellt worden.

5

Bezugszeichenliste

	1	Waschtrockner
10	2	Prozessluftführung
	3	Gebläse
	4	Laugenbehälter
	5	Ventileinheit
	6	Ventileinheit
15	7	Wärmepumpe
	8	Verdampfer
	9	Verdichtereinheit
	10	Kondensator
	11	Expansionseinheit
20	12	Steuer- und/oder Regelelektronik
	13	zusätzliche Wärmequelle
	14	Ventileinheit
	15	Kältemittelkreislauf
	16	zusätzliche Wärmequelle
25	17	Ventileinheit
	18	Ventileinheit
	19	Ventileinheit
	20	Ventileinheit
	21	Ventileinheit
30	22	Kühlmittelkreislauf
	23	Wärmetauscher
	24	Pumpe
	25	Kühlmittelreservoir
	26	Gehäuse
35	27	separates Gehäuse
	S	Signalverbindung

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Waschtrockner (1) mit wenigstens einer Prozessluftführung (2), wenigstens einer
wärmeübertragend mit der Prozessluftführung (2) verbundenen Wärmepumpe (7)
10 und wenigstens einer signaltechnisch mit der Prozessluftführung (2) und der
Wärmepumpe (7) verbundenen Steuer- und/oder Regelelektronik (12), wobei ein
Abschnitt der Prozessluftführung (2) durch einen feststehend angeordneten Lau-
genbehälter (4) des Waschtrockners (1) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Steuer- und/oder Regelelektronik (12) eingerichtet ist, die Prozessluftfüh-
15 rung (2) und die Wärmepumpe (7) derart elektrisch anzusteuern, dass während
eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Waschvorgangs und während
eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Trocknungsvorgangs aufgeheizte
Prozessluft durch den Laugenbehälter (4) führbar ist.
- 20 2. Waschtrockner (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess-
luftführung (2) derart ausgebildet und über die Steuer- und/oder Regelelektronik (12)
elektrisch ansteuerbar ist, dass während des Waschvorgangs mittels eines Geblä-
ses (3) der Prozessluftführung (2) eine Umgebungsluft ansaugbar, mittels eines
Kondensators (10) der Wärmepumpe (7) aufheizbar und anschließend dem Lau-
25 genbehälter (4) zuführbar ist und dass aus dem Laugenbehälter (4) austretende
Prozessluft mittels eines Verdampfers (8) der Wärmepumpe (7) abkühlbar und in
eine Umgebung des Waschtrockners (1) abführbar ist.
- 30 3. Waschtrockner (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess-
luftführung (2) als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist und dass die
Wärmepumpe (7) wenigstens eine zusätzliche Wärmequelle (13) und wenigstens
eine signaltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik (12) verbundene Ven-
tileinheit (14) aufweist, mit der die zusätzliche Wärmequelle (13) und ein Verdamp-
fer (8) der Wärmepumpe (7) wahlweise mit einem Kältemittelkreislauf (15) der Wär-
35 mepumpe (7) verbindbar sind, wobei während des Trocknungsvorgangs der Ver-
dampfer (8) und während des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle (13) mit
dem Kältemittelkreislauf (15) verbunden ist.

- 5 4. Waschtrockner (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche
Wärmequelle (13) wenigstens einen Wasser beinhaltenden Tank, einen Latentwär-
mespeicher, oder einen Wärmetauscher umfasst.
- 10 5. Waschtrockner (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozess-
luftführung (2) als geschlossener Prozessluftkreislauf ausgebildet ist und dass die
Wärmepumpe (7) wenigstens eine zusätzliche Wärmequelle (16) und mehrere sig-
naltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik (12) verbundene Ventileinhei-
ten (17, 18, 19, 20, 21) aufweist, mit denen während des Trocknungsvorgangs die
zusätzliche Wärmequelle (16) von einem Kältemittelkreislauf (15) der Wärmepumpe
15 (7) abgekoppelt ist und ein Verdampfer (8) der Wärmepumpe (7) einer Expan-
sionseinheit (11) der Wärmepumpe (7) nachgeschaltet ist und mit denen während
des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle (16) mit dem Kältemittelkreislauf
(15) verbunden ist, der Verdampfer (8) der Expansionseinheit (11) vorgeschaltet ist
und die zusätzliche Wärmequelle (16) in Reihe dem Verdampfer (8) und der
20 Expansionseinheit (11) nachgeschaltet ist.
- 25 6. Waschtrockner (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens einen Kühl-
mittelkreislauf (22), der einen Wärmetauscher (23), über den der Kältemittelkreislauf
(22) wärmeübertragend mit der Prozessluftführung (2) verbunden ist, eine sig-
naltechnisch mit der Steuer- und/oder Regelelektronik (12) verbundene Pumpe (24)
zum Umwälzen eines Kühlmittels in dem Kältemittelkreislauf (22) und ein Kühlmit-
telreservoir (25) aufweist, wobei die Prozessluftführung (2) als geschlossener Pro-
zessluftkreislauf ausgebildet ist, wobei ein Verdampfer (8) der Wärmepumpe (7)
wärmeübertragend mit dem Kühlmittelreservoir (25) verbunden ist, und wobei die
30 Pumpe (24) während des Trocknungsvorgangs aktiviert und während des
Waschvorgangs deaktiviert ist.
- 35 7. Waschtrockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmepumpe (7) und ein Abschnitt der Prozessluftführung (2) außerhalb
eines Gehäuses (26) des Waschtrockners (1) angeordnet sind.
8. Waschtrockner (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse
(3) der Prozessluftführung (2) außerhalb des Gehäuses (26) angeordnet ist.

5

9. Waschtrockner (1) nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch ein außerhalb des Gehäuses (26) angeordnetes separates Gehäuse (27), in dem die Wärmepumpe (7) und der Abschnitt der Prozessführung (2) bzw. das Gebläse (3) angeordnet sind.

10

10. Verfahren zum Betreiben eines Waschtrockners (1), der wenigstens eine Prozessluftführung (2) und wenigstens eine wärmeübertragend mit der Prozessluftführung (2) verbundene Wärmepumpe (7) aufweist, wobei ein Abschnitt der Prozessluftführung (2) durch einen feststehend angeordneten Laugenbehälter (4) des Waschtrockners (1) gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass während eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Waschvorgangs und während eines mit dem Waschtrockner (1) durchgeführten Trocknungsvorgangs aufgeheizte Prozessluft durch den Laugenbehälter (4) geführt wird.

15

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass während des Waschvorgangs mittels eines Gebläses (3) der Prozessluftführung (2) eine Umgebungsluft angesaugt, mittels eines Kondensators (10) der Wärmepumpe (7) aufgeheizt und anschließend dem Laugenbehälter (4) zugeführt wird und dass aus dem Laugenbehälter (4) austretende Prozessluft mittels eines Verdampfers (8) der Wärmepumpe (7) abgekühlt und anschließend in eine Umgebung des Waschtrockners (1) abgeführt wird.

25

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prozessluftführung (2) ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird und dass die Wärmepumpe (7) mit wenigstens einer zusätzlichen Wärmequelle (13) versehen wird, wobei die zusätzliche Wärmequelle (13) und ein Verdampfer (8) der Wärmepumpe (7) wahlweise mit einem Kältemittelkreislauf (15) der Wärmepumpe (7) verbunden werden, wobei während des Trocknungsvorgangs der Verdampfer (8) und während des Waschvorgangs die zusätzliche Wärmequelle (13) mit dem Kältemittelkreislauf (15) verbunden wird.

30

35

- 5 13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prozessluftführung
(2) ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird und dass die Wärme-
pumpe (7) mit wenigstens einer zusätzlichen Wärmequelle (16) versehen wird,
wobei während des Trocknungsvorgangs die zusätzliche Wärmequelle (16) von
10 einem Kältemittelkreislauf (15) der Wärmepumpe (7) abgekoppelt und eine Ver-
dampfer (8) der Wärmepumpe (7) einer Expansionseinheit (11) der Wärmepumpe
(7) nachgeschaltet wird, und wobei während des Waschvorgangs die zusätzliche
Wärmequelle (16) mit dem Kältemittelkreislauf (15) verbunden, der Verdampfer (8)
der Expansionseinheit (11) vorgeschaltet und die zusätzliche Wärmequelle (16) in
15 Reihe dem Verdampfer (8) nachgeschaltet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessluftführung
(2) wärmeübertragend mit einem Wärmetauscher (23) eines Kühlmittelkreislaufs
(22) verbunden wird, der eine Pumpe (24) zum Umwälzen eines Kühlmittels in dem
Kühlmittelkreislauf (22) und ein Kühlmittelreservoir (25) aufweist, wobei als Pro-
20 zessluftführung (2) ein geschlossener Prozessluftkreislauf verwendet wird, wobei ein
Verdampfer (8) der Wärmepumpe (7) wärmeübertragend mit dem Kühlmittelreser-
voir (25) verbunden wird, und wobei die Pumpe (24) während des Trocknungsvor-
gangs aktiviert und während des Waschvorgangs deaktiviert wird.

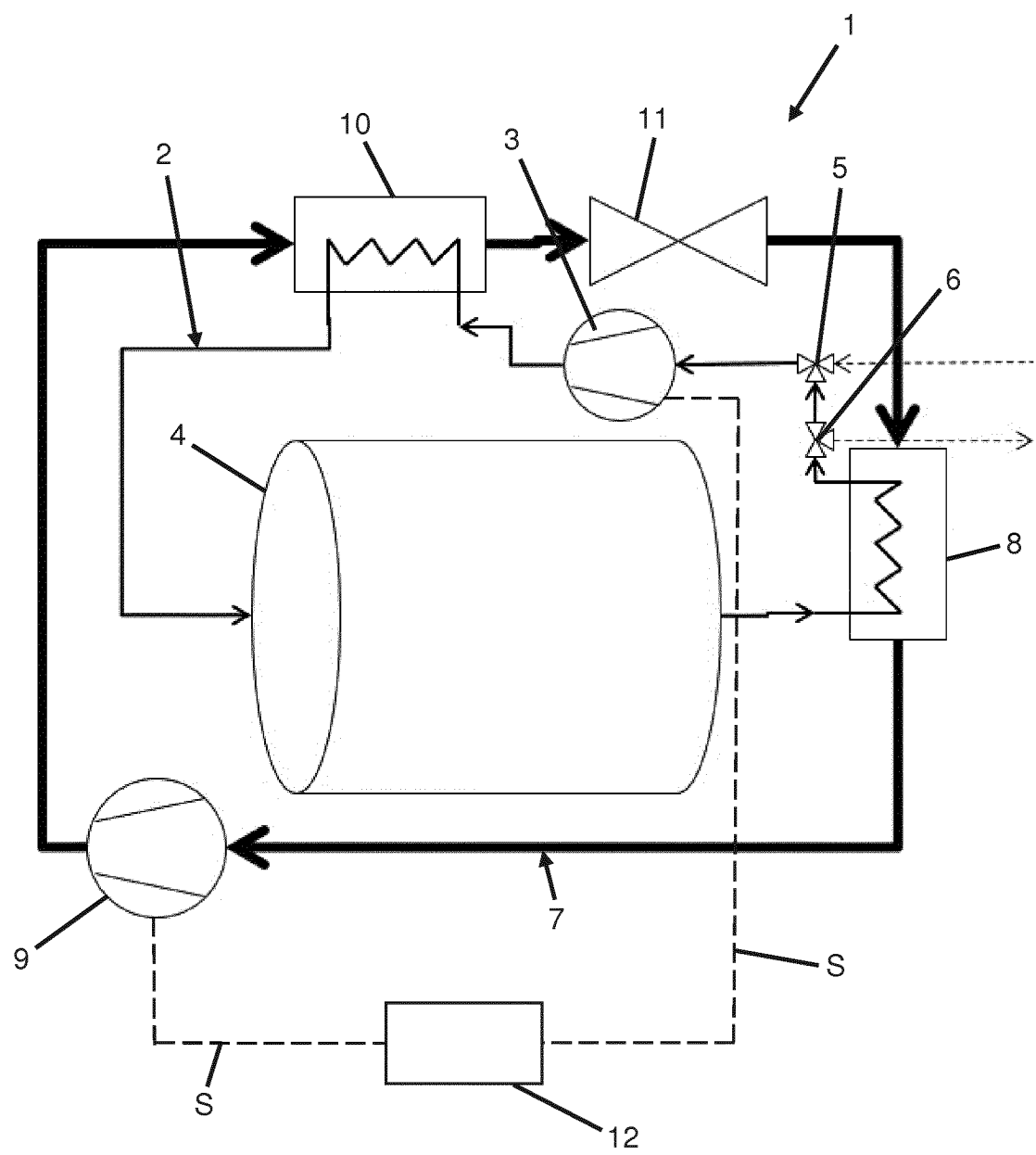


Fig. 1

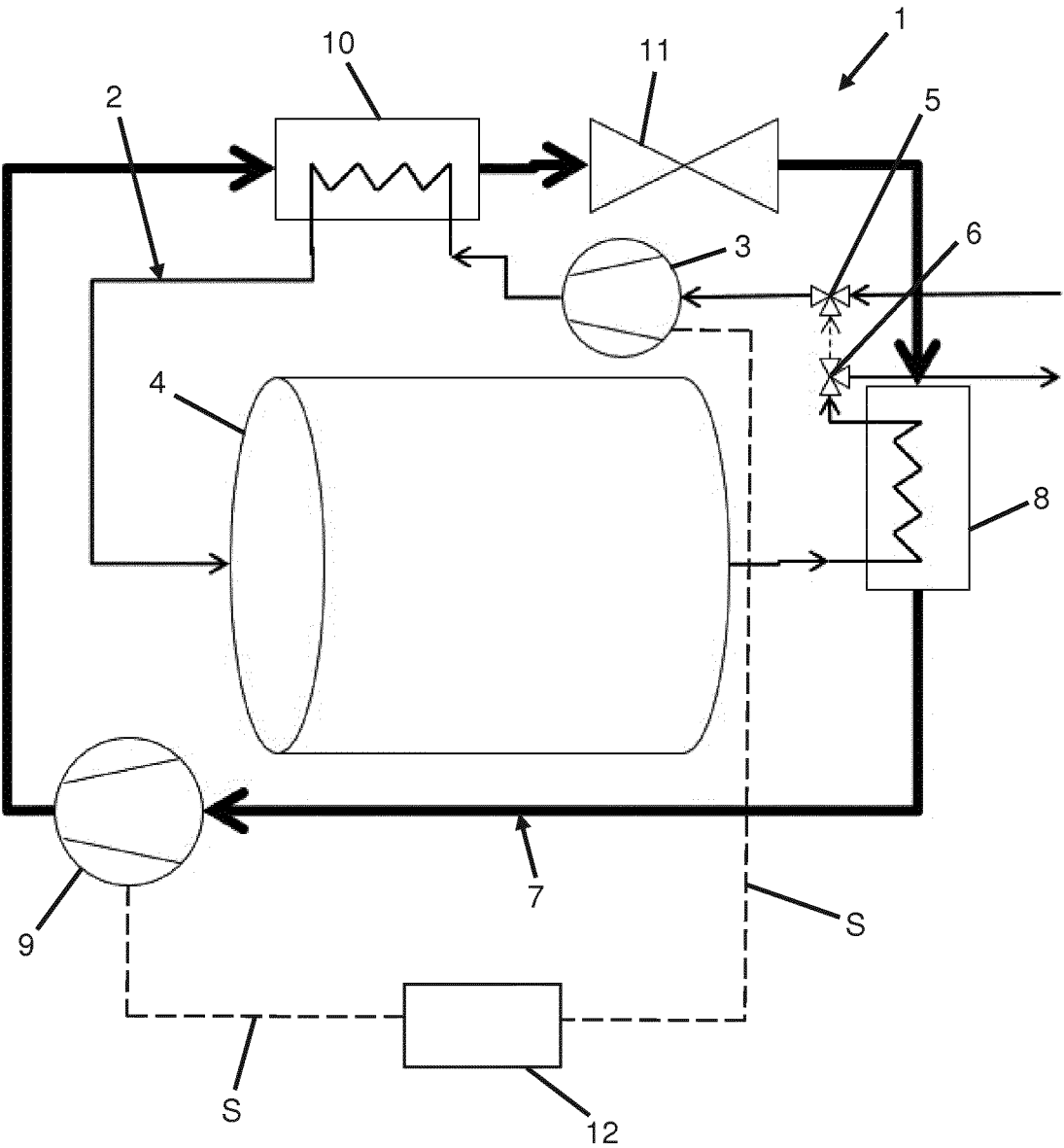


Fig. 2

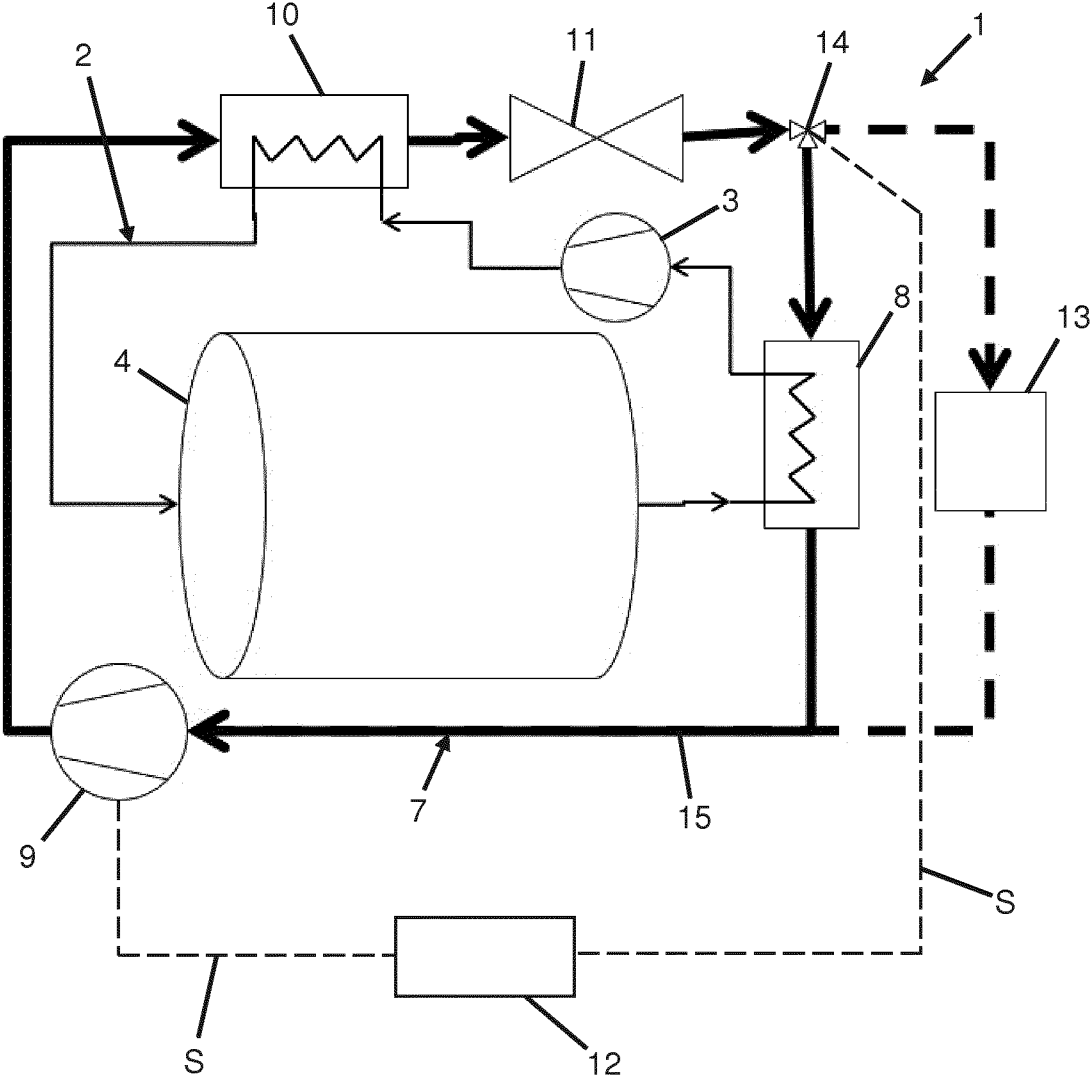


Fig. 3

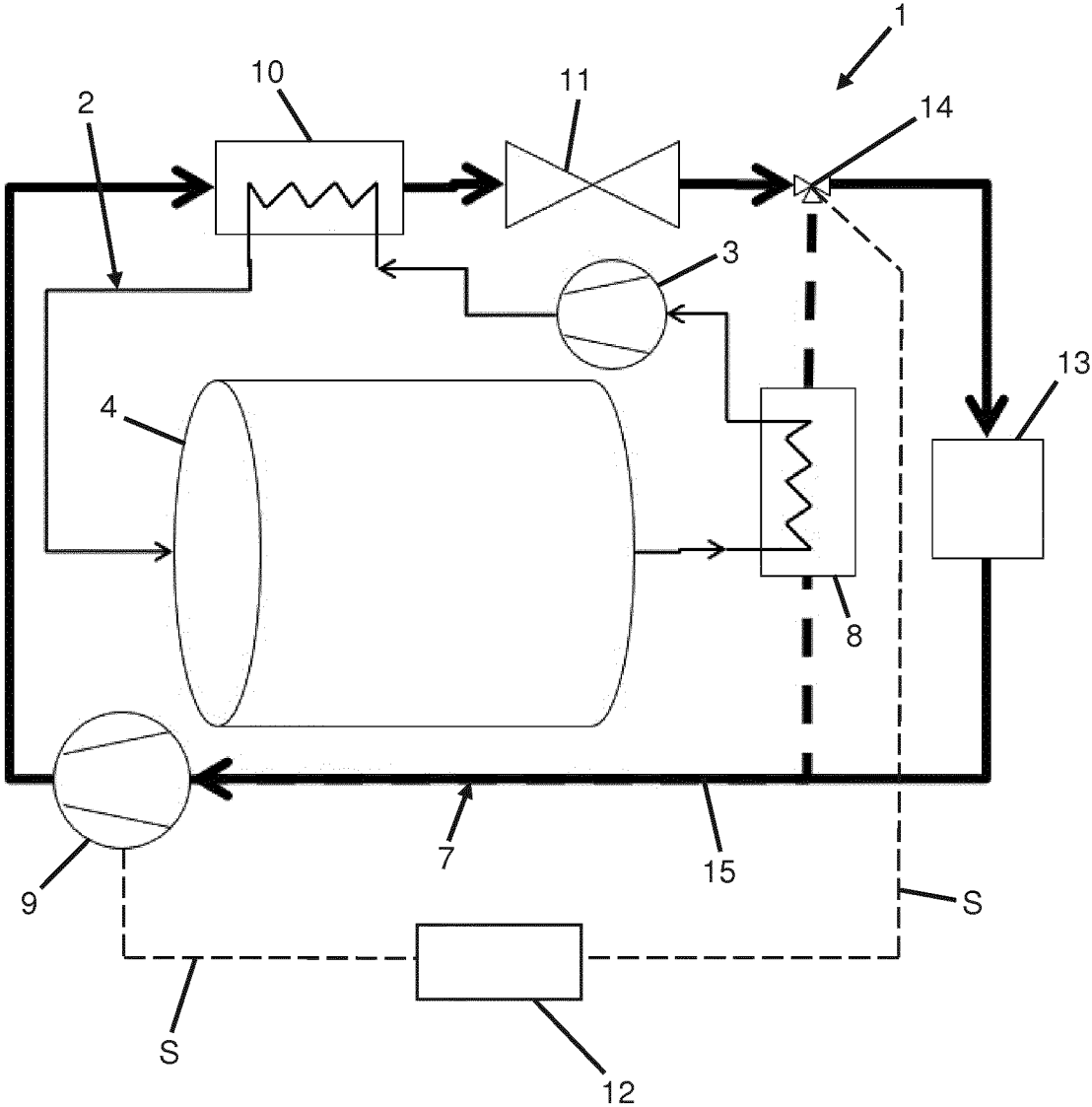


Fig. 4

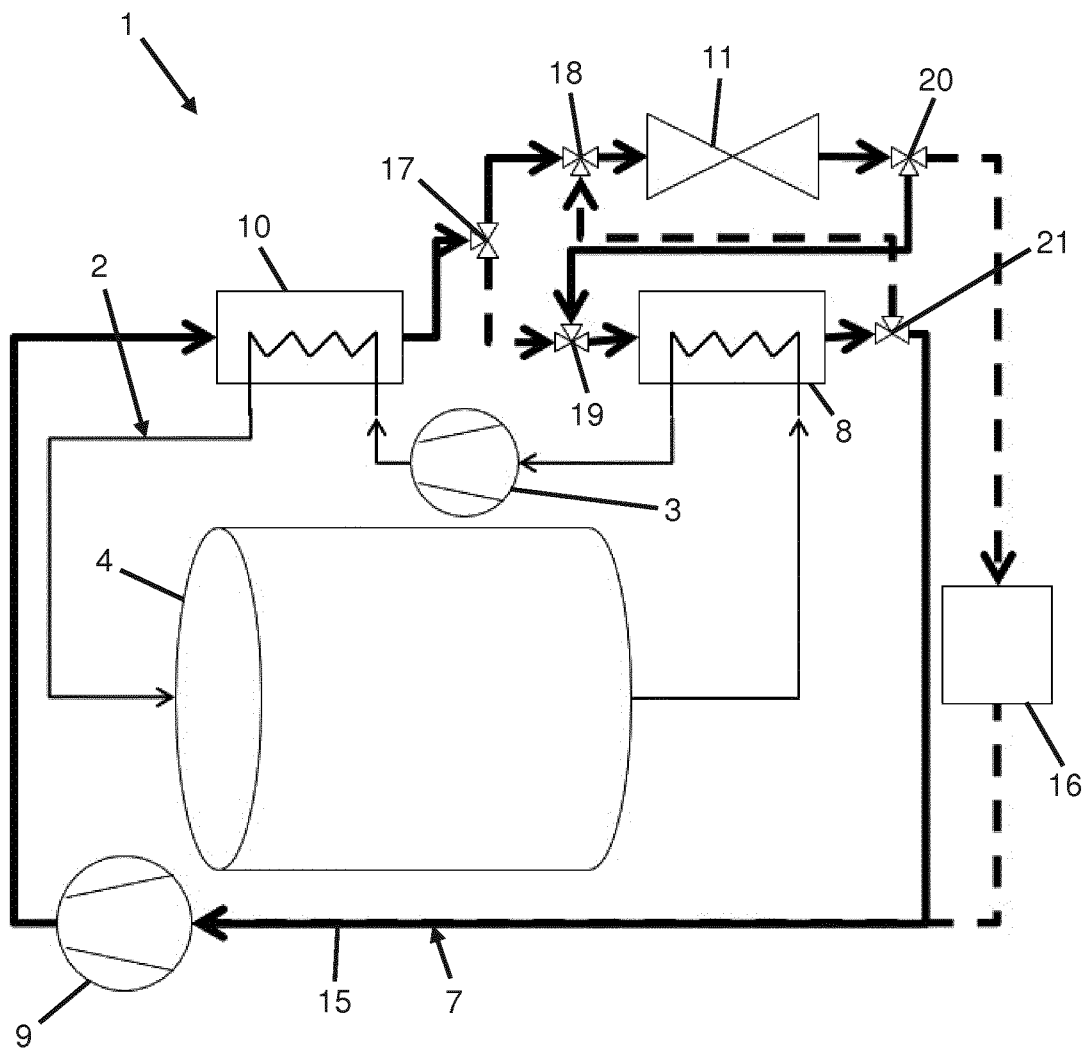


Fig. 5

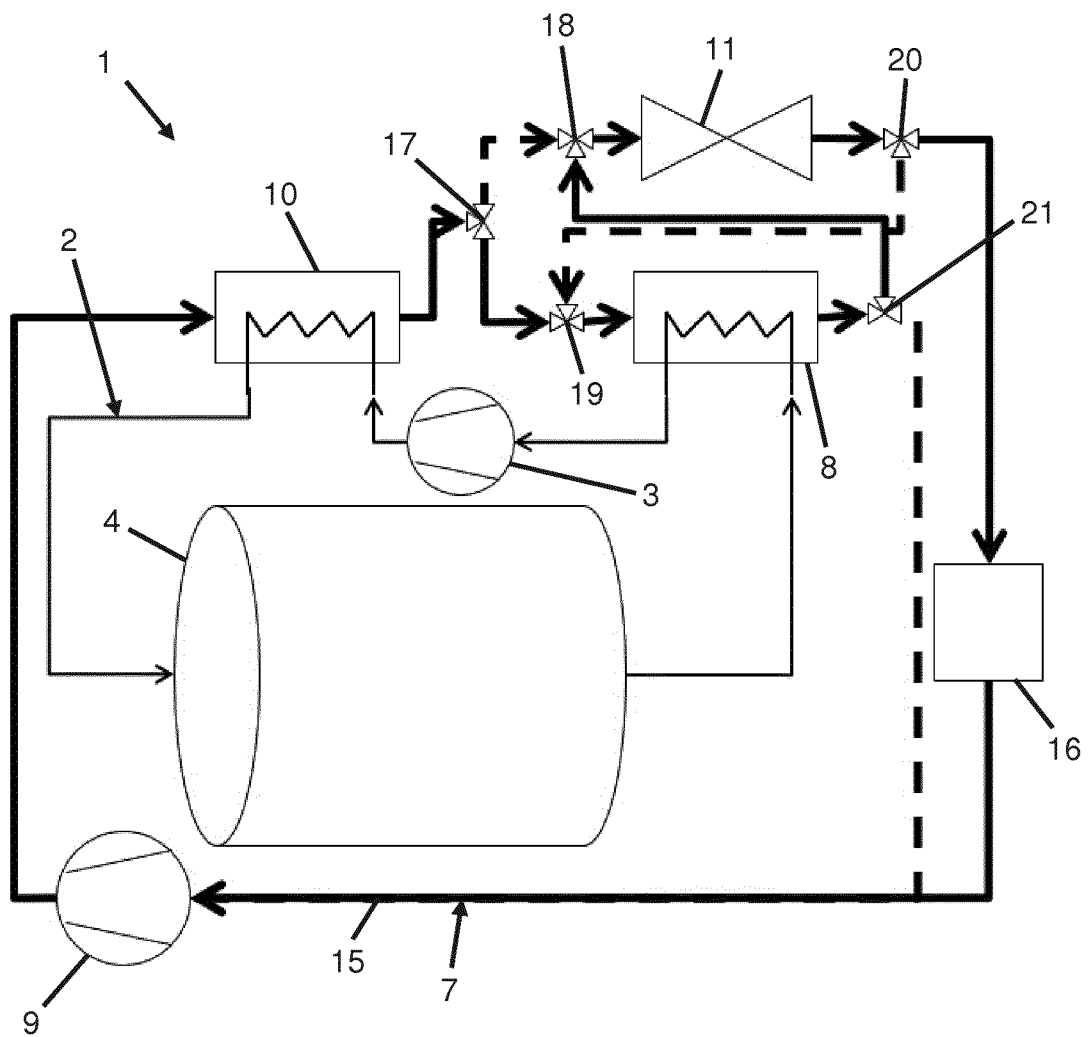


Fig. 6

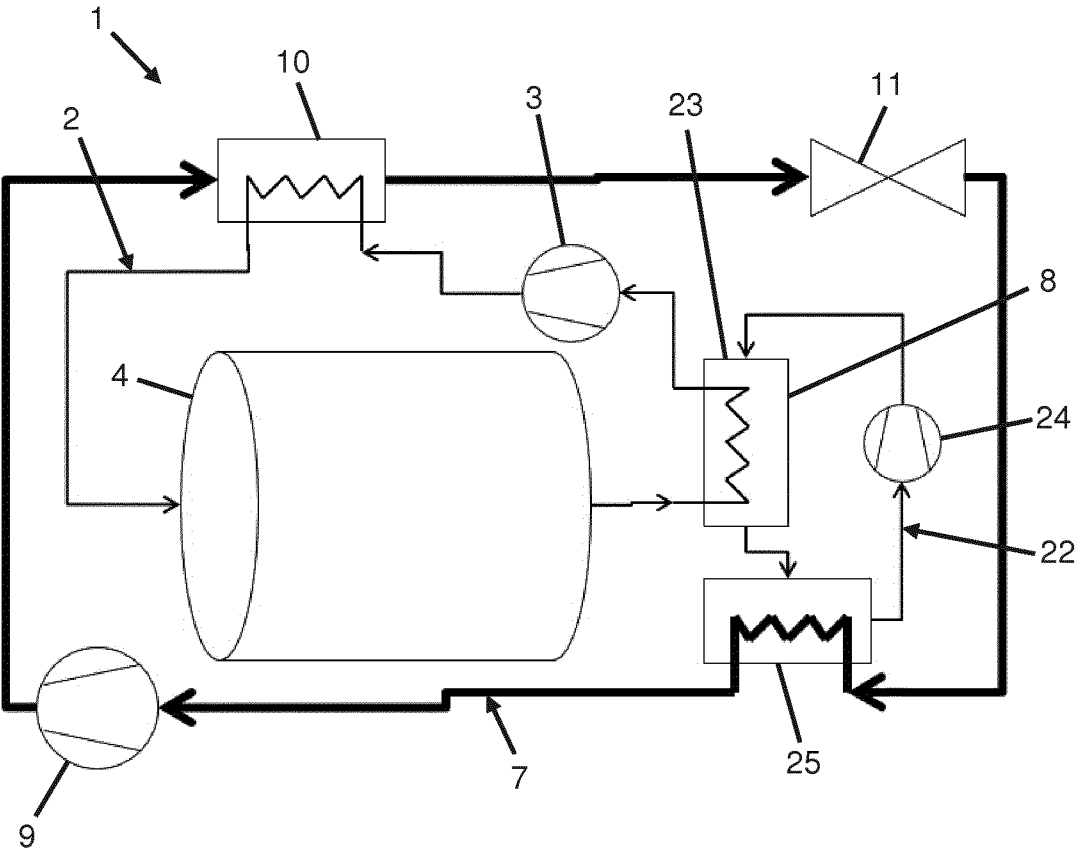


Fig. 7

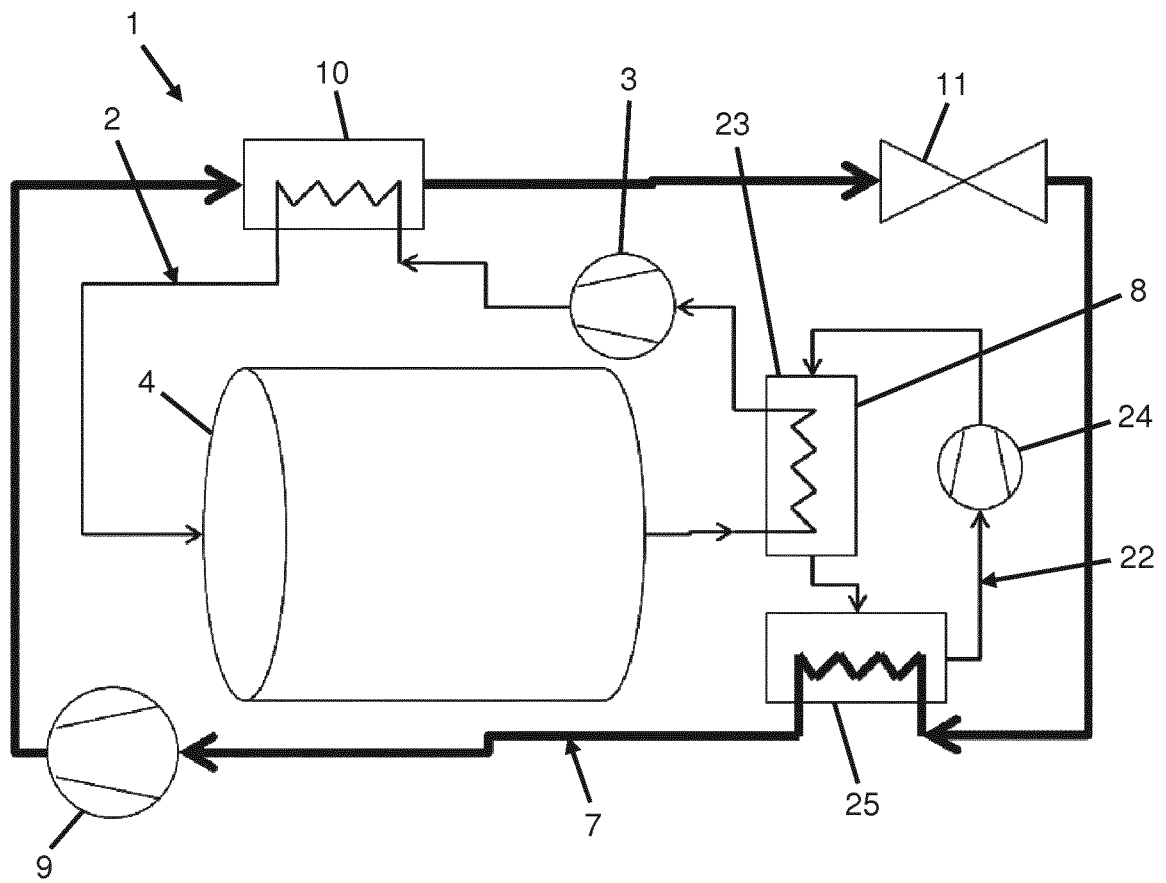


Fig. 8

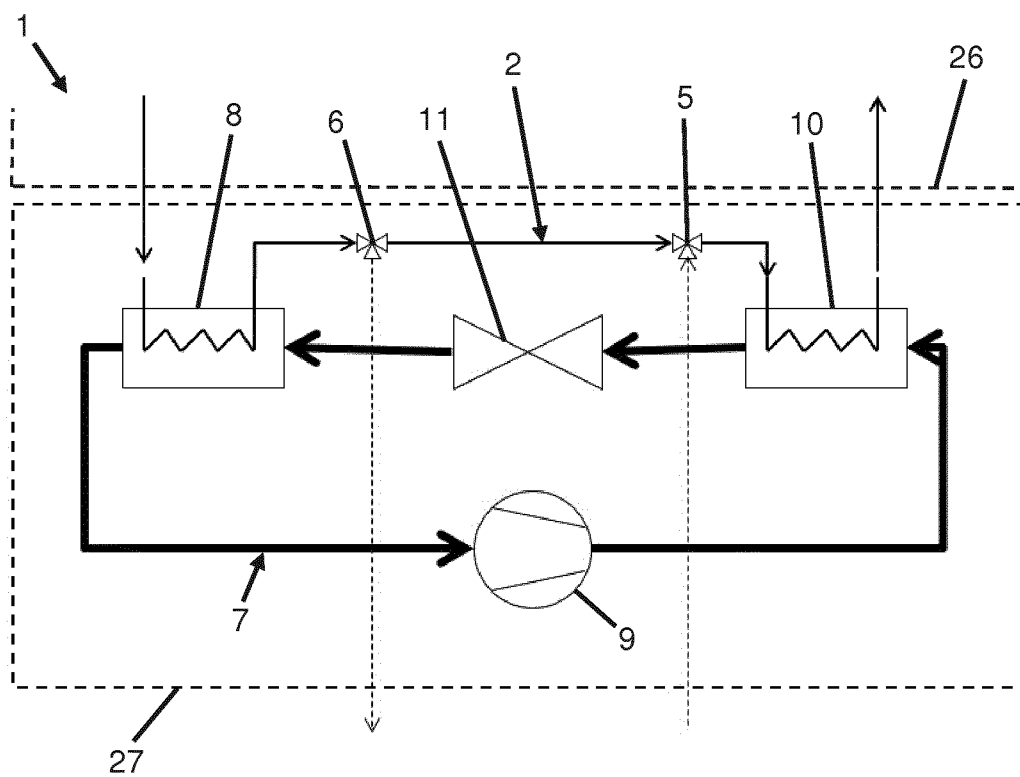


Fig. 9

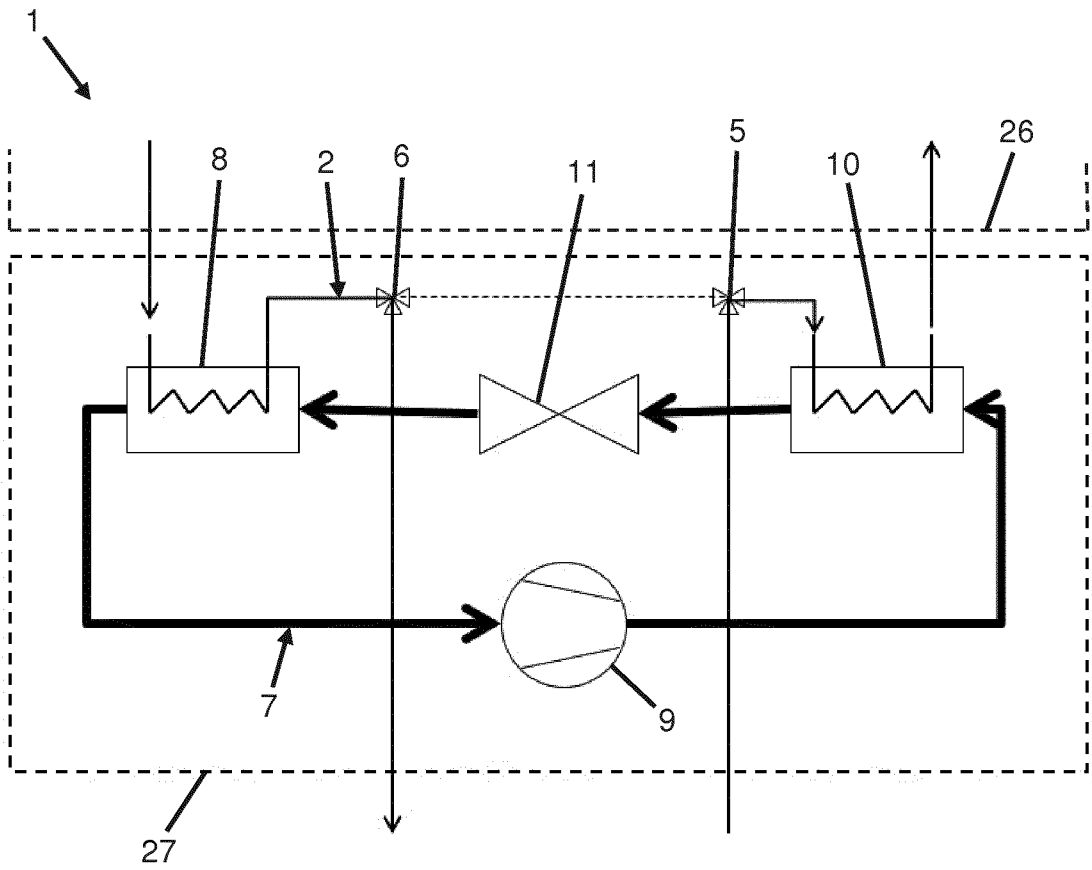


Fig. 10

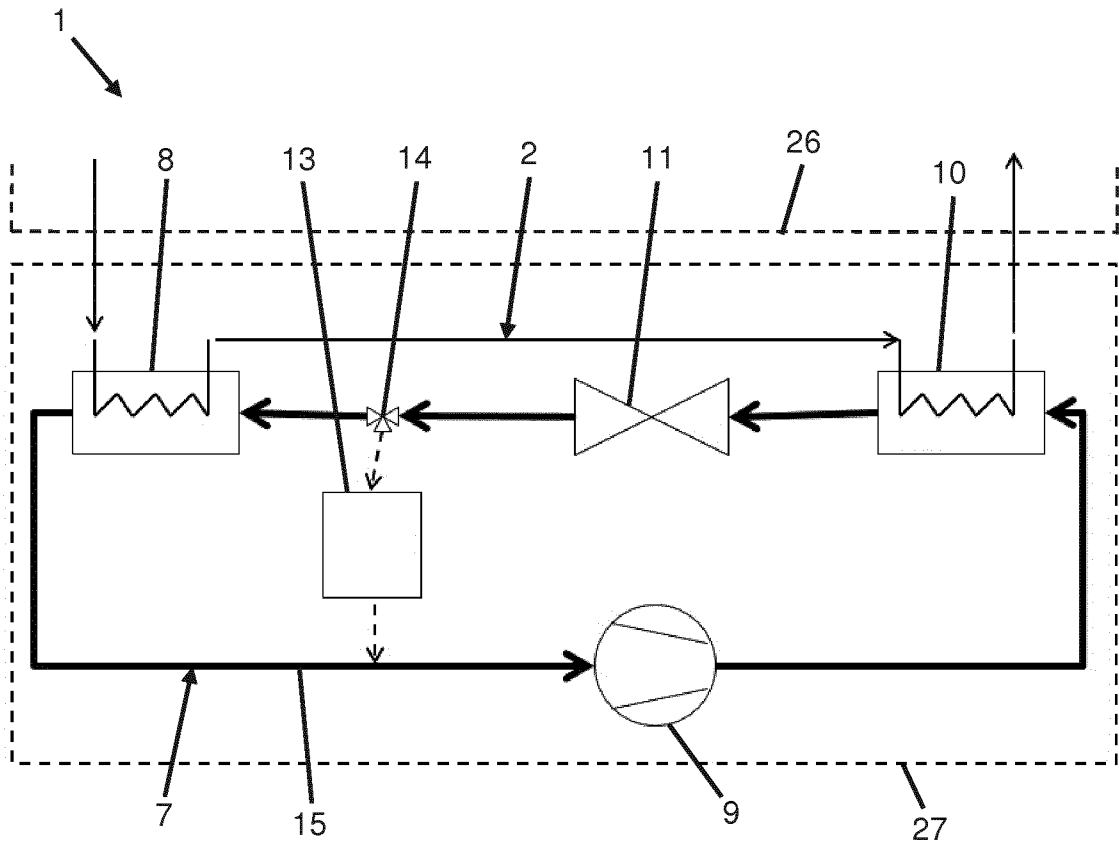


Fig. 11

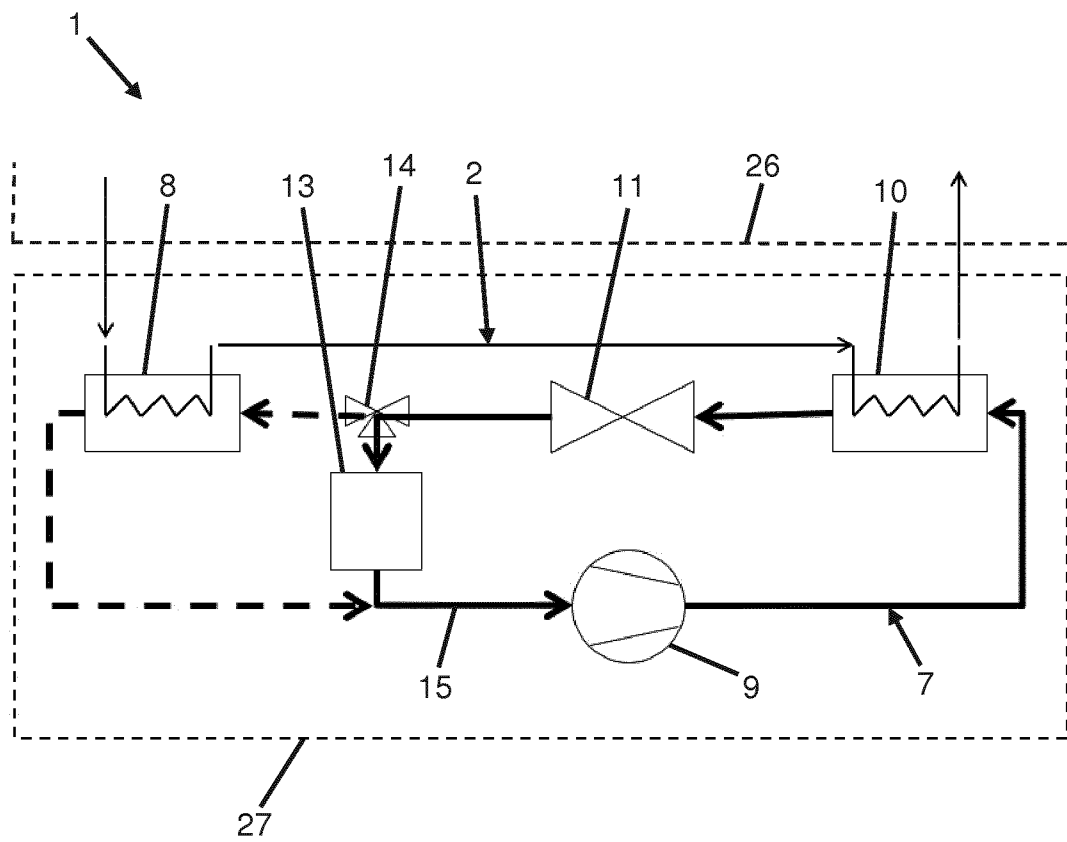


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D06F58/20 D06F25/00 D06F58/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 746 454 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 25 June 2014 (2014-06-25)	1,3,4,
Y	paragraphs [0008], [0010], [0011], [0125] - [0146]; figures 1-3	10,12 2,7-9,11
Y	DE 10 2011 078922 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 17 January 2013 (2013-01-17) figure 1	2,11
Y	WO 2006/097901 A2 (ARCELIK AS [TR]; KARATAS HAKAN [TR]) 21 September 2006 (2006-09-21) figures 1-4,8	7-9
A	WO 2011/067747 A1 (HARYANTO BUDHI [ID]) 9 June 2011 (2011-06-09) figure 1	1,6,14
	- / - -	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2016

Date of mailing of the international search report

01/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kising, Axel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058826

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 735 637 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 28 May 2014 (2014-05-28) paragraphs [0035] - [0042]; figures 2,3 -----	1,6,14
A	EP 2 749 682 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 2 July 2014 (2014-07-02) abstract; figures 2-4 -----	1,6,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/058826

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2746454	A1	25-06-2014	AU 2013363832 A1 02-07-2015
		EP 2746454 A1	25-06-2014
		EP 2935684 A1	28-10-2015
		WO 2014095658 A1	26-06-2014
DE 102011078922	A1	17-01-2013	CN 103649405 A 19-03-2014
		DE 102011078922 A1	17-01-2013
		EP 2732090 A1	21-05-2014
		RU 2014101766 A	20-08-2015
		US 2014165420 A1	19-06-2014
		WO 2013007506 A1	17-01-2013
WO 2006097901	A2	21-09-2006	NONE
WO 2011067747	A1	09-06-2011	AU 2010325668 A1 17-05-2012
		CN 102510980 A	20-06-2012
		EP 2507561 A1	10-10-2012
		KR 20120099073 A	06-09-2012
		US 2012159972 A1	28-06-2012
		WO 2011067747 A1	09-06-2011
EP 2735637	A1	28-05-2014	EP 2735637 A1 28-05-2014
		WO 2014082970 A1	05-06-2014
EP 2749682	A1	02-07-2014	AU 2013273816 A1 17-07-2014
		EP 2749682 A1	02-07-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D06F58/20 D06F25/00 D06F58/28
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 746 454 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 25. Juni 2014 (2014-06-25)	1,3,4,
Y	Absätze [0008], [0010], [0011], [0125] - [0146]; Abbildungen 1-3	10,12 2,7-9,11
Y	DE 10 2011 078922 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17) Abbildung 1	2,11
Y	WO 2006/097901 A2 (ARCELIK AS [TR]; KARATAS HAKAN [TR]) 21. September 2006 (2006-09-21) Abbildungen 1-4,8	7-9
A	WO 2011/067747 A1 (HARYANTO BUDHI [ID]) 9. Juni 2011 (2011-06-09) Abbildung 1	1,6,14
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/06/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kising, Axel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 735 637 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Absätze [0035] - [0042]; Abbildungen 2,3 -----	1,6,14
A	EP 2 749 682 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 2. Juli 2014 (2014-07-02) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 -----	1,6,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/058826

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2746454	A1	25-06-2014	AU 2013363832 A1 02-07-2015
			EP 2746454 A1 25-06-2014
			EP 2935684 A1 28-10-2015
			WO 2014095658 A1 26-06-2014
DE 102011078922	A1	17-01-2013	CN 103649405 A 19-03-2014
			DE 102011078922 A1 17-01-2013
			EP 2732090 A1 21-05-2014
			RU 2014101766 A 20-08-2015
			US 2014165420 A1 19-06-2014
			WO 2013007506 A1 17-01-2013
WO 2006097901	A2	21-09-2006	KEINE
WO 2011067747	A1	09-06-2011	AU 2010325668 A1 17-05-2012
			CN 102510980 A 20-06-2012
			EP 2507561 A1 10-10-2012
			KR 20120099073 A 06-09-2012
			US 2012159972 A1 28-06-2012
			WO 2011067747 A1 09-06-2011
EP 2735637	A1	28-05-2014	EP 2735637 A1 28-05-2014
			WO 2014082970 A1 05-06-2014
EP 2749682	A1	02-07-2014	AU 2013273816 A1 17-07-2014
			EP 2749682 A1 02-07-2014