



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(21) Anmeldenummer: **22165775.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 58/20 ^(2006.01) **D06F 58/40** ^(2020.01)
D06F 103/00 ^(2020.01) **D06F 103/50** ^(2020.01)
D06F 103/38 ^(2020.01) **D06F 105/32** ^(2020.01)
D06F 105/26 ^(2020.01) **F25B 40/02** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 58/206; F25B 6/04; F25B 49/02; D06F 58/40;
D06F 2103/00; D06F 2103/38; D06F 2103/50;
D06F 2105/26; D06F 2105/32; F25B 2600/02;
F25B 2600/11

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **V-Zug AG**
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder:
• **Etterlin, Matthias**
8910 Affoltern am Albis (CH)
• **LUGINBÜHL, Simon**
6340 Baar (CH)

(74) Vertreter: **E. Blum & Co. AG**
Patent- und Markenanwälte VSP
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **TROCKNER MIT ZUSATZWÄRMETAUSCHER**

(57) Ein Trockner, insbesondere ein Haushaltswäschetrockner, umfasst eine Trommel (1) zur Aufnahme von Textilien und eine Wärmepumpe mit einem Kompressor (4), einem Kondensator (5), einem Verdampfer (8), einem Expansionsorgan (7) und einem Zusatzwärmetauscher (6). In der Wärmepumpe strömt ein Kältemittel in einem Kältemittelkreislauf. Ein Luftzirkulationssystem dient der Zirkulation von Prozessluft durch die Trommel (1), den Verdampfer (8) und den Kondensator (5) zur Trocknung der Textilien in der Trommel (1). Der Kältemittelkreislauf umfasst eine Verbindung (11, 14, 16) zwischen dem Kondensator (5) und dem Verdampfer (6), auf welcher der Zusatzwärmetauscher (6) nicht angeordnet ist.

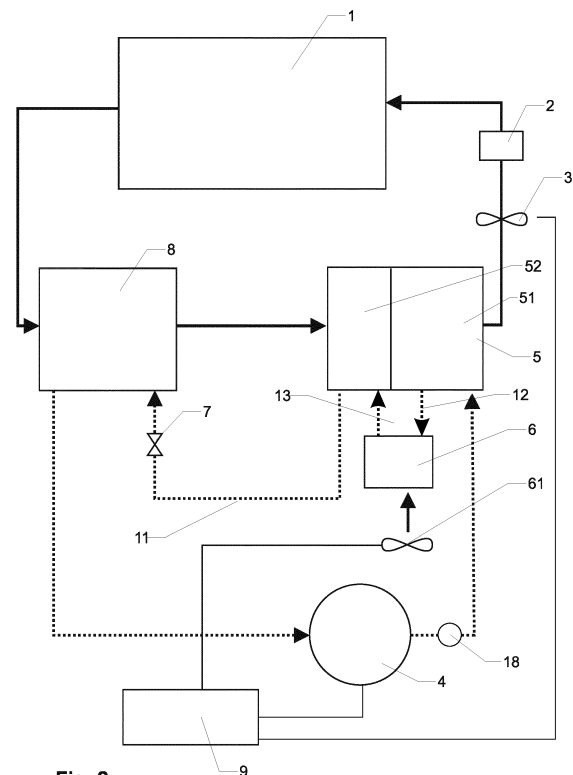


Fig. 2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner, insbesondere einen Haushaltswäschetrockner. Dieser umfasst eine Trommel zur Aufnahme von Textilien, eine Wärmepumpe, ein Luftzirkulationssystem und eine Steuerung. Die Wärmepumpe umfasst einen Kompressor, einen Kondensator, einen Verdampfer, ein Expansionsorgan und einen Zusatzwärmetauscher. Zwischen diesen Komponenten strömt in einem Kältemittelkreislauf ein Kältemittel. Prozessluft strömt im Luftzirkulationssystem, durch die Trommel, den Kondensator und den Verdampfer, um in der Trommel angeordnete Textilien zu trocknen.

Hintergrund

[0002] Trockner, insbesondere Wäschetrockner oder Waschtrockner, dienen dem Trocknen von Textilien. Der Trocknungsprozess kann vereinfacht in eine Aufheiz- und in eine stationäre Phase unterteilt werden. Während der Aufheizphase erwärmen sich der Trockner und die in der Trommel angeordneten Textilien. Sobald das Kältemittel innerhalb der Wärmepumpe eine bestimmte Betriebstemperatur erreicht hat, darf die Temperatur des Kältemittels nicht mehr weiter steigen. Zu hohe Temperaturen des Kältemittels würden die Lebensdauer des Kältekreislaufes negativ beeinflussen und damit dem Trockner schaden. Daher wird in die stationäre Phase gewechselt und ein Kühlluftventilator betrieben, welcher Umgebungsluft in den Trockner führt.

[0003] Der Kühlluftventilator kann aufgrund von Lärmemissionen nur bis zu einer bestimmten Drehzahl betrieben werden. Aus diesem Grunde ist als Bestandteil der Wärmepumpe ein Zusatzwärmetauscher vorgesehen, welcher dem Kondensator nachgeschaltet ist. Der Kühlluftventilator fördert Luft zum Kondensator. Es handelt sich um einen Luft/Kältemittel-Wärmetauscher. Für eine detailliertere Beschreibung wird auf EP2034084 verwiesen.

[0004] Der Einsatz eines Zusatzwärmetauschers hat seine Nachteile. Zum einen erhöht der Zusatzwärmetauscher das innere Volumen des gesamten Kältemittelkreislaufes. Da das Kältemittel im Kältemittelkreislauf ein maximales Volumen nicht überschreiten darf, müssen andere Komponenten der Wärmepumpe, z.B. der Kondensator und der Verdampfer, verkleinert werden. Die Leistung des Trockners wird dadurch reduziert.

[0005] Zum anderen werden während der Aufheizphase schwankende Temperaturen und ein Hin- und Herbewegen des Kältemittels im Kältemittelkreislauf beobachtet. Das Kältemittel pendelt bzw. schwingt innerhalb des Kältemittelkreislaufes. Ein solch unkontrolliertes Verhalten reduziert die Lebensdauer der Wärmepumpe, insbesondere des Kompressors, und ist unerwünscht. Nachfolgend wird dieser nachteilige Effekt als Kältemittelver-

lagerung bezeichnet.

Darstellung der Erfindung

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Lebensdauer eines Trockners zu erhöhen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Trockner gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst. Demnach umfasst der Trockner, insbesondere ein Haushaltswäschetrockner oder ein Haushaltswaschtrockner,

- eine Trommel zur Aufnahme von Textilien;
- eine Wärmepumpe mit einem Kompressor, einem Kondensator, einem Verdampfer, einem Expansionsorgan und einem Zusatzwärmetauscher. Diese Komponenten der Wärmepumpe sind über ein Kältemittelkreislauf miteinander verbunden. Kältemittel strömt im Kältemittelkreislauf von einer Komponente zur nächsten.
- ein Luftzirkulationssystem zur Zirkulation von Prozessluft durch die Trommel, den Kondensator und den Verdampfer zur Trocknung der Textilien in der Trommel;
- eine Steuerung, zur Steuerung der Wärmepumpe und weiterer Komponenten des Trockners.

[0008] Der Kältemittelkreislauf weist eine Verbindung zwischen dem Kondensator und dem Verdampfer auf, wobei der Zusatzwärmetauscher nicht auf dieser Verbindung angeordnet ist. Insbesondere ist auf dieser Verbindung kein Zusatzwärmetauscher angeordnet.

[0009] Mit anderen Worten muss das aus dem Kondensator strömende Kältemittel nicht durch den Zusatzwärmetauscher strömen, um in den Verdampfer zu gelangen. Auf dieser Verbindung der Kältemittelleitung zwischen dem Kondensator und dem Verdampfer sind insbesondere das Expansionsorgan und/oder ein Filtertrockner angeordnet. Jedoch ist auf dieser Verbindung nicht der Zusatzwärmetauscher angeordnet.

[0010] Bei dieser Ausgestaltung der Wärmepumpe konnte beobachtet werden, dass die eingangs beschriebenen Kältemittelverlagerungen reduziert bzw. vollständig vermieden sind.

[0011] Dieses Ergebnis lässt sich wie folgt erklären. Durchströmt das Kältemittel während der Aufheizphase gemäß dem Stand der Technik nach Austritt aus dem Kondensator den Zusatzwärmetauscher und anschließend den Verdampfer, treten Kältemittelverlagerungen auf. Denn zu Beginn des Prozesses strömt gasförmiges Kältemittel aus dem Kondensator und gelangt in den Zusatzwärmetauscher. Im Kondensator wird vom Kältemittel Wärme abgeführt, wobei das Kältemittel im Zusatzwärmetauscher nach einer bestimmten Zeit in ein Nassdampf-Zustand wechselt und noch später unterkühlt. Die Phasengrenze bzw. der Beginn der Flüssigsäule des Kältemittels bewegt sich vom Zusatzwärmetauscher zurück zum Kondensator, wobei nach einer bestimmten Zeit das Kältemittel bereits schon im Kondensator unterkühlt. Das

unterkühlte Kältemittel gelangt in den Zusatzwärmetauscher und strömt durch das Expansionsorgan, welches bei stärkerer Unterkühlung mehr Massenstrom in den Verdampfer einführt. Ein sich ändernder Massenstrom im Verdampfer führt zu ändernden Sauggasdichten am Eintritt des Kompressors, was wiederum zu Änderungen im Massenstrom führt. Diese Änderungen propagieren durch den gesamten Kältemittelkreislauf bis sie am Zusatzwärmetauscher wieder ankommen. Die Flüssigsäule des Kältemittels beginnt zu pendeln. Die erwähnten Kältemittelverlagerungen können zyklisch beobachtet werden.

[0012] Bei der vorliegenden Erfindung wird das aus dem Kondensator austretende Kältemittel ohne dazwischengeschalteter Zusatzwärmetauscher in den Verdampfer eingespritzt. Kältemittelverlagerungen können deshalb verhindert bzw. reduziert werden.

[0013] In einer ersten besonderen Ausführungsform steht der Zusatzwärmetauscher über den Kältemittelkreislauf nur mit dem Kondensator in Verbindung. Insbesondere führt der Kältemittelkreislauf das Kältemittel vom Kondensator, insbesondere direkt in den Zusatzwärmetauscher und vom Zusatzwärmetauscher, insbesondere direkt, zurück in den Kondensator. "Direkt" bedeutet, dass zwischen Kondensator und Zusatzwärmetauscher keine weiteren Komponenten der Wärmepumpe, ausser Kältemittelleitungen, angeordnet sind. Dies hat zur Folge, dass das aus dem Zusatzwärmetauscher strömende Kältemittel erneut in den Kondensator gelangt, bevor es durch den Verdampfer strömt.

[0014] Insbesondere ist der Kondensator in einen ersten und in einen zweiten Abschnitt unterteilt. Der Kältemittelkreislauf führt das Kältemittel nach Austritt aus dem ersten Abschnitt zum Zusatzwärmetauscher und nach Austritt aus dem Zusatzwärmetauscher zum zweiten Abschnitt. Der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt sind nur über den Zusatzwärmetauscher miteinander verbunden, d.h. das Kältemittel muss nach dem ersten Abschnitt den Zusatzwärmetauscher durchströmen, bevor es in den zweiten Abschnitt gelangt. Der erste und der zweite Abschnitt können unabhängige Bauteile bzw. unabhängige Kondensatoren sein.

[0015] Mit Vorteil ist das Kältemittel im ersten Abschnitt entweder gasförmig oder im Nassdampf-Zustand, und im zweiten Abschnitt entweder flüssig oder im Nassdampf-Zustand. Insbesondere weist der erste Abschnitt eine gesamte Wärmetauschfläche auf, welche maximal dreifach so gross, insbesondere maximal doppelt so gross, insbesondere maximal 1.5-fach so gross, ist, wie eine gesamte Wärmetauschfläche des zweiten Abschnitts.

[0016] Mit Vorteil ist bei aktivierter Wärmepumpe das Kältemittel innerhalb des Zusatzwärmetauschers im Nassdampf-Zustand, insbesondere ab einem Zeitpunkt 45 Minuten, insbesondere 15 Minuten, insbesondere 5 Minuten, insbesondere 1 Minute, nach Aktivierung der Wärmepumpe.

[0017] Ist das Kältemittel im Zusatzwärmetauscher im

Nassdampf-Zustand und erfolgt eine Unterkühlung erst im zweiten Abschnitt des Kondensators, können Kältemittelverlagerungen vermieden werden. Das System ist stabil und die Lebensdauer des Trockners kann erhöht werden. Aus diesem Grund sollten der erste und der zweite Abschnitt des Kondensators derart dimensioniert werden, dass im Zusatzwärmetauscher keine Unterkühlung stattfindet.

[0018] Ein Nassdampf-Gemisch im Zusatzwärmetauscher, welches eine geringere Dichte im Vergleich zu flüssigem Kältemittel aufweist, führt dazu, dass der Zusatzwärmetauscher eine geringere Masse an Kältemittel aufnimmt. Diese Einsparung an Kältemittel kann zur Optimierung der gesamten Wärmepumpe genutzt werden. Beispielsweise kann die Unterkühlung im Kondensator erhöht werden, was thermodynamisch sinnvoll sein kann, oder es können grössere Rohrquerschnitte verwendet werden, um den Druckverlust zu reduzieren.

[0019] In einer zweiten besonderen Ausführungsform weist der Kältemittelkreislauf eine erste und eine zweite Verbindung zwischen Kondensator und Verdampfer auf. Die erste Verbindung ist eine Verbindung zwischen Kondensator und Verdampfer, auf welcher der Zusatzwärmetauscher nicht angeordnet ist, insbesondere auf welcher kein Zusatzwärmetauscher angeordnet ist. D.h. strömt das Kältemittel vom Kondensator zum Verdampfer, durchströmt es auf dieser ersten Verbindung den Zusatzwärmetauscher nicht. Die zweite Verbindung ist eine Verbindung vom Kondensator zum Zusatzwärmetauscher und vom Zusatzwärmetauscher zum Verdampfer. D.h. strömt das Kältemittel vom Kondensator zum Verdampfer, durchströmt es auf dieser zweiten Verbindung den Zusatzwärmetauscher.

[0020] Die erste und die zweite Verbindung zwischen Kondensator und Verdampfer sind somit zumindest abschnittsweise parallel geführt. Die erste Verbindung stellt ein Bypass zum Zusatzwärmetauscher dar.

[0021] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass während der Aufheizphase das Kältemittel durch die erste Verbindung und während der stationären Phase durch die zweite Verbindung geführt werden kann. Kältemittelverlagerungen während der Aufheizphase können dadurch vermieden werden.

[0022] Mit Vorteil kann durch Umschalten eines Umschaltventils das Kältemittel entweder durch die erste Verbindung oder durch die zweite Verbindung geströmt werden.

[0023] Insbesondere ist die Steuerung derart ausgestaltet, das Kältemittel in einer zeitlich ersten Phase, insbesondere während einer Aufheizphase, eines Trocknungsprogramms durch die erste Verbindung, und in einer zeitlichen zweiten Phase, insbesondere während einer stationären Phase, eines Trocknungsprogramms durch die zweite Verbindung strömen zu lassen. Dadurch können Kältemittelverlagerungen während der Aufheizphase vermieden werden.

[0024] Vorteilhaft ist der Zusatzwärmetauscher ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher. Unter einem Wärme-

tauscher ist eine Vorrichtung zu verstehen, welche für den Wärmetausch optimiert ist.

[0025] Insbesondere umfasst der Zusatzwärmetauscher, insbesondere der Luft/Kältemittel-Wärmetauscher, einen Lüfter. Insbesondere fördert dieser an eine Anströmfläche des Zusatzwärmetauschers. Der Lüfter kann stromaufwärts oder stromabwärts zum Zusatzwärmetauscher angeordnet sein.

[0026] Insbesondere umfasst der Zusatzwärmetauscher einen schlangenförmigen Verlauf, Rippen, und/oder Bleche. Insbesondere ist der Zusatzwärmetauscher ein Lamellenwärmetauscher oder ein Micro-Channel-Wärmetauscher.

[0027] Mit Vorteil weist der Zusatzwärmetauscher einen Lüfter auf, welcher

- frühestens zwei Minuten, insbesondere frühestens 15 Minuten, insbesondere frühestens 30 Minuten, insbesondere frühestens 45 Minuten, nach Aktivierung der Wärmepumpe aktiviert wird, oder
- erst bei Überschreitung einer bestimmten Temperatur des Kältemittels an einem bestimmten Ort im Kältemittelkreislauf, insbesondere am Auslass des Zusatzwärmetauschers oder am Auslass des Kompressors, gestartet oder seine Leistung erhöht wird, insbesondere wobei die bestimmte Temperatur mindestens 40°C, insbesondere mindestens 50°C, insbesondere mindestens 60°C, insbesondere mindestens 90°C, ist. Insbesondere wird die Leistung des Lüfters in Abhängigkeit verschiedener Temperaturstufen mehrfach erhöht.

[0028] Die Aktivierung des Zusatzwärmetauschers ist erst erforderlich, nachdem der Trockner eine bestimmte Betriebstemperatur erreicht hat.

[0029] Insbesondere entzieht der Verdampfer der Prozessluft Wärme und der Kondensator gibt an die Prozessluft Wärme ab.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0030] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm der wichtigsten Komponenten eines Wäschetrockners gemäss dem Stand der Technik;

Fig. 2 ein Blockdiagramm der wichtigsten Komponenten eines Wäschetrockners in einer ersten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 3 ein Blockdiagramm der wichtigsten Komponenten eines Wäschetrockners in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0031] Der Wäschetrockner nach Fig. 1 besitzt eine Trommel 1 zur Aufnahme der zu trocknenden Textilien. Es ist ein Prozessluftkreislauf vorgesehen (welcher in Fig. 1 mit durchgezogenen Linien dargestellt ist), in welchem erwärmte Prozessluft durch die Trommel 1 geleitet, sodann abgekühlt und danach wieder aufgeheizt und zurück in die Trommel 1 geführt wird.

[0032] Im Prozessluftkreislauf, insbesondere vor der Trommel 1, kann eine optionale elektrische Zusatzheizung (Startheizung) 2 vorgesehen sein, welche es erlaubt, der Prozessluft gezielt Wärme zuzuführen, z.B. beim Starten des Geräts, oder sie kann verwendet werden, um das Temperaturniveau im Prozessluftkreislauf allgemein anzuheben. Ein Lüfter 3 dient zum Fördern der Prozessluft.

[0033] Weiter ist eine Wärmepumpe mit einem Kältemittelkreislauf vorgesehen (wobei der Pfad des im Kältemittelkreislaufs geförderten Kältemittels in Fig. 1 mit gepunkteten Linien dargestellt ist). Das Kältemittel wird von einem Kompressor 4 zu einem Kondensator 5, dann zu einem Zusatzwärmetauscher 6, zu einem Expansionsorgan 7, z.B. in Form einer Kapillaren oder eines Expansionsventils, zu einem Verdampfer 8 und dann wieder zurück zum Kompressor 4 gefördert. Der Verdampfer 8 dient dazu, die Prozessluft abzukühlen und ihr auf diese Weise Wasser zu entziehen, während der Kondensator 5 dazu dient, die Prozessluft wieder zu erwärmen, so dass sie neues Wasser aufnehmen kann. Eine Steuerung 9 steuert den Lüfter 3 und den Kompressor 4.

[0034] Der Zusatzwärmetauscher 6 ist ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher, mit welchem Wärme dem Kältemittel entzogen und an die Umgebung abgegeben wird. Der Zusatzwärmetauscher 6 umfasst einen Lüfter 61, mit welchem die Umgebungsluft durch den Zusatzwärmetauscher 6 geführt wird, um diesen zu kühlen. Die vom Zusatzwärmetauscher 6 dem Kältemittel entzogene Wärmeleistung wird über die Drehzahl des Lüfters 61 festgelegt. Diese Drehzahl wird von einer Steuerung 9 des Geräts bestimmt. In einer Anfangsphase des Trocknungsprozesses ist der Lüfter 61 deaktiviert. Das System heizt sich auf. Erst zu einem späteren Zeitpunkt wird der Lüfter 61 aktiviert, beispielsweise sobald das Kältemittel am Auslass des Kompressors 4 eine Temperatur von über 90°C aufweist. Diese Temperatur kann mittels des Temperatursensors 18 ermittelt werden.

[0035] Der Zusatzwärmetauscher 6 ist zwischen dem Kondensator 5 und dem Verdampfer 8 angeordnet. D.h. das Kältemittel strömt vom Kondensator 5 in den Zusatzwärmetauscher 6 und anschliessend in den Verdampfer 8. Das Kältemittel kann nicht in dem Verdampfer 8 gelangen, ohne zuerst den Zusatzwärmetauscher 6 zu durchströmen.

[0036] Wie eingangs erwähnt, führt diese Anordnung der Komponenten der Wärmepumpe während der Aufheizphase regelmässig zu Kältemittelverlagerungen innerhalb des Kältemittelkreislaufes. Die Lebensdauer des

Trockners ist dadurch reduziert.

[0037] Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform der Erfindung. Zwischen dem Kondensator 5 und dem Verdampfer 8 weist der Kältemittelkreislauf eine Verbindung 11 auf, auf welcher der Zusatzwärmetauscher 6 nicht angeordnet ist. Der Zusatzwärmetauscher 6 steht über den Kältemittelkreislauf lediglich mit dem Kondensator 5 in Verbindung. D.h. der mit gepunkteter Linie markierte Kältemittelkreislauf führt Kältemittel über die Verbindung 12 vom Kondensator 5 zum Zusatzwärmetauscher 6 und über die Verbindung 13 vom Zusatzwärmetauscher 6 zurück zum Kondensator 5. Zwischen dem Kondensator 5 und dem Zusatzwärmetauscher 6 sind keine weiteren Komponenten der Wärmepumpe angeordnet. Lediglich die Kältemittelleitung führt Kältemittel zwischen Kondensator 5 und Zusatzwärmetauscher 6.

[0038] Das Kältemittel strömt in seinem Kreislauf zwingend durch den Zusatzwärmetauscher 6. Hierfür ist der Kondensator 5 in einen ersten Abschnitt 51 und in einen zweiten Abschnitt 52 aufgeteilt. Die beiden Abschnitte 51 und 52 stehen strömungstechnisch nur über den Zusatzwärmetauscher 6 in Verbindung. Eine direkte Strömung von Kältemittel vom ersten Abschnitt 51 zum zweiten Abschnitt 52 ohne Durchströmung des Zusatzwärmetauschers 6 ist nicht möglich.

[0039] Mit anderen Worten strömt das Kältemittel in den ersten Abschnitt 51 des Kondensators 5 ein und strömt über die Verbindung 12 des Kältemittelkreislaufs zum Zusatzwärmetauscher 6. Das Kältemittel strömt vom Zusatzwärmetauscher 6 über die Verbindung 13 des Kältemittelkreislaufs in den zweiten Abschnitt 52 des Kondensators 5. Sodann verlässt das Kältemittel den Kondensator 5 über die Verbindung 11 in Richtung des Verdampfers 8.

[0040] Aus Stabilitätsgründen ist es von Vorteil, wenn im Zusatzwärmetauscher 6 keine Unterkühlung stattfindet, sondern das Kältemittel lediglich kondensiert. Hierfür müssen die Grössen der Abschnitte 51 und 52 des Kondensators 5 entsprechend gewählt werden. Beispielsweise weist der erste Abschnitt 51 eine gesamte Wärmetauscherfläche auf, welche doppelt so gross ist wie eine gesamte Wärmetauscherfläche des zweiten Abschnitts 52.

[0041] Der erste Abschnitt 51 entheizt und kondensiert das Kältemittel. Der Zusatzwärmetauscher 6 kondensiert das Kältemittel. Beide, der erste Abschnitt 51 und der Zusatzwärmetauscher 6 unterkühlen das Kältemittel nicht. Eine Unterkühlung erfolgt erst im zweiten Abschnitt 52 des Kondensators. Mit anderen Worten befindet sich das Kältemittel im ersten Abschnitt 51 des Kondensators 5 im gasförmigen- oder im Nassdampf-Zustand. Im zweiten Abschnitt 52 befindet sich das Kältemittel im flüssigen oder Nassdampf-Zustand. Innerhalb des Zusatzwärmetauschers 6 ist das Kältemittel nicht flüssig, sondern während dem grössten Teil des Trocknungsprozesses im Nassdampf-Zustand.

[0042] Die Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung. Zwischen dem Kondensator 5 und dem

Verdampfer 8 weist der Kältemittelkreislauf zwei parallel geführte Verbindungen 14, 16 und 15, 16 auf. Auf der ersten Verbindung 14, 16 ist der Zusatzwärmetauscher 6 nicht angeordnet. Auf der zweiten Verbindung 15, 16 ist der Zusatzwärmetauscher 6 angeordnet. Die erste Verbindung 14, 16 und die zweite Verbindung 15, 16 sind zumindest teilweise parallel geführt.

[0043] Ein Umschaltventil 17 ist vorgesehen, um das Kältemittel entweder durch die erste Verbindung 14, 16 oder durch die zweite Verbindung 15, 16 zu führen. Das Umschaltventil ist von der Steuerung 9 gesteuert. Vorgesehen ist, dass das Kältemittel während einer Aufheizphase durch die erste Verbindung 14, 16 und während einer anschliessenden stationären Phase durch die zweite Verbindung 15, 16 geführt wird. So können während der Aufheizphase Kältemittelverlagerungen vermieden werden.

[0044] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Trockner, insbesondere ein Haushaltswäschetrockner, umfassend

- eine Trommel (1) zur Aufnahme von Textilien,
- eine Wärmepumpe mit einem Kompressor (4), einem Kondensator (5), einem Verdampfer (8), einem Expansionsorgan (7) und einem Zusatzwärmetauscher (6), wobei in der Wärmepumpe ein Kältemittel in einem Kältemittelkreislauf strömt,
- ein Luftzirkulationssystem zur Zirkulation von Prozessluft durch die Trommel (1), den Verdampfer (8) und den Kondensator (5) zur Trocknung der Textilien in der Trommel (1),
- eine Steuerung (9),

dadurch gekennzeichnet, dass der Kältemittelkreislauf eine Verbindung (11, 14, 16) zwischen dem Kondensator (5) und dem Verdampfer (8) aufweist, auf welcher der Zusatzwärmetauscher (6) nicht angeordnet ist.

2. Trockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zusatzwärmetauscher (6) über den Kältemittelkreislauf nur mit dem Kondensator (5) in Verbindung steht.

3. Trockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, derart ausgestaltet, dass der Kältemittelkreislauf das Kältemittel vom Kondensator (5) in den Zusatzwärmetauscher (6) und vom Zusatzwärmetau-

- scher (6) zurück in den Kondensator (5) führt, insbesondere wobei zwischen dem Kondensator (5) und dem Zusatzwärmetauscher (6) keine weiteren Komponenten der Wärmepumpe, ausser Kältemittelleitungen, angeordnet sind.
4. Trockner nach Anspruch 3, wobei der Kondensator (5) in einen ersten Abschnitt (51) und in einen zweiten Abschnitt (52) unterteilt sind, derart, dass der Kältemittelkreislauf das Kältemittel nach Austritt aus dem ersten Abschnitt (51) zum Zusatzwärmetauscher (6) führt und nach Austritt aus dem Zusatzwärmetauscher (6) zum zweiten Abschnitt (52) des Kondensators führt, insbesondere wobei der erste Abschnitt (51) und der zweite Abschnitt (52) nur über den Zusatzwärmetauscher (6) miteinander verbunden sind.
5. Trockner nach Anspruch 4, wobei das Kältemittel
- im ersten Abschnitt (51) entweder gasförmig oder im Nassdampf-Zustand ist, und
 - im zweiten Abschnitt (52) entweder flüssig oder im Nassdampf-Zustand ist.
6. Trockner nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei der erste Abschnitt (51) eine gesamte Wärmeaustauschfläche aufweist, welche maximal dreifach so gross, insbesondere maximal doppelt so gross, insbesondere maximal 1.5-fach so gross, ist, wie eine gesamte Wärmetauscherfläche des zweiten Abschnitts (52).
7. Trockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei bei aktivierter Wärmepumpe das Kältemittel innerhalb des Zusatzwärmetauschers (6) im Nassdampf-Zustand ist, insbesondere ab einem Zeitpunkt 45 Minuten, insbesondere 15 Minuten, insbesondere 5 Minuten, insbesondere 1 Minute, nach Aktivierung der Wärmepumpe.
8. Trockner nach Anspruch 1, wobei der Kältemittelkreislauf eine erste Verbindung (14, 16) und eine zweite Verbindung (15, 16) zwischen Kondensator (5) und Verdampfer (8) aufweist, wobei
- die erste Verbindung (14, 16) eine Verbindung ist, auf welcher der Zusatzwärmetauscher (6) nicht angeordnet ist, und
 - die zweite Verbindung (15, 16) eine Verbindung vom Kondensator (5) zum Verdampfer (8) ist, auf welcher der Zusatzwärmetauscher (6) angeordnet ist.
9. Trockner nach Anspruch 8, wobei die Steuerung dazu ausgestaltet ist, durch Umschalten eines Umschaltventils (17) das Kältemittel entweder durch die erste Verbindung (14, 16) oder durch die zweite Verbindung (15, 16) strömen zu lassen.
10. Trockner nach Anspruch 9, wobei die Steuerung dazu ausgestaltet ist, das Kältemittel in einer zeitlich ersten Phase eines Trocknungsprogramms durch die erste Verbindung (14, 16), und in einer zeitlich zweiten Phase eines Trocknungsprogramms durch die zweite Verbindung (15, 16) strömen zu lassen.
11. Trockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zusatzwärmetauscher (6) ein Luft/Kältemittel-Wärmetauscher ist.
12. Trockner nach Anspruch 11, wobei der Zusatzwärmetauscher (6) einen Lüfter (61) aufweist und die Steuerung (9) derart ausgestaltet ist, dass der Lüfter (61)
- frühestens zwei Minuten, insbesondere frühestens 15 Minuten, insbesondere frühestens 30 Minuten, insbesondere frühestens 45 Minuten, nach Aktivierung der Wärmepumpe aktiviert wird, oder
 - erst bei Überschreitung einer bestimmten Temperatur des Kältemittels an einem bestimmten Ort im Kältemittelkreislauf, insbesondere am Auslass des Zusatzwärmetauschers (6) oder am Auslass des Kompressors (4), gestartet wird, insbesondere wobei die bestimmte Temperatur mindestens 40°C, insbesondere mindestens 50°C, insbesondere mindestens 60°C, insbesondere mindestens 90°C, ist.
13. Trockner nach Anspruch 12, wobei die Leistung des Lüfters bei Überschreitung verschiedener Temperaturen des Kältemittels an einem bestimmten Ort im Kältemittelkreislauf in mehreren Schritten erhöht wird.
14. Trockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Verdampfer (8) der Prozessluft Wärme entzieht und der Kondensator (5) der Prozessluft Wärme abgibt.

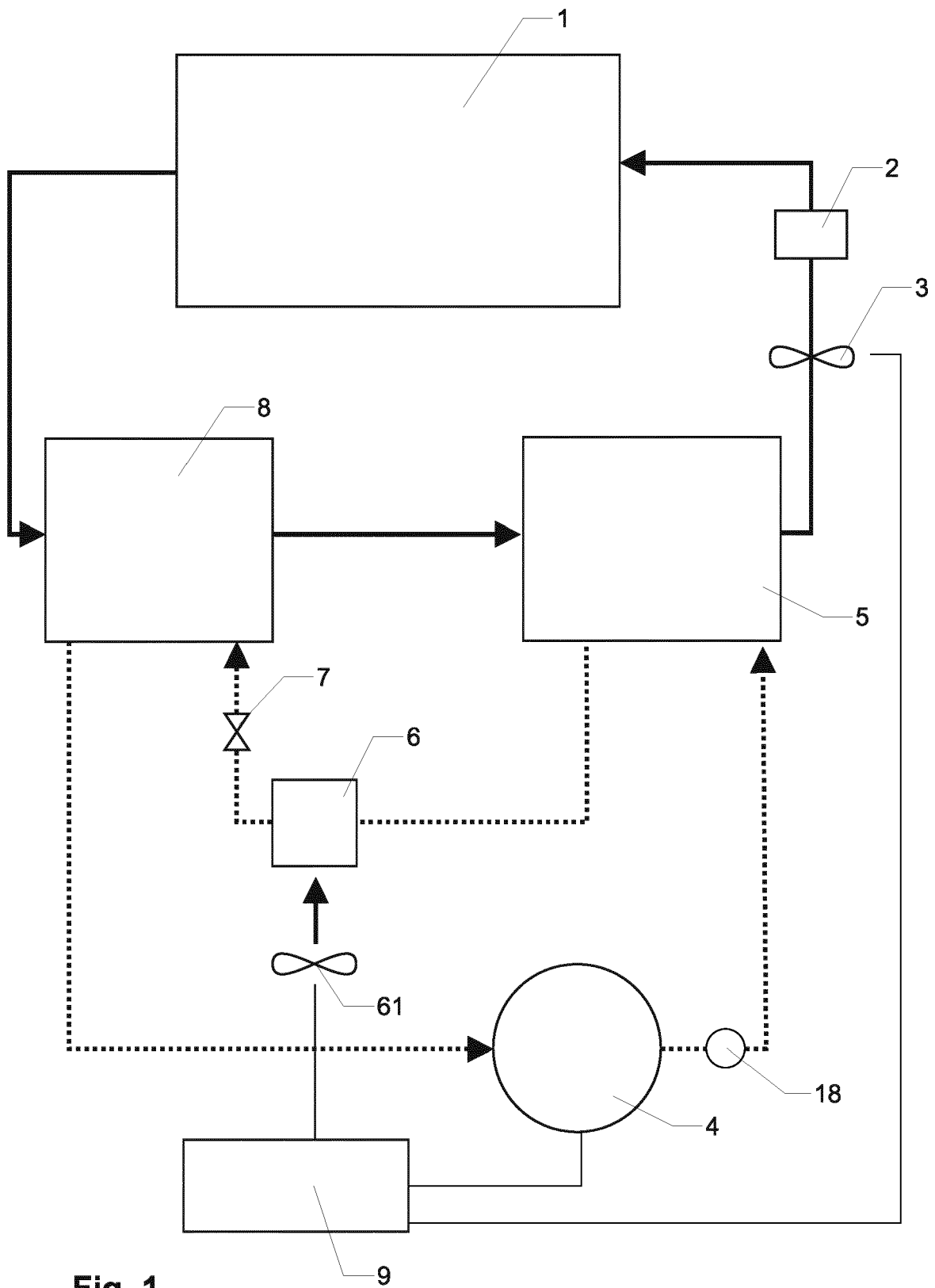


Fig. 1

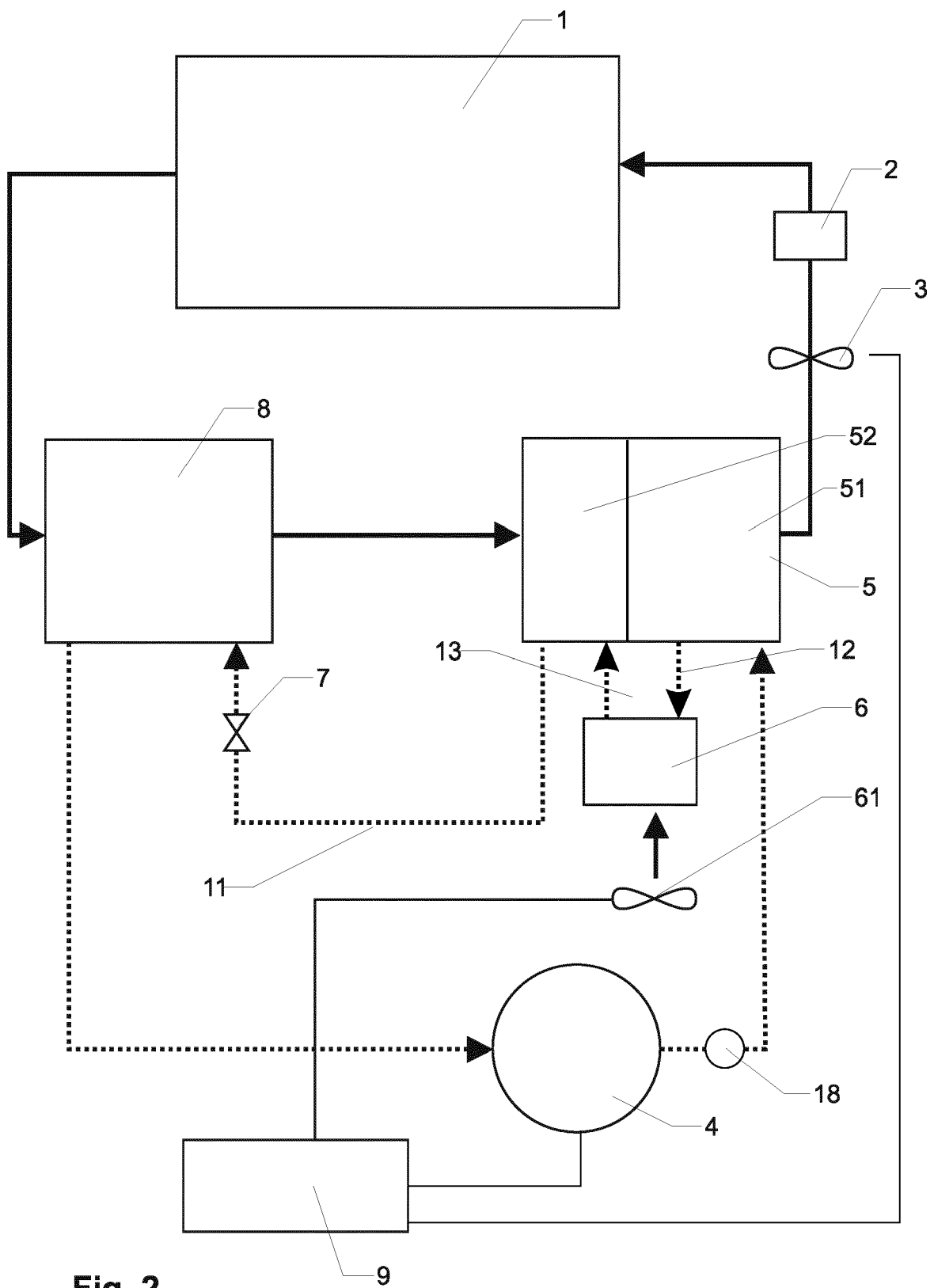


Fig. 2

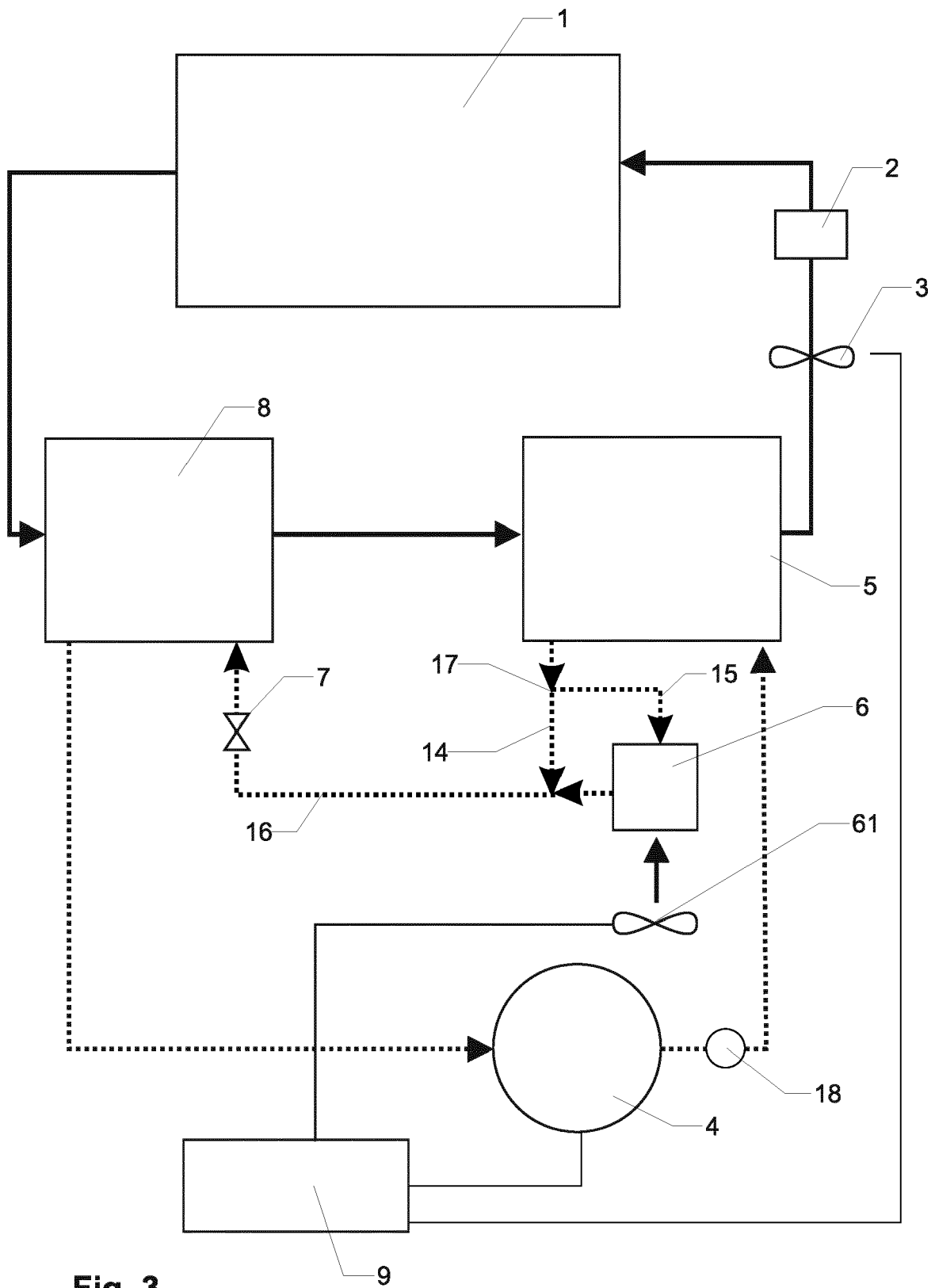


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 5775

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/314181 A1 (WAKIZAKA EIJI [JP] ET AL) 2. November 2017 (2017-11-02) * Absätze [0025] - [0077] * * Absätze [0173] - [0255] * * Abbildungen 1-8 *	1-7, 11-14	INV. D06F58/20 ADD. D06F58/40 D06F103/00 D06F103/50 D06F103/38 D06F105/32 D06F105/26 F25B40/02
X	US 2014/033745 A1 (PILLOT SERGIO [IT] ET AL) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Absätze [0094] - [0134] * * Abbildungen 1-7 *	1, 8-12, 14	
A	US 2014/109426 A1 (AHN SEUNGPHYO [KR] ET AL) 24. April 2014 (2014-04-24) * Absätze [0021] - [0071] * * Abbildungen 1-8 *	1-14	
A	US 2013/213066 A1 (LITCH ANDREW D [US] ET AL) 22. August 2013 (2013-08-22) * Absätze [0036] - [0041] * * Abbildungen 1-12 *	1, 8-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2022	Prüfer Weinberg, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 16 5775

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-09-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2017314181 A1	02-11-2017	CN 107109767 A	29-08-2017
			EP 3199690 A1	02-08-2017
			JP 6882385 B2	02-06-2021
			JP 2016104111 A	09-06-2016
			JP 2019198676 A	21-11-2019
			KR 20160059982 A	27-05-2016
			US 2017314181 A1	02-11-2017
20	US 2014033745 A1	06-02-2014	AU 2011335476 A1	11-04-2013
			CN 103339314 A	02-10-2013
			EP 2460928 A1	06-06-2012
			RU 2013130011 A	10-01-2015
			US 2014033745 A1	06-02-2014
25			WO 2012072226 A2	07-06-2012
30	US 2014109426 A1	24-04-2014	AU 2013245520 A1	08-05-2014
			AU 2018100480 A4	17-05-2018
			BR 102013026926 A2	19-08-2014
			DE 202013104698 U1	29-01-2014
			EP 2725132 A2	30-04-2014
			KR 20140050982 A	30-04-2014
			RU 2013142950 A	27-03-2015
			US 2014109426 A1	24-04-2014
35	US 2013213066 A1	22-08-2013	BR 102013004013 A2	08-09-2015
			EP 2631568 A2	28-08-2013
			US 2013213066 A1	22-08-2013
			US 2017241687 A1	24-08-2017
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2034084 A [0003]