



(11)

EP 3 026 167 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(51) Int Cl.:
D06F 58/20 (2006.01) **D06F 58/02** (2006.01)
D06F 58/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15192328.1**

(22) Anmeldetag: **30.10.2015**

(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:
MA

(30) Priorität: **27.11.2014 DE 102014224214**

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

(72) Erfinder:
• **Löffler, Holger**
12169 Berlin (DE)
• **Krausch, Uwe-Jens**
14656 Brieselang (DE)
• **Nühse, Werner**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)
• **Wuttge, Oliver**
12157 Berlin (DE)
• **Drebant, Alexander**
12207 Berlin (DE)

(54) **WÄSCHETROCKNUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES WÄSCHETROCKNUNGSGERÄTS**

(57) Ein Wäschetrocknungsgerät (1) weist einen Wäschetrocknungsraum (2) auf, der mit einem Prozessluftkanal (5) zu einem Prozessluftkreislauf (2, 5) miteinander verbunden sind, wobei in dem Prozessluftkanal (5) ein Kondensator (7), eine Heizung (9) und ein Prozessluftgebläse (6) zum Umwälzen der Prozessluft (P) in dem Prozessluftkreislauf (2, 5) angeordnet sind, ferner aufweisend eine Wärmepumpe (7, 9-12) mit einem Antrieb (10), einem als der Kondensator dienenden ersten Wärmetauscher und einem als die Heizung (9) dienenden zweiten Wärmetauscher, zudem aufweisend eine Verschlusseinrichtung (15) zum Öffnen und Verschließen einer ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) des Prozessluftkreislaufs und aufweisend eine Absperreinrichtung zum Öffnen und Sperren des Prozessluftkanals, wobei die Heizung (9) und das Prozessluftgebläse (6) zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) und der Absperreinrichtung angeordnet sind und die Verschlusseinrichtung und die Absperreinrichtung so steuerbar sind, dass gleichzeitig die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung (14) freigibt und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal (5) absperrt.

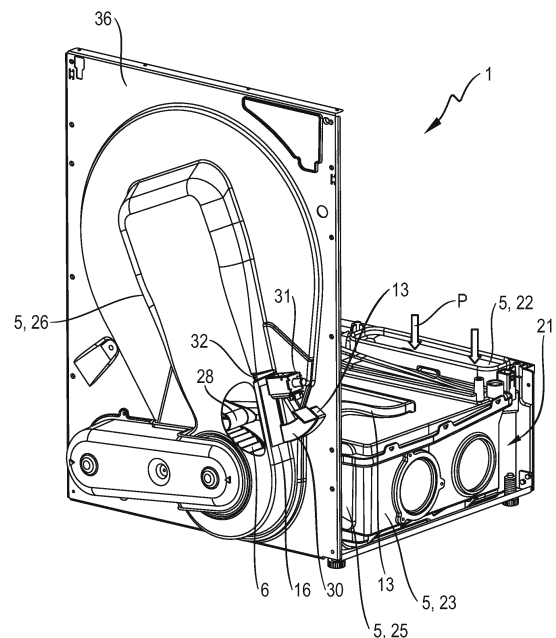


Fig. 3

EP 3 026 167 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wäschetrocknungsgerät, aufweisend einen Wäschetrocknungsraum mit einer Prozessluft-Einlassöffnung und einer Prozessluft-Austrittsöffnung, welche Öffnungen mittels eines Prozessluftkanals zu einem Prozessluftkreislauf miteinander verbunden sind, wobei in dem Prozessluftkanal ein Kondensator zur Abkühlung von aus dem Wäschetrocknungsraum austretender Prozessluft, eine Heizung zum Aufwärmen von zuvor abgekühlter Prozessluft und ein Prozessluftgebläse zum Umwälzen der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf angeordnet sind, ferner aufweisend eine Wärmepumpe mit einem Antrieb, einem als der Kondensator dienenden ersten Wärmetauscher und einem als die Heizung dienenden zweiten Wärmetauscher, und zudem aufweisend eine steuerbare Verschlusseinrichtung zum wahlweisen Öffnen und Verschließen einer ersten Luftdurchtrittsöffnung des Prozessluftkreislaufs. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf Haushalts-Wäschetrocknungsgeräte.

[0002] Bei Wärmepumpentrocknern mit einer Kompressor-Wärmepumpe heizt sich die Wärmepumpe häufig über einen zeitlichen Verlauf einer Trocknung auf. Damit es nicht zu einer Überhitzung des Kompressors kommt, wird bei einigen Wärmepumpentrocknern mit Erreichen einer Grenztemperatur ein Zusatzventilator eingeschaltet, der Umgebungsluft von außen in den Wärmepumpentrockner ansaugt und auf den Kompressor und eine Verrohrung der Wärmepumpe leitet. Die Umgebungsluft kühlt den Kompressor und führt Wärme aus der Wärmepumpe ab. Der Zusatzventilator befindet sich meist an einer Frontseite des Geräts. Es gibt Ausführungen, bei denen hinter dem Zusatzventilator ein separater Wärmetauscher angeordnet ist, um die Wärmeabfuhr aus dem Kältekreislauf der Wärmepumpe zu erhöhen. Jedoch ist diese Bauform aufwändig. Der Zusatzventilator erzeugt zudem deutlich hörbare Geräusche.

[0003] DE 40 23 000 C2 offenbart einen Wäschetrockner mit einem zum Heizen von Prozessluft, die mittels eines elektromotorisch angetriebenen Gebläses in einem geschlossenen Prozessluftkanal durch einen Wäschetrocknenraum geführt wird, und zum Ausfällen der in der Prozessluft aus dem Wäschetrocknenraum mitgeführten Feuchtigkeit eingerichteten Wärmepumpenkreis aus Verflüssiger, Verdampfer, Kompressor und Drossel sowie ferner mit einer einstellbaren Abluftöffnung im Prozessluftkanal zwischen dem Verflüssiger und dem Wäschetrocknenraum, wobei zwischen dem Verdampfer und dem Verflüssiger im Prozessluftkanal eine Zuluftöffnung angeordnet ist, die mit einer steuerbaren Verschlusseinrichtung verschließbar ist.

[0004] DE 10 2008 043 176 A1 betrifft einen Trockner mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Gegenstände, einem Zuluftkanal, einem Prozessluftkanal, einem Abluftkanal und einer Wärmepumpe mit einer Wärmesenke und einer Wärmequelle, wobei der Zuluftkanal und der Abluftkanal mittels eines Mechanismus über ei-

nen Umluftkanal zur Einstellung eines Anteils an Um- und Abluft im Trockner zusammengeschaltet werden können. Auch offenbart sind ein Verfahren zum Betrieb dieses Trockners sowie ein Verfahren zur Steuerung der Temperatur und/oder der Feuchtigkeit einer Luft eines Raumes unter Verwendung dieses Trockners.

[0005] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine Möglichkeit zur verbesserten Kühlung einer Wärmepumpe in einem Wäschetrocknungsgerät, insbesondere in einem Umluft-Wäschetrockner, bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Wäschetrocknungsgerät, aufweisend einen Wäschetrocknungsraum mit einer Prozessluft-Einlassöffnung und einer Prozessluft-Austrittsöffnung, welche Öffnungen mittels eines Prozessluftkanals zu einem Prozessluftkreislauf miteinander verbunden sind, wobei in dem Prozessluftkanal ein Kondensator zur Abkühlung von aus dem Wäschetrocknungsraum austretender Prozessluft, eine Heizung zum Aufwärmen von zuvor abgekühlter Prozessluft und ein Prozessluftgebläse zum Umwälzen der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf angeordnet sind, ferner aufweisend eine Wärmepumpe mit einem Antrieb, einem als der Kondensator dienenden ersten Wärmetauscher und einem als die Heizung dienenden zweiten Wärmetauscher, zudem aufweisend eine steuerbare Verschlusseinrichtung zum wahlweisen Öffnen und Verschließen einer ersten Luftdurchtrittsöffnung des Prozessluftkreislaufs, und aufweisend eine steuerbare Absperreinrichtung zum wahlweisen Öffnen und Verschließen des Prozessluftkanals, wobei die Heizung und das Prozessluftgebläse in dem Prozessluftkanal zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung und der Absperreinrichtung angeordnet sind und die Verschlusseinrichtung und die Absperreinrichtung so steuerbar sind, dass gleichzeitig die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung zumindest teilweise freigibt und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal zumindest teilweise absperrt.

[0008] Dieses Wäschetrocknungsgerät weist unter anderem den Vorteil auf, dass während eines Kühlvorganges mit versperrem Prozessluftkanal strömt keine Luft durch den Wäschetrocknungsraum und somit keine bzw. nur unwesentlich Feuchtigkeit aus dem Gerät abgeführt wird. Folglich wird der Kondensationswirkungsgrad nicht vermindert. Zudem ist dieses Wäschetrocknungsgerät einfach und preiswert herstellbar. Die durch die erste Luftdurchtrittsöffnung in den Prozessluftkanal einströmende Umgebungsluft mag aus dem Inneren des Wäschetrocknungsgeräts oder von außerhalb des Wäschetrocknungsgeräts angesaugt werden.

[0009] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auf einen Zusatzventilator und auch auf einen Zusatzwärmetauscher verzichtet werden kann. Insbesondere auch bei

Ansaugung der Umgebungsluft aus dem Inneren des Wäschetrocknungsgeräts kann eine Belüftungsöffnung in einer insbesondere frontseitigen Gehäusewand entfallen. Dieser Bereich unterliegt dann weniger Restriktionen und steht z.B. zur designerischen Gestaltung zur Verfügung. Beispielsweise kann das Gerät durch Entfall der frontseitigen Belüftungsöffnung eine glatte Front erhalten. Der Entfall der frontseitigen Belüftungsöffnung ergibt den weiteren Vorteil, dass eine Schallabstrahlung des Kompressors nach vorne erheblich vermindert wird.

[0010] Die Abkühlung der Wärmepumpe erfolgt darüber hinaus wesentlich schneller als durch einen Zusatzventilator. So kann eine Trocknungszeit verkürzt werden. Durch die Abkühlung verschieben sich die Prozesszustände in einen für die Effizienz der Wärmepumpe günstigeren Bereich, so dass ein Gesamtenergieverbrauch verringert werden kann.

[0011] Unter einer Luftdurchtrittsöffnung mag insbesondere eine Öffnung verstanden werden, durch die Luft in den Prozessluftkanal einströmen oder ausströmen kann. Die Luftdurchtrittsöffnung mag in einer Wandung des Prozessluftkanals angeordnet sein, z.B. in Form eines Lochs.

[0012] Das Verschließen oder Absperren des Prozessluftkanals durch die Absperreinrichtung betrifft hingegen eine Änderung eines Strömungsquerschnitts des Prozessluftkanals.

[0013] Das Wäschetrocknungsgerät ist ein Umluft-Wäschetrockner, in dessen Nennbetrieb, bei dem Prozessluft durch den Wäschetrocknungsraum strömt, der Wäschetrocknungsraum und der Prozessluftkanal einen geschlossen umlaufenden Prozessluftkreislauf bilden. Im dem Kühlbetrieb, bei dem die erste Luftdurchtrittsöffnung zumindest teilweise geöffnet ist und der Prozessluftkanal zumindest teilweise abgesperrt ist, ist ausschließlich oder zusätzlich ein offener Abluftkanal vorhanden, der die Umgebungsluft über die Heizung bzw. den zweiten Wärmetauscher leitet.

[0014] Das Wäschetrocknungsgerät ist insbesondere ein Haushalts-Wäschetrocknungsgerät. Das Wäschetrocknungsgerät mag ein eigenständiger Wäschetrockner oder ein Wasch/Trocknungs-Kombigerät oder Waschtrockner sein.

[0015] Der Wäschetrocknungsraum mag eine Wäschetrommel sein, insbesondere eine drehbare Wäschetrommel. Die Wäschetrommel mag um eine horizontale Drehachse drehbar sein. Die Prozessluft-Einlassöffnung und die Prozessluft-Austrittsöffnung mögen dann an Stirnflächen der Wäschetrommel angeordnet sein. Beispielsweise mag sich die Prozessluft-Einlassöffnung an einer rückwärtigen Stirnfläche der Wäschetrommel befinden und sich die Prozessluft-Austrittsöffnung an einer frontseitigen Stirnfläche der Wäschetrommel befinden.

[0016] An dem als Kondensator dienenden ersten Wärmetauscher kühlt aus der Wäschetrommel ausströmende warm-feuchte Prozessluft ab und wird kondensiert. Das so gewonnene Kondensat tropft z.B. in eine Kondensatwanne und mag in einen Abfluss oder in einen

Spülbehälter abgepumpt werden.

[0017] Der als Heizung dienende zweite Wärmetauscher ist in Bezug auf die Strömungsrichtung der Prozessluft stromabwärts oder hinter dem Kondensator bzw. hinter dem ersten Wärmetauscher angeordnet und heizt die auskondensierte Prozessluft wieder auf, bevor sie wieder in die Wäschetrommel einströmt.

[0018] Das Prozessluftgebläse mag insbesondere zwischen der Heizung und der Wäschetrommel angeordnet sein und damit auch in Bezug auf die Strömungsrichtung der Prozessluft stromabwärts zu der Heizung. Das Prozessluftgebläse mag z.B. ein Axiallüfter oder ein Radiallüfter sein.

[0019] Die Wärmepumpe mag eine Kompressor-Wärmepumpe mit einem Kompressor als dem Antrieb, einem Verdampfer als dem ersten Wärmetauscher und einem Verflüssiger als dem zweiten Wärmetauscher sein. Sie weist auf grundsätzlich bekannte Weise auch eine Drossel auf. Diese Komponenten sind auf grundsätzlich bekannte Weise Komponenten eines Kreislaufs, in dem Arbeits- oder Kältemittel zirkuliert. Die Wärmepumpe mag folglich auch als "Kältekreislauf" bezeichnet werden.

[0020] Alternativ mag die Wärmepumpe als eine Stirling-Wärmepumpe oder als eine Vuilleumier-Wärmepumpe ausgebildet sein.

[0021] Die steuerbare Verschlusseinrichtung und die steuerbare Absperreinrichtung sind insbesondere elektrisch steuerbar. Die mögen mittels eines gemeinsamen Aktors (z.B. eines Piezoaktors oder eines Elektromotors) steuerbar sein oder dazu mit einem jeweiligen Aktor gekoppelt sein.

[0022] Dadurch, dass die Heizung und das Prozessluftgebläse in dem Prozessluftkanal zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung und der Absperreinrichtung angeordnet sind, fließt bei verschlossenem oder abgesperrtem Prozessluftkanal durch diese beiden Komponenten ein signifikanter Volumenstrom der Umgebungsluft.

[0023] Es ist eine Weiterbildung, dass nur die Heizung und das Prozessluftgebläse in dem Prozessluftkanal zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung und der Absperreinrichtung angeordnet sind. Somit fließt bei gleichzeitig geöffneter erster Luftdurchtrittsöffnung und bei verschlossenem Prozessluftkanal nur durch diese beiden Komponenten des Prozessluftkanals ein signifikanter Volumenstrom der Umgebungsluft, jedoch z.B. nicht durch den Wäschetrocknungsraum und auch nicht durch den ersten Wärmetauscher bzw. Kondensator. Dadurch lässt sich ein besonders hoher Wirkungsgrad aufrechterhalten.

[0024] Die Prozessluft hat im Nennbetrieb bei Eintritt in den zweiten Wärmetauscher bzw. die Heizung je nach Wärmepumpen/Kältekreislauf- und Gerätekonfiguration eine typische Prozessluft-Temperatur von typischerweise zwischen 35°C und 60°C (ist aber nicht darauf beschränkt). Bei höheren Umgebungstemperaturen und in einer Endphase der Trocknung, bei welcher eine Feuchtigkeit der aus der Prozessluft-Austrittsöffnung des Wäschetrocknungsgeräts ausströmenden Prozessluft sinkt,

steigt die Prozessluft-Temperatur. Angesaugte Umgebungsluft liegt mit etwa 15°C bis 30°C deutlich unterhalb der Prozessluft-Temperatur. Der Temperaturgradient zwischen einem in der Wärmepumpe zirkulierenden Kältemittel und der Umgebungsluft ist also signifikant größer als zwischen dem Kältemittel der Wärmepumpe und der Prozessluft. Dies wirkt sich günstig auf die Wärmeübertragung aus.

[0025] Steigen die Temperaturen der Wärmepumpe, kann von dem Nennbetrieb in den Kühlbetrieb umgeschaltet werden. Dazu wird in einer Variante die erste Luftdurchtrittsöffnung zumindest teilweise geöffnet und der Antrieb wird in Betrieb gehalten. Der Prozessluftkreislauf ist unterbrochen und es strömt kein bzw. nur ein sehr geringer Volumenstrom durch den Verdampfer. Es findet an dieser Stelle also kein weiterer Wärmeeintrag in die Wärmepumpe statt, sondern nur noch durch die Arbeit des Antriebs. Damit insgesamt eine Abkühlung der Wärmepumpe stattfindet, muss also die Wärmeabfuhr durch die Umgebungsluft größer sein als die durch die Arbeit des Antriebs erzeugte Wärme. Je größer diese Differenz ist, desto schneller kann die Abkühlung der Wärmepumpe erfolgen und desto geringer ist der Gesamtenergieverlust in dem Kühlbetrieb.

[0026] Es ist eine Weiterbildung, dass ein Volumenstrom der Umgebungsluft im Kühlbetrieb zwischen ca. 10% bis ca. 50% des Volumenstroms der Prozessluft im Nennbetrieb beträgt.

[0027] Es ist noch eine Weiterbildung, dass die erste Luftdurchtrittsöffnung nur für eine relativ kurze Zeit geöffnet wird, insbesondere zwischen ca. 5 s und ca. 100 s, bis eine ausreichende Abkühlung erreicht worden ist.

[0028] Das Umschalten zwischen dem Nennbetrieb und dem Kühlbetrieb mag über eine Temperaturmessung an geeigneter Stelle an der Wärmepumpe ausgelöst werden. Der Kühlbetrieb mag entweder für eine vorgegebene Zeitdauer ablaufen oder über eine Temperaturmessung wieder beendet werden.

[0029] Es ist eine Weiterbildung, dass die Verschlusseinrichtung und die Absperreinrichtung unabhängig voneinander ansteuerbar sind, was eine besonders vielgestaltige Luftführung in dem Prozessluftkanal ermöglicht, und zwar sowohl im Nennbetrieb als auch im Kühlbetrieb. Alternativ mögen die Verschlusseinrichtung und die Absperreinrichtung nicht unabhängig voneinander ansteuerbar sein, sondern z.B. nur aufeinander abgestimmt.

[0030] Es ist eine Weiterbildung, dass in einem ersten Stellzustand die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung vollständig verschließt und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal vollständig freigibt und in einem zweiten Stellzustand die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung freigibt und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal vollständig absperrt. Dadurch lässt sich eine Beimischung von Umgebungsluft zum Prozessluftstrom im Nennbetrieb und eine Beimischung von Prozessluft im Kühlbetrieb vermeiden. Der erste Stellzustand mag auch als eine erste

Endstellung, Nennstellung oder Umluftstellung bezeichnet werden, während der zweite Stellzustand auch als zweite Endstellung, Kühlstellung oder Abluftstellung bezeichnet werden kann.

5 **[0031]** Es ist grundsätzlich möglich, den Kühlbetrieb ohne eine zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung und der Absperreinrichtung befindliche weitere Luftdurchtrittsöffnung zu betreiben. In diesem Fall mag Luft aus dem Prozessluftkanal durch Leckage austreten.

10 **[0032]** Es ist eine zum Erreichen eines hohen Volumenstroms der Umgebungsluft sowie für eine genaue Einstellung des Volumenstroms vorteilhafte Ausgestaltung, dass die Absperreinrichtung wechselweise den Prozessluftkanal zumindest teilweise freigibt oder absperrt und eine zweite Luftdurchtrittsöffnung des Prozessluftkreislaufs zumindest teilweise verschlossen oder freigegeben ist, wobei die Heizung und das Prozessluftgebläse in dem Prozessluftkanal zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung und der zweiten Luftdurchtrittsöffnung angeordnet sind. Gibt also die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal zumindest teilweise frei, ist die zweite Luftdurchtrittsöffnung des Prozessluftkreislaufs zumindest teilweise verschlossen, und umgekehrt. Die Umgebungsluft strömt im Kühlbetrieb also zuerst durch die erste Luftdurchtrittsöffnung in den Prozessluftkanal ein und tritt an der zweiten Luftdurchtrittsöffnung wieder aus, oder umgekehrt. Diejenige Luftdurchtrittsöffnung, durch die Umgebungsluft in den Prozessluftkanal einströmt, mag auch als Zuluftöffnung bezeichnet werden. Diejenige Luftdurchtrittsöffnung, durch die Luft aus dem Prozessluftkanal austritt, mag auch als Abluftöffnung bezeichnet werden. Die Richtung der Luftströmung ist durch das Prozessluftgebläse vorgegeben und mag immer die gleiche Richtung durch das Prozessluftgebläse aufweisen oder einen Richtungswechsel erfahren.

35 **[0033]** Die zweite Luftdurchtrittsöffnung mag durch eine weitere Verschlusseinrichtung wahlweise offenbar und verschließbar sein. Es ist eine Weiterbildung, dass die beiden Verschlusseinrichtungen und die Absperreinrichtung unabhängig voneinander ansteuerbar sind, was eine besonders vielgestaltige Luftführung in dem Prozessluftkanal ermöglicht, und zwar sowohl im Nennbetrieb als auch im Kühlbetrieb. Alternativ mögen zumindest zwei Komponenten aus der Gruppe der Verschlusseinrichtungen und der Absperreinrichtung nicht unabhängig voneinander ansteuerbar sein, sondern z.B. nur aufeinander abgestimmt.

40 **[0034]** Es ist eine für eine besonders vielgestaltige Luftführung vorteilhafte Ausgestaltung, dass in mindestens einem dritten Stellzustand die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung vollständig verschließt und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal teilweise absperrt. Der dritte Stellzustand mag auch als Zwischenstellung bezeichnet werden. Die zweite Luftdurchtrittsöffnung mag, falls vorhanden, insbesondere teilweise geöffnet oder verschlossen sein.

55 **[0035]** Alternativ oder zusätzlich mag in mindestens einem weiteren dritten Stellzustand die Verschlussein-

richtung die erste Luftdurchtrittsöffnung vollständig freigeben und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal teilweise absperren. Die zweite Luftdurchtrittsöffnung mag, falls vorhanden, insbesondere teilweise geöffnet sein.

[0036] Auch mag in mindestens einem weiteren dritten Stellzustand die Verschlusseinrichtung die erste Luftdurchtrittsöffnung teilweise freigeben und die Absperreinrichtung den Prozessluftkanal teilweise absperren. Die zweite Luftdurchtrittsöffnung mag, falls vorhanden, insbesondere teilweise geöffnet sein.

[0037] Es ist eine besonders einfach, preiswert und kompakt umsetzbare Ausgestaltung, dass die Verschlusseinrichtung und die Absperreinrichtung Teile einer einsamen Luftleiteinrichtung darstellen. Falls eine zweite Luftdurchtrittsöffnung mit einer zugehörigen weiteren Verschlusseinrichtung vorhanden sind, mögen zu diesem Zweck vorteilhafterweise die Verschlusseinrichtung für die erste Luftdurchtrittsöffnung, die weitere Verschlusseinrichtung für die zweite Luftdurchtrittsöffnung und/oder die Absperreinrichtung Teile einer einsamen Luftleiteinrichtung darstellen. Die Teile mögen insbesondere mittels eines gemeinsamen Aktors bewegbar sein, was eine besonders leichte Einstellung eines Stellzustands ermöglicht.

[0038] Es ist eine ganz besonders einfach, preiswert und kompakt umsetzbare Ausgestaltung, dass die Luftleiteinrichtung ein bewegbares Verschlusselement aufweisen, das eine als die Verschlusseinrichtung dienenden ersten Teilbereich und einen als die Absperreinrichtung und die weitere Verschlusseinrichtung dienenden zweiten Teilbereich aufweist.

[0039] Das Verschlusselement mag insbesondere ein verschwenkbares Verschlusselement sein, kann aber z.B. auch ein linear verschiebbares Verschlusselement sein. Die Teilbereiche mögen z.B. als Klappe, Ventil und/oder Schieber ausgebildet sein.

[0040] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass der erste Wärmetauscher oder Kondensator und der zweite Wärmetauscher oder Heizung durch einen Spalt getrennt nebeneinander angeordnet sind. Der Spalt ermöglicht ein Einbringen der Umgebungsluft hinter dem Kondensator und vor der Heizung ohne aufwändige bauliche Maßnahmen. Die erste Luftdurchlassöffnung ist dazu vorteilhafterweise lufttechnisch direkt mit dem Spalt verbunden. Unter einer direkten Verbindung mag insbesondere eine nur lufttechnische Verbindung verstanden werden, bei der zwischen der ersten Luftdurchlassöffnung und dem Spalt keine Funktionselemente des Prozessluftkreislaufs oder der Wärmepumpe angeordnet sind. Die lufttechnische Verbindung mag über einen Kanal bereitgestellt sein.

[0041] Es ist eine praktisch besonders einfach und sicher umsetzbare Ausgestaltung, dass der erste Teilbereich des Verschlusselements als ein Schieber ausgebildet ist und der zweite Teilbereich des Verschlusselements als eine Klappe ausgebildet ist, so dass in einem ersten Stellzustand (z.B. entsprechend einer ersten End-

stellung) der erste Teilbereich des Verschlusselements über die erste Luftdurchlassöffnung geschoben ist und der zweite Teilbereich auf der zweiten Luftdurchlassöffnung aufliegt und in einem zweiten Stellzustand (z.B. entsprechend einer zweiten Endstellung) der erste Teilbereich des Verschlusselements zumindest teilweise von der ersten Luftdurchlassöffnung weggeschoben ist und der zweite Teilbereich von der zweiten Luftdurchlassöffnung abgehoben ist und auf einem Sitz in dem Prozessluftkanal aufliegt.

[0042] In dem ersten Stellzustand sind also die erste Luftdurchlassöffnung durch den ersten Teilbereich und die zweite Luftdurchlassöffnung durch den zweiten Teilbereich verschlossen, während der Prozessluftkanal freigegeben ist. In dem zweiten Stellzustand ist die erste Luftdurchlassöffnung mittels des ersten Teilbereichs zumindest teilweise (insbesondere ganz) freigegeben, die zweite Luftdurchlassöffnung mittels des zweiten Teilbereichs zumindest teilweise (insbesondere ganz) geöffnet und der Prozessluftkanal zumindest teilweise (insbesondere ganz) versperrt.

[0043] Der erste Teilbereich mag insbesondere ein plattenförmiger Teilbereich sein. Der zweite Teilbereich mag insbesondere ein plattenförmiger Teilbereich sein, der senkrecht von dem ersten Teilbereich absteht. Der erste Teilbereich mag in der ersten Endstellung auf der zweiten Luftdurchlassöffnung aufliegen und in der zweiten Endstellung auf einem in dem Prozessluftkanal befindlichen Sitz aufsitzen.

[0044] Das Verschlusselement mag beispielsweise aus Kunststoff oder aus Metall bestehen. Es mag insbesondere einstückig hergestellt worden sein, z.B. mittels eines Gussverfahrens, beispielsweise eines Spritzgussverfahrens, und folglich ein Gussteil sein.

[0045] Allgemein mag im Kühlbetrieb die Umgebungsluft aus dem Inneren des Wäschetrocknungsgeräts oder von außerhalb des Wäschetrocknungsgeräts angesaugt werden. Auch mag im Kühlbetrieb allgemein die aus dem Prozessluftkanal wieder ausströmende Luft in das Innere des Wäschetrocknungsgeräts oder aus dem Wäschetrocknungsgerät heraus abgegeben werden.

[0046] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrocknungsgeräts, welches einen Wäschetrocknungsraum aufweist, dessen Öffnungen mittels eines Prozessluftkanals zu einem Prozessluftkreislauf miteinander verbunden sind, wobei in dem Prozessluftkanal eine Heizung zum Aufwärmen von zuvor abgekühlter Prozessluft und ein Prozessluftgebläse zum Umwälzen der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf angeordnet sind, und welches Wäschetrocknungsgerät eine Wärmepumpe mit einem als die Heizung dienenden Wärmetauscher aufweist, wobei bei dem Verfahren zwischen einem Umluftbetrieb für die Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf (z.B. während eines Nennbetriebs des Wäschetrocknungsgeräts) und einem Abluftbetrieb (z.B. während eines Kühlbetriebs des Wäschetrocknungsgeräts) für Umgebungsluft umgeschaltet wird, wobei während des Abluftbetriebs mittels

des Prozessluftgebläses Umgebungsluft über die Heizung geleitet wird und der Prozessluftkanal zwischen der Heizung und dem Wäschetrocknungsraum zumindest teilweise blockiert oder querschnittsreduziert wird. Dieses Verfahren kann analog zu dem Wäschetrocknungsgerät ausgebildet werden und weist die gleichen Vorteile auf.

[0047] Beispielsweise mag während des Abluftbetriebs ein Antrieb der Wärmepumpe (z.B. ein Kompressor) betrieben werden bzw. der Antrieb in Betrieb sein.

[0048] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

- Fig.1 zeigt ein Funktionsschaltbild eines erfindungsgemäßen Wäschetrocknungsgeräts;
 Fig.2 zeigt in einer teilweise transparenten Ansicht von schräg hinten Komponenten eines erfindungsgemäßen Wäschetrocknungsgeräts gemäß einer Weiterbildung der Fig.1 mit einer Luftleiteinrichtung in einer ersten Endstellung;
 Fig.3 zeigt das erfindungsgemäße Wäschetrocknungsgerät als Strichzeichnung in einer zu Fig.2 analogen Darstellung;
 Fig.4 zeigt einen Ausschnitt aus Fig.3 im Bereich der Luftleiteinrichtung;
 Fig.5 zeigt als Schnittdarstellung in Schrägansicht Komponenten des erfindungsgemäßen Wäschetrocknungsgeräts mit der Luftleiteinrichtung in einer zweiten Endstellung; und
 Fig.6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht Komponenten des erfindungsgemäßen Wäschetrocknungsgeräts mit der Luftleiteinrichtung in der zweiten Endstellung.

[0049] Fig.1 zeigt ein Wäschetrocknungsgerät 1 in Form eines Umluft-Wäschetrockners. Das Wäschetrocknungsgerät 1 weist einen Wäschetrocknungsraum in Form einer horizontal drehbaren Wäschetrommel 2 mit einer frontseitigen Prozessluft-Austrittsöffnung 3 und einer rückseitigen Prozessluft-Einlassöffnung 4 auf. Die Prozessluft-Austrittsöffnung 3 und die Prozessluft-Einlassöffnung 4 sind mittels eines Prozessluftkanals 5 zum Umwälzen von Prozessluft P miteinander verbunden sind. In dem Prozessluftkanal 5 sind - in dieser Reihenfolge in Strömungsrichtung der Prozessluft P - ein erster Wärmetauscher, ein zweiter Wärmetauscher und ein elektromotorisch angetriebenes Prozessluftgebläse 6 untergebracht. Die Wäschetrommel 2 und der Prozessluftkanal 5 stellen zumindest während eines normalen Trocknungsbetriebs oder Nennbetriebs einen umlaufend geschlossenen Prozessluftkreis 2,5 dar.

[0050] Der erste Wärmetauscher ist als ein Verdampfer (oder "Evaporator") 7 einer Wärmepumpe ausgebildet

und dient gegenüber der aus der Prozessluft-Austrittsöffnung 3 austretenden warm-feuchten Prozessluft P als ein Kondensator. Die Prozessluft P schlägt sich an den kühlen Wärmetauscherflächen des Verdampfers 7 nieder, so dass sie unter Bildung von Kondensat K auskondensiert. Das Kondensat K kann in einer Kondensatwanne 8 aufgefangen werden.

[0051] Der zweite Wärmetauscher ist hier als ein Verflüssiger (oder "Kondensor") 9 der Wärmepumpe ausgebildet und dient gegenüber von dem Verdampfer 7 kommenden kühltrockenen Prozessluft P als eine Heizung. Der Verflüssiger 9 erwärmt also die kühltrockene Prozessluft P.

[0052] Das Prozessluftgebläse 6 ist stromabwärts des Verflüssigers 9 und vor der Prozessluft-Einlassöffnung 4 angeordnet. In die Prozessluft-Einlassöffnung 4 einströmende wärmtrockene Prozessluft P kann Feuchtigkeit aus der Wäsche aufnehmen und dann als warm-feuchte Prozessluft wieder aus der Prozessluft-Austrittsöffnung 3 austreten usw.

[0053] Die Wärmepumpe ist hier als eine Kompressor-Wärmepumpe 7, 9, 10, 11, 12 ausgestaltet und weist in grundsätzlich bekannter Weise außer dem Verdampfer 7 und dem Verflüssiger 9 einen dazwischen angeordneten Kompressor 10 als Antrieb und ein Drosselventil 11 auf. Diese Funktionselemente 7, 9, 10, 11 sind durch Kühlmittelleitungen 12 miteinander verbunden und bilden einen Kühlmittelkreis für darin zirkulierendes Kühlmittel.

[0054] Zwischen dem Verdampfer 7 und dem Verflüssiger 9 ist an dem Prozessluftkanal 5 ein Kanalabzweig 13 vorgesehen, der eine erste Luftdurchtrittsöffnung in Form einer Zuluftöffnung 14 aufweist. Die Zuluftöffnung 14 ist mittels einer steuerbaren Verschlusseinrichtung 15 wahlweise offenbar und verschließbar. Die Verschlusseinrichtung 15 mag zum Verschließen der Zuluftöffnung 14 z.B. eine Klappe, einen Schieber, ein Ventil usw. aufweisen.

[0055] Zwischen dem Verflüssiger 9 und der Wäschetrommel 2 ist an dem Prozessluftkanal 5 eine zweite Luftdurchtrittsöffnung in Form einer Abluftöffnung 16 vorgesehen. Die Abluftöffnung 16 ist mittels einer weiteren steuerbaren Verschlusseinrichtung 17 wahlweise offenbar und verschließbar. Die weitere Verschlusseinrichtung 17 mag zum Verschließen der Abluftöffnung 16 z. B. eine Klappe, einen Schieber, ein Ventil usw. aufweisen.

[0056] Zwischen dem Verflüssiger 9 und der Wäschetrommel 2 ist in dem Prozessluftkanal 5 ferner eine Absperreinrichtung 18 vorgesehen, mittels welcher ein Querschnitt des Prozessluftkanals 5 zumindest teilweise geöffnet und verschlossen bzw. freigegeben und abgesperrt werden kann. Die Absperreinrichtung 18 mag dazu z.B. eine Klappe, einen Schieber, ein Ventil usw. aufweisen. Der als Heizung dienende Verflüssiger 9 und das Prozessluftgebläse 6 sind also in dem Prozessluftkanal 5 zwischen der Zuluftöffnung 14 und der Absperreinrichtung 18 und zwischen der Zuluftöffnung 14 und der Ab-

luftöffnung 16 angeordnet.

[0057] Die Verschlusseinrichtung 15, die weitere Verschlusseinrichtung 17 und die Absperreinrichtung 18 sind zu ihrer Steuerung oder Aktivierung an eine Steuereinrichtung 19 angeschlossen. Die Steuereinrichtung 19 kann die Verschlusseinrichtung 15, die weitere Verschlusseinrichtung 17 und/oder die Absperreinrichtung 18 individuell oder in einer vorgegebenen Beziehung zu einander betätigen. Die Steuereinrichtung 19 kann zur temperaturabhängigen Steuerung oder Betätigung dieser Einrichtungen 15, 17 und 18 mit mindestens einem Temperatursensor verbunden sein, beispielsweise mit einem im Bereich des Verflüssigers 9 angeordneten Temperatursensor 20 und/oder mit einem eine Temperatur des Kompressors 10 abführenden Temperatursensors (o. Abb.). Die Steuereinrichtung 19 kann die Steuerung oder Aktivierung der Einrichtungen 15, 17 und 18 alternativ oder zusätzlich von einem zeitlichen Fortschritt des Trockenprozesses abhängig machen.

[0058] Insbesondere bei einem Zustand des Wäschetrocknungsgeräts 1, bei dem keine Überhitzung des Kühlmittelkreislaufs bzw. Kompressor-Wärmepumpe 7, 9, 10, 11, 12 vorliegt oder droht (z.B. im Nennbetrieb), kann die Steuereinrichtung 19 in einem ersten Stellzustand die Einrichtungen 15, 17 und 18 so steuern, dass die Zuluftöffnung 14 und die Abluftöffnung 16 verschlossen sind und der Prozessluftkanal 5 durch die Absperreinrichtung 18 freigegeben ist. Die Prozessluft P kann also ungehindert in dem Prozessluftkanal 5 zirkulieren. Es tritt praktisch kein Nebenluftstrom von der Zuluftöffnung 14 zu der Abluftöffnung 16 auf.

[0059] Um eine Überhitzung des Kühlmittelkreislaufs bzw. Kompressor-Wärmepumpe 7, 9, 10, 11, 12, insbesondere des Kompressors 10, zu vermeiden, kann die Steuereinrichtung 19 die Einrichtungen 15, 17 und 18 so steuern, dass gleichzeitig die Verschlusseinrichtung 15 die Zuluftöffnung 14 zumindest teilweise freigibt, die Verschlusseinrichtung 17 die Abluftöffnung 16 zumindest teilweise freigibt und die Absperreinrichtung 18 den Prozessluftkanal 5 zumindest teilweise versperrt. Folglich wird durch die Zuluftöffnung 14 vergleichsweise kühle Umgebungsluft F z. B. aus dem Innenraum des Wäschetrocknungsgeräts 1 in den Prozessluftkanal 5 eingesaugt. Durch das laufende Prozessluftgebläse 6 überstreicht die Umgebungsluft F oder eine Mischung aus der Umgebungsluft F und der Prozessluft P den Verflüssiger 9, der dadurch abgekühlt wird. Die den Verflüssiger 9 durchströmende Kühlfüssigkeit der Kompressor-Wärmepumpe 7, 9 bis 12 wird dadurch ebenfalls stärker abgekühlt, so dass eine Überhitzung vermieden werden kann.

[0060] Dadurch, dass die Absperreinrichtung 18 den Prozessluftkanal 5 zumindest teilweise versperrt, wird erreicht, dass eine nur geringe oder sogar praktisch keine Umgebungsluft F in die Wäschetrommel 2 gelangt, was Energie einspart. Auch wird dadurch verhindert, dass die Menge der zu dem Verdampfer 7 gelangenden Umgebungsluft F gering gehalten wird oder sogar ganz unter-

bunden wird, was eine Effizienz der Kompressor-Wärmepumpe 7, 9, 10, 11, 12 hoch hält. Diese Vorteile werden insbesondere dadurch erreicht, dass die Absperreinrichtung 18 den Prozessluftkanal 5 praktisch vollständig absperren kann und die Zuluftöffnung 14 und die Abluftöffnung 16 praktisch vollständig freigeben kann.

[0061] Unter einem praktisch vollständigen Absperren oder Freigeben verstanden werden, dass für praktische Zwecke der Wäschetrocknung vollständig ist. Beispielsweise mögen geringfügige Leckagen auftreten, die einen Wirkungsgrad aber nicht merklich mindern.

[0062] Dieses Umschalten der Einrichtungen 15, 17 und 18 kann auch so verstanden werden, dass insbesondere zum Abkühlen der Kompressor-Wärmepumpe 7, 9, 10, 11, 12 von einem Umluftbetrieb für die Prozessluft P zu einem Abluftbetrieb für die Umgebungsluft F (und ggf. einen Anteil der Prozessluft P) umgeschaltet werden kann, und umgekehrt.

[0063] Fig.2 und Fig.3 zeigen in einer Ansicht von schräg hinten eine mögliche Ausgestaltung des Wäschetrocknungsgeräts 1 anhand ausgesuchter Komponenten in einer teilweise transparenten Ansicht. Das Wäschetrocknungsgerät 1 weist eine Bodengruppe 21 auf, die einen Teil des Prozessluftkanals 5 trägt, nämlich einen mit der frontseitigen Prozessluft-Austrittsöffnung 3 der Wäschetrommel 2 (o. Abb.) lufttechnisch verbundenen Abschnitt 22, der in einen verbreiterten Abschnitt oder eine Kanalverbreiterung 23 des Prozessluftkanals 5 führt. In der Kanalverbreiterung 23 sind der Verdampfer 7 und der Verflüssiger 9 untergebracht, wie z.B. auch in Fig.5 und Fig.6 gezeigt.

[0064] Und zwar ist der Verdampfer 7 näher an dem Abschnitt 22 angeordnet, so dass im ersten Stellzustand (entsprechend z. B. einem Nennbetrieb) die durch den Abschnitt 22 frontseitig in die Kanalverbreiterung 23 einströmende Prozessluft P folgend zuerst durch den Verdampfer 7 und dann durch den Verflüssiger 9 strömt. Der Verdampfer 7 ist durch einen Luftspalt 24 von dem Verflüssiger 9 getrennt. Nach Durchlaufen des Verflüssigers 9 wird die Prozessluft P durch einen kurzen Verbindungsabschnitt 25 des Prozessluftkanals 5 zu dem Prozessluftgebläse 6 gesaugt. Das Prozessluftgebläse 6 ist als ein Radiallüfter ausgebildet. Das Prozessluftgebläse 6 bläst die Prozessluft P durch einen weiteren Verbindungsabschnitt 26 des Prozessluftkanals 5 bis zu der rückseitigen Prozessluft-Einlassöffnung 4 aus. Der weitere Verbindungsabschnitt 26 ist in Fig.2 durchscheinend und in Fig.3 mit einem nur zur Darstellung vorhandenen Fenster eingezeichnet. Der Verbindungsabschnitt 26 ist an einem hinteren Lagerschild 36 angeordnet, das die Prozessluft-Einlassöffnung durch ein gelochtes Blech 37 abdeckt.

[0065] Der Verbindungsabschnitt 26 weist an einer Seite die Abluftöffnung 16 auf. Strömungstechnisch hinter dem Prozessluftgebläse 6 weist die Abdeckung 26 ferner einen seitlich nach innen gerichteten Vorsprung auf, der als ein Luftleitblech und als ein Sitz 28 dient, wie

weiter unten genauer erklärt wird. Der Verflüssiger 9 und das Prozessluftgebläse 6 sind in dem Prozessluftkanal 5 also strömungstechnisch zwischen der Zuluftöffnung 14 und der Abluftöffnung 16 angeordnet.

[0066] Der Kanalabzweig 13 ist als ein separat hergestelltes Bauteil ausgebildet und mit einem offenen Ende von außen auf eine in Fig.5 und Fig.6 gezeigte Öffnung 29 der Kanalverbreiterung 23 aufgesetzt. Und zwar mündet der Kanalabzweig 13 dort in den Luftspalt 24. Die am anderen Ende des Kanalabzweigs 13 vorhandene Zuluftöffnung 14 endet nahe der Abluftöffnung 16. Die Zuluftöffnung 14 ist lufttechnisch direkt mit dem Luftspalt 24 verbunden. Die Zuluftöffnung 14 und die Abluftöffnung 16 sind praktisch senkrecht zueinander angeordnet.

[0067] Wie nun insbesondere unter Bezug auf Fig.3 und Fig.4 genauer beschrieben wird, stellen die Verschlusseinrichtung 15, die weitere Verschlusseinrichtung 17 und die Absperreinrichtung 18 Teile einer gemeinsamen Luftleiteinrichtung 30, 31 dar bzw. sind in eine gemeinsame Luftleiteinrichtung integriert. Dies ermöglicht ein besonders einfaches, preiswertes und kompaktes Umschalten zwischen mindestens zwei Stellzuständen der Einrichtungen 15, 17 und 18. Und zwar weist die Luftleiteinrichtung 30, 31 lediglich ein verschwenkbares, einstückiges Verschlusselement 30 sowie einen Aktor 31 zum Verschwenken des Verschlusselements 30 auf. Das Verschlusselement 30 mag beispielsweise ein einstückiges Kunststoff- oder Metallteil sein. Der Aktor 31 mag z.B. ein Piezoaktor oder ein Elektromotor sein und ist durch die Steuereinrichtung 19 betätigbar.

[0068] Das Verschlusselement 30 weist eine horizontal ausgerichtete Drehachse 32 in dem weiteren Verbindungsabschnitt 26 des Prozessluftkanals 5 nahe an einem oberen Rand der Abluftöffnung 16 auf. Von der Drehachse 32 aus erstreckt sich ein hier plattenförmiger zweiter Teilbereich 33 so nach unten, dass er in dem vergrößert in Fig.4 gezeigten ersten Stellzustand die Abluftöffnung 16 von innen nach Art einer Klappe abdeckt und damit vollständig verschließt. Der Prozessluftkanal 5 wird in dem ersten Stellzustand hingegen praktisch nicht abgesperrt. Der erste Stellzustand entspricht einer ersten Endstellung des Verschlusselements 30.

[0069] In Bezug auf den Prozessluftkanal 5 außenseitig geht von dem zweiten Teilbereich 33 senkrecht ein erster Teilbereich 34 ab. Der erste Teilbereich 34 ist plattenförmig eben und weist einen in Plattenebene kreissektorartig gekrümmten Verlauf auf. An seinem dem ersten Teilbereich 33 abgewandten Rand schließt sich ein senkrecht nach hinten abgehender Luftleitbereich 35 mit hier gleicher Breite wie der erste Teilbereich 34 an. In der ersten Endstellung überdeckt der erste Teilbereich 34 die Zuluftöffnung 14 und verschließt sie damit vollständig. Dadurch wird erreicht, dass im Trocknungsbetrieb ohne Überhitzung (d.h., dem Nennbetrieb) praktisch keine Umgebungsluft gezielt eingesaugt wird, was einen Wirkungsgrad des Wäschetrocknungsgeräts 1 verringern würde.

[0070] Beispielsweise zum Kühlen der Kompressor-

Wärmepumpe 7, 9 bis 12 kann durch Aktivierung des Aktors 31 das Verschlusselement 30 von dem ersten Stellzustand bzw. der ersten Endstellung in einen zweiten Stellzustand verschwenkt werden, was in Fig.5 und Fig.6 genauer gezeigt ist.

[0071] In dem zweiten Stellzustand, welcher einer zweiten Endstellung entspricht, drückt der zweite Teilbereich 33 nun auf den Sitz 28 und versperrt damit den Prozessluftkanal 5 zwischen dem Prozessluftgebläse 6 und der Wäschetrommel 2 praktisch vollständig. Gleichzeitig gibt der zweite Teilbereich 33 die Abluftöffnung 16 frei. Der zweite Teilbereich 33 dient also sowohl als Teil der Absperreinrichtung 17 in Form einer Absperrklappe zum Absperren bzw. Freigeben des Prozessluftkanals 5 und als Teil der weiteren Verschlusseinrichtung 18 zum Absperren bzw. Freigeben der Abluftöffnung 16.

[0072] Auch ist nun der erste Teilbereich 34 von der Zuluftöffnung 14 wegverschoben worden, die damit ebenfalls freiliegt bzw. offen ist. Der erste Teilbereich 34 dient somit als eine Verschlusseinrichtung in Form eines Schiebers für die Zuluftöffnung 14.

[0073] Zudem ist nun ein unterer Teil der Abluftöffnung 16 durch den Luftleitbereich 35 abgedeckt. Dadurch wird verhindert, dass ein aus der Abluftöffnung 16 austretender warmer Luftstrom zumindest teilweise durch die Zuluftöffnung 14 wieder angesaugt wird. Ein Volumenstrom eines durch die Abluftöffnung 16 hindurchtretenden Luftstroms wird dadurch hingegen nicht oder nicht merklich verringert.

[0074] Befindet sich das Verschlusselement 30 in der zweiten Endstellung, wird bei laufendem Prozessluftgebläse 6 Umgebungsluft F aus dem Inneren des Wäschetrocknungsgeräts 1 in die Zuluftöffnung 14 eingesaugt und strömt durch den Kanalabzweig 13 in den Luftspalt 24. Von dort wird die Umgebungsluft F unter Erwärmung durch den Verflüssiger 9 zu dem Prozessluftgebläse 6 gesaugt, wodurch der Verflüssiger 9 abkühlt. Von dem Prozessluftgebläse 6 aufgewärmte Umgebungsluft F wird durch die Abluftöffnung 16 wieder in das Innere des Wäschetrocknungsgeräts 1 eingeblasen. In der zweiten Endstellung wird durch das Verschlusselement 30 also ein Abluftkanal für die Umgebungsluft F gebildet, in dem der Verflüssiger 9 und das Prozessluftgebläse 6 angeordnet sind.

[0075] Der Aktor 31 mag das Verschlusselement 30 nur zwischen der ersten Endstellung und der zweiten Endstellung verschwenken können, was die Verwendung eines besonders einfachen Aktors 31 ermöglicht. Alternativ kann der Aktor 31 das Verschlusselement 30 auf mindestens eine diskrete Zwischenstellung oder kontinuierlich zwischen den beiden Endstellungen einstellen.

[0076] Beispielsweise mag das Verschlusselement 30 derart stellbar sein, dass die Zuluftöffnung 14 bis zu einer Winkelstellung des Verschlusselements 30 von ca. 20° bis 30° aus der ersten Endstellung heraus noch durch den ersten Teilbereich 34 verdeckt bleibt, während der Prozessluftkanal 5 bereits durch den zweiten Teilbereich

33 anteilig verblockt wird. Auf diese Weise kann der zweite Teilbereich 33 - auch unabhängig von einer Kühlung der Wärmepumpe - zur Reduktion des Volumenstroms der Prozessluft P eingesetzt werden. Dadurch eröffnen sich zusätzliche Möglichkeiten zur Einstellung oder Regelung des Trocknungsablaufs. Beispielsweise kann in einer Startphase die Prozessluft P gedrosselt werden, damit sich die Wärmepumpe 7, 9 bis 12 schneller aufheizt und in ein günstiges Prozessfenster gelangt.

[0077] Alternativ oder zusätzlich mag das Verschlusselement 30 in mindestens einen weiteren Stellzustand entsprechend mindestens einer zweiten Zwischenstellung verschwenkt werden, in dem der erste Teilbereich 34 des Verschlusselements 30 die Zuluftöffnung 14 vollständig freigibt und der zweite Teilbereich 33 den Prozessluftkanal 5 nur teilweise absperrt.

[0078] Alternativ oder zusätzlich mag das Verschlusselement 30 in mindestens einen weiteren Stellzustand entsprechend mindestens einer dritten Zwischenstellung verschwenkt werden, in dem der erste Teilbereich 34 des Verschlusselements 30 die Zuluftöffnung 14 teilweise freigibt und der zweite Teilbereich 33 den Prozessluftkanal 5 teilweise absperrt. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0079] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0080] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

[0081]

- | | | |
|----|-------------------------------|--|
| 1 | Wäschetrocknungsgerät | |
| 2 | Wäschetrommel | |
| 3 | Prozessluft-Austrittsöffnung | |
| 4 | Prozessluft-Einlassöffnung | |
| 5 | Prozessluftkanal | |
| 6 | Prozessluftgebläse | |
| 7 | Verdampfer | |
| 8 | Kondensatwanne | |
| 9 | Verflüssiger | |
| 10 | Kompressor | |
| 11 | Drosselventil | |
| 12 | Kühlmittelleitung | |
| 13 | Kanalabzweig | |
| 14 | Zuluftöffnung | |
| 15 | Verschlusseinrichtung | |
| 16 | Abluftöffnung | |
| 17 | Weitere Verschlusseinrichtung | |
| 18 | Absperreinrichtung | |
| 19 | Steuereinrichtung | |
| 20 | Temperatursensor | |

- | | | |
|----|---|--|
| 21 | Bodengruppe | |
| 22 | Abschnitt des Prozessluftkanals | |
| 23 | Kanalverbreiterung | |
| 24 | Luftspalt | |
| 5 | 25 Verbindungsabschnitt des Prozessluftkanals | |
| 26 | Weitere Verbindungsabschnitt | |
| 28 | Sitz | |
| 29 | Öffnung der Kanalverbreiterung | |
| 30 | Verschlusselement | |
| 10 | 31 Aktor | |
| 32 | Drehachse | |
| 33 | Zweiter Teilbereich des Verschlusselements | |
| 34 | Erster Teilbereich des Verschlusselements | |
| 35 | Luftleitbereich | |
| 15 | 36 Hinterer Lagerschild | |
| 37 | Gelochtes Blech | |
| F | Umgebungsluft | |
| P | Prozessluft | |

Patentansprüche

1. Wäschetrocknungsgerät (1),

- | | |
|----|---|
| 25 | - aufweisend einen Wäschetrocknungsraum (2) mit einer Prozessluft-Einlassöffnung (4) und einer Prozessluft-Austrittsöffnung (3), welche Öffnungen mittels eines Prozessluftkanals (5) zu einem Prozessluftkreislauf (2, 5) miteinander verbunden sind, wobei |
| 30 | - in dem Prozessluftkanal (5) ein Kondensator (7) zur Abkühlung von aus dem Wäschetrocknungsraum (2) austretender Prozessluft (P), eine Heizung (9) zum Aufwärmen von zuvor abgekühlter Prozessluft (P) und ein Prozessluftgebläse (6) zum Umwälzen der Prozessluft (P) in dem Prozessluftkreislauf (2, 5) angeordnet sind, ferner aufweisend |
| 35 | - eine Wärmepumpe (7, 9-12) mit einem Antrieb (10), einem als der Kondensator (7) dienenden ersten Wärmetauscher und einem als die Heizung (9) dienenden zweiten Wärmetauscher, zudem aufweisend |
| 40 | - eine steuerbare Verschlusseinrichtung (15) zum wahlweisen Öffnen und Verschließen einer ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) des Prozessluftkreislaufs (2, 5) und aufweisend |
| 45 | - eine steuerbare Absperreinrichtung (18) zum wahlweisen Öffnen und Sperren des Prozessluftkanals (5), |
| 50 | wobei |
| 55 | - die Heizung (9) und das Prozessluftgebläse (6) in dem Prozessluftkanal (5) zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) und der Absperreinrichtung (18) angeordnet sind und |
| | - die Verschlusseinrichtung (15) und die Absper- |

- reinrichtung (18) so steuerbar sind, dass gleichzeitig die Verschlusseinrichtung (15) die erste Luftdurchtrittsöffnung (14) zumindest teilweise freigibt und die Absperreinrichtung (18) den Prozessluftkanal (5) zumindest teilweise absperrt, - die Absperreinrichtung (18) wechselweise den Prozessluftkanal (5) zumindest teilweise freigibt oder absperrt und eine zweite Luftdurchtrittsöffnung (16) des Prozessluftkreislaufs (5) mittels einer weiteren Verschlusseinrichtung (17) zumindest teilweise verschlossen oder freigegeben ist, wobei die Heizung (9) und das Prozessluftgebläse (6) in dem Prozessluftkanal (5) zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) und der zweiten Luftdurchtrittsöffnung (16) angeordnet sind,
- die Verschlusseinrichtung (15), die weitere Verschlusseinrichtung (17) und die Absperreinrichtung (18) Teile einer einsamen Luftleiteinrichtung (30, 31) darstellen und
 - die Luftleiteinrichtung (30, 31) ein bewegbares, insbesondere verschwenkbares, Verschlusselement (30) aufweist, das einen als die Verschlusseinrichtung (15) dienenden ersten Teilbereich (34) und einen als die Absperreinrichtung (18) und die weitere Verschlusseinrichtung (17) dienenden zweiten Teilbereich (33) aufweist.
2. Wäschetrocknungsgerät (1) nach Anspruch 1, bei dem
- in einem ersten Stellzustand die Verschlusseinrichtung (15) die erste Luftdurchtrittsöffnung (14) vollständig verschließt und die Absperreinrichtung (18) den Prozessluftkanal (5) vollständig freigibt und
 - in einem zweiten Stellzustand die Verschlusseinrichtung (15) die erste Luftdurchtrittsöffnung (14) freigibt und die Absperreinrichtung (18) den Prozessluftkanal (5) vollständig absperrt.
3. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in mindestens einem dritten Stellzustand die Verschlusseinrichtung (15) die erste Luftdurchtrittsöffnung (14) vollständig verschließt oder vollständig freigibt und die Absperreinrichtung (18) den Prozessluftkanal (5) teilweise absperrt.
4. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Heizung (9) und das Prozessluftgebläse (6), aber nicht der Kondensator (7) in dem Prozessluftkanal (5) zwischen der ersten Luftdurchtrittsöffnung (14) und der zweiten Luftdurchtrittsöffnung (16) angeordnet sind.
5. Wäschetrocknungsgerät (1) nach Anspruch 4, bei dem die Luftleiteinrichtung (30, 31) ein mittels eines Aktors (31) bewegbares, insbesondere verschwenkbares, Verschlusselement (30) aufweist.
6. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- der Kondensator (7) und die Heizung (9) durch einen Spalt (24) getrennt nebeneinander angeordnet sind und
 - die erste Luftdurchlassöffnung (14) lufttechnisch direkt mit dem Spalt (24) verbunden ist.
7. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- der erste Teilbereich (34) des Verschlusselements (30) als ein Schieber ausgebildet ist,
 - der zweite Teilbereich (33) des Verschlusselements (30) als eine Klappe ausgebildet ist.
8. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem
- in einer dem ersten Stellzustand entsprechenden ersten Endstellung der erste Teilbereich (34) des Verschlusselements (30) über die erste Luftdurchlassöffnung (14) geschoben ist und der zweite Teilbereich (33) auf der zweiten Luftdurchlassöffnung (16) aufliegt und
 - in einer dem zweiten Stellzustand entsprechenden zweiten Endstellung der erste Teilbereich (34) des Verschlusselements (30) zumindest teilweise von der ersten Luftdurchlassöffnung (14) weggeschoben ist und der zweite Teilbereich (33) von der zweiten Luftdurchlassöffnung (16) abgehoben ist und auf einem Sitz (28) in dem Prozessluftkanal (5) aufliegt.
9. Wäschetrocknungsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Wärmepumpe (7, 9-12) eine Kompressor-Wärmepumpe mit einem Kompressor (10) als dem Antrieb, einem Verdampfer (7) als dem Kondensator und einem Verflüssiger (9) als der Heizung ist.
10. Verfahren zum Betreiben eines Wäschetrocknungsgeräts (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches einen Wäschetrocknungsraum (2) aufweist, dessen Öffnungen (3, 4) mittels eines Prozessluftkanals (5) zu einem Prozessluftkreislauf miteinander verbunden sind, wobei in dem Prozessluftkanal (5) eine Heizung zum Aufwärmen von zuvor abgekühlter Prozessluft (P) und ein Prozessluftgebläse (6) zum Umwälzen der Prozessluft (P) in dem Prozessluftkreislauf angeordnet sind, und welches Wäschetrocknungsgerät (1) eine Wärmepumpe (7, 9-12) mit einem als die Heizung (9) dienenden Wär-

metauscher aufweist, wobei bei dem Verfahren zwischen einem Umluftbetrieb für die Prozessluft (P) in dem Prozessluftkreislauf (5) und einem Abluftbetrieb für Umgebungsluft (F) umgeschaltet wird, wobei während des Abluftbetriebs mittels des Prozessluftgebläses (6) Umgebungsluft (F) über die Heizung (9) geleitet wird und der Prozessluftkanal (5) zwischen der Heizung (9) und dem Wäschetrocknungsraum (2) zumindest teilweise blockiert wird.

10

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem während des Abluftbetriebs ein Antrieb (10) der Wärmepumpe (7, 9-12) betrieben wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

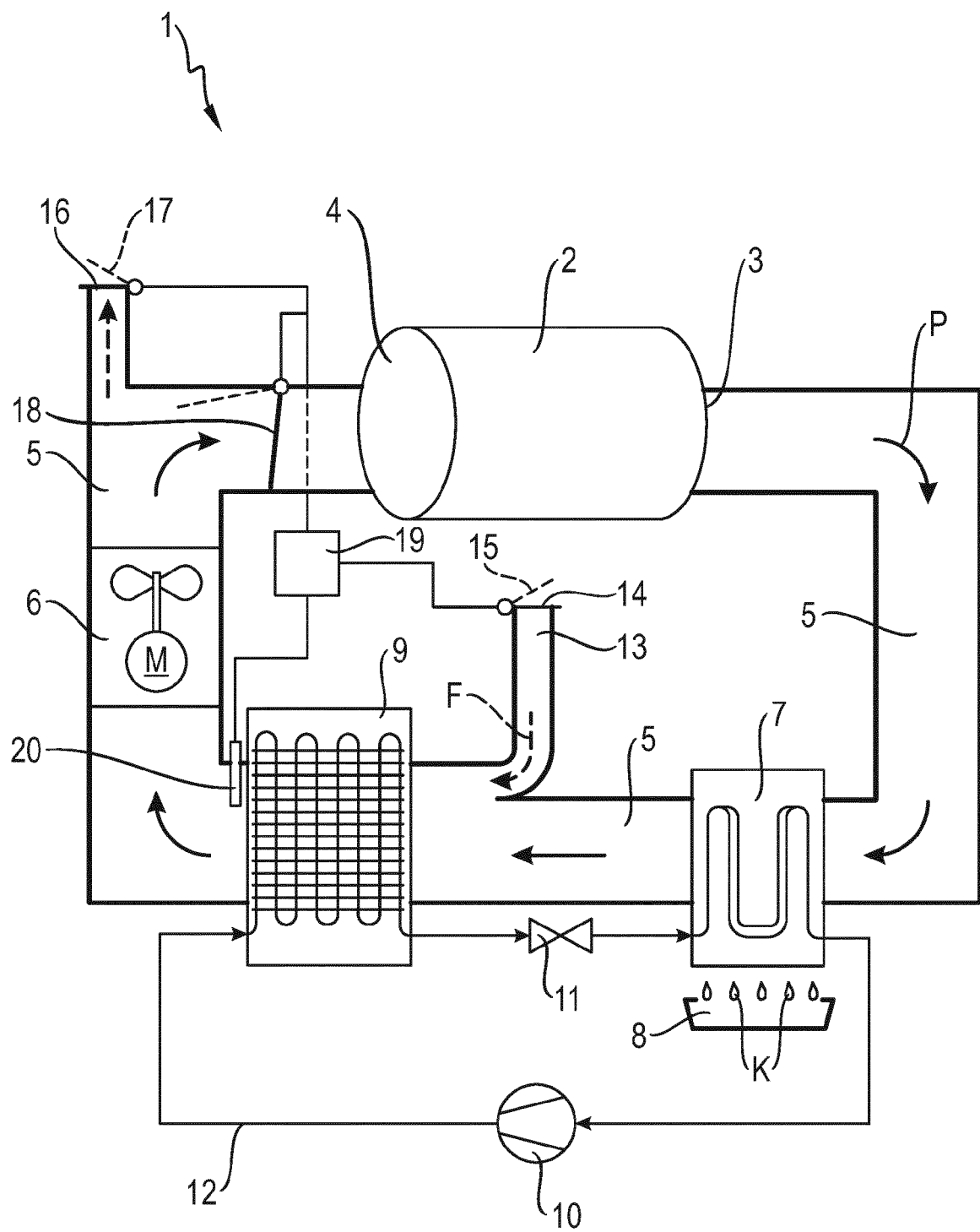


Fig. 1

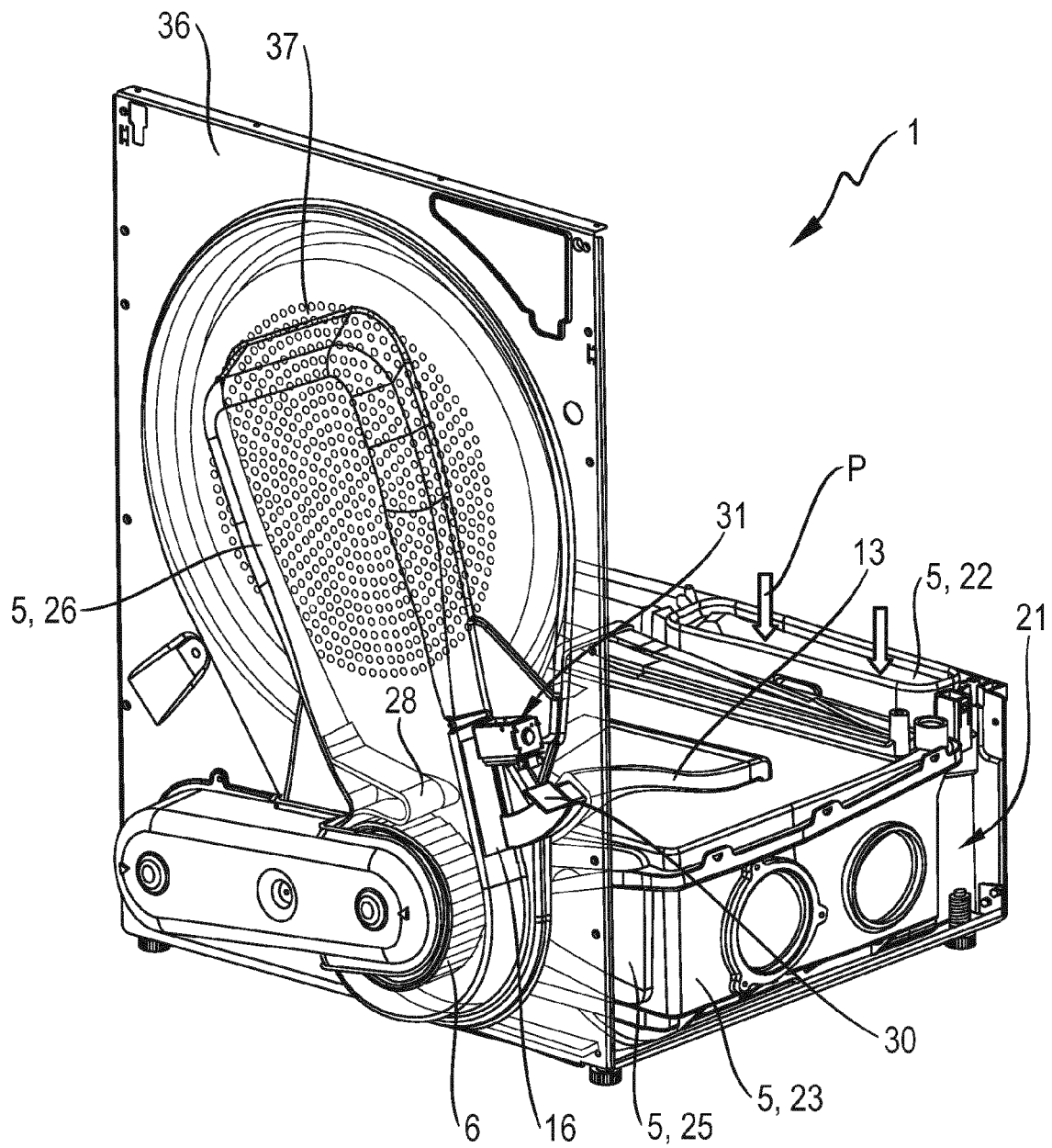


Fig. 2

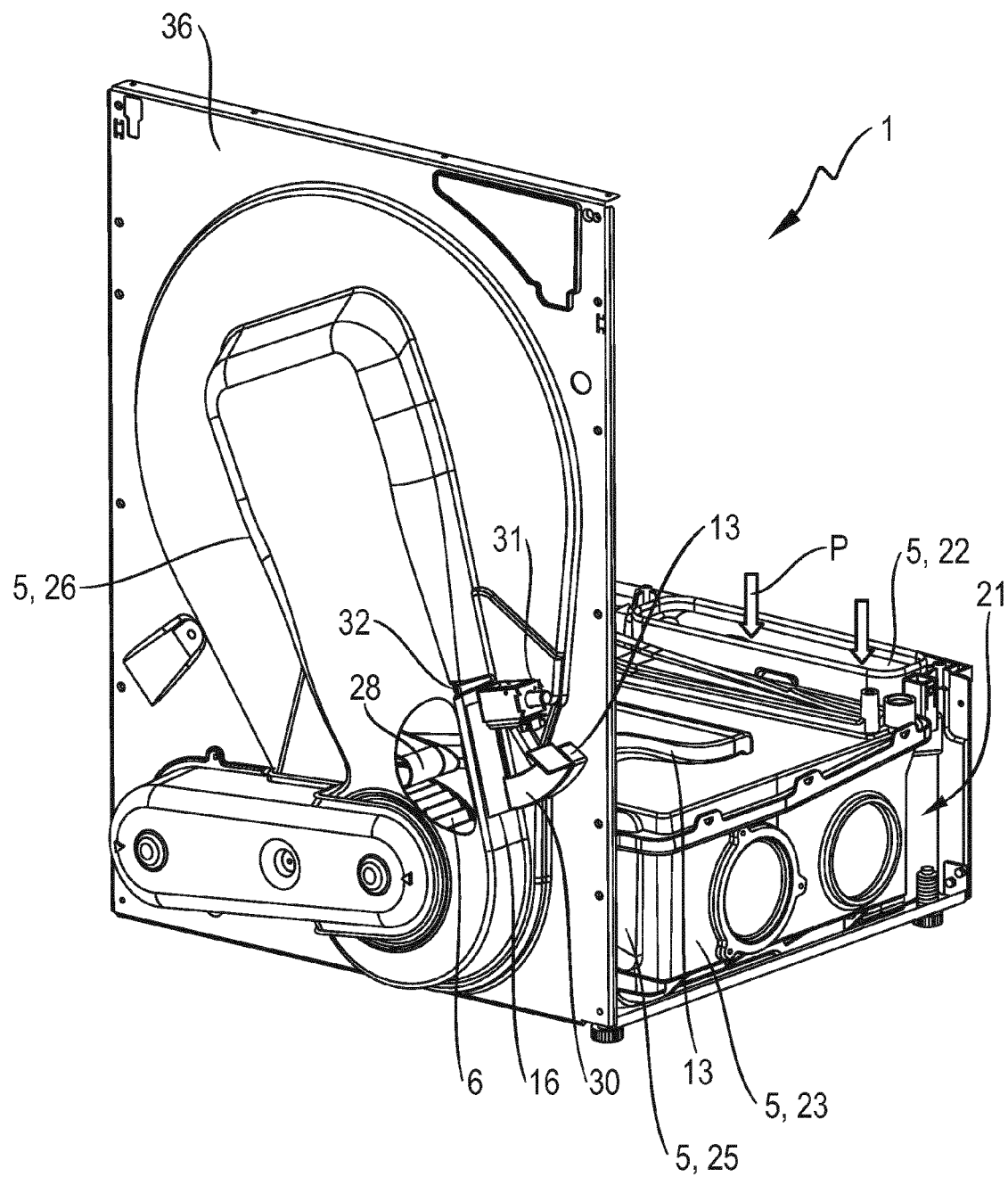


Fig. 3

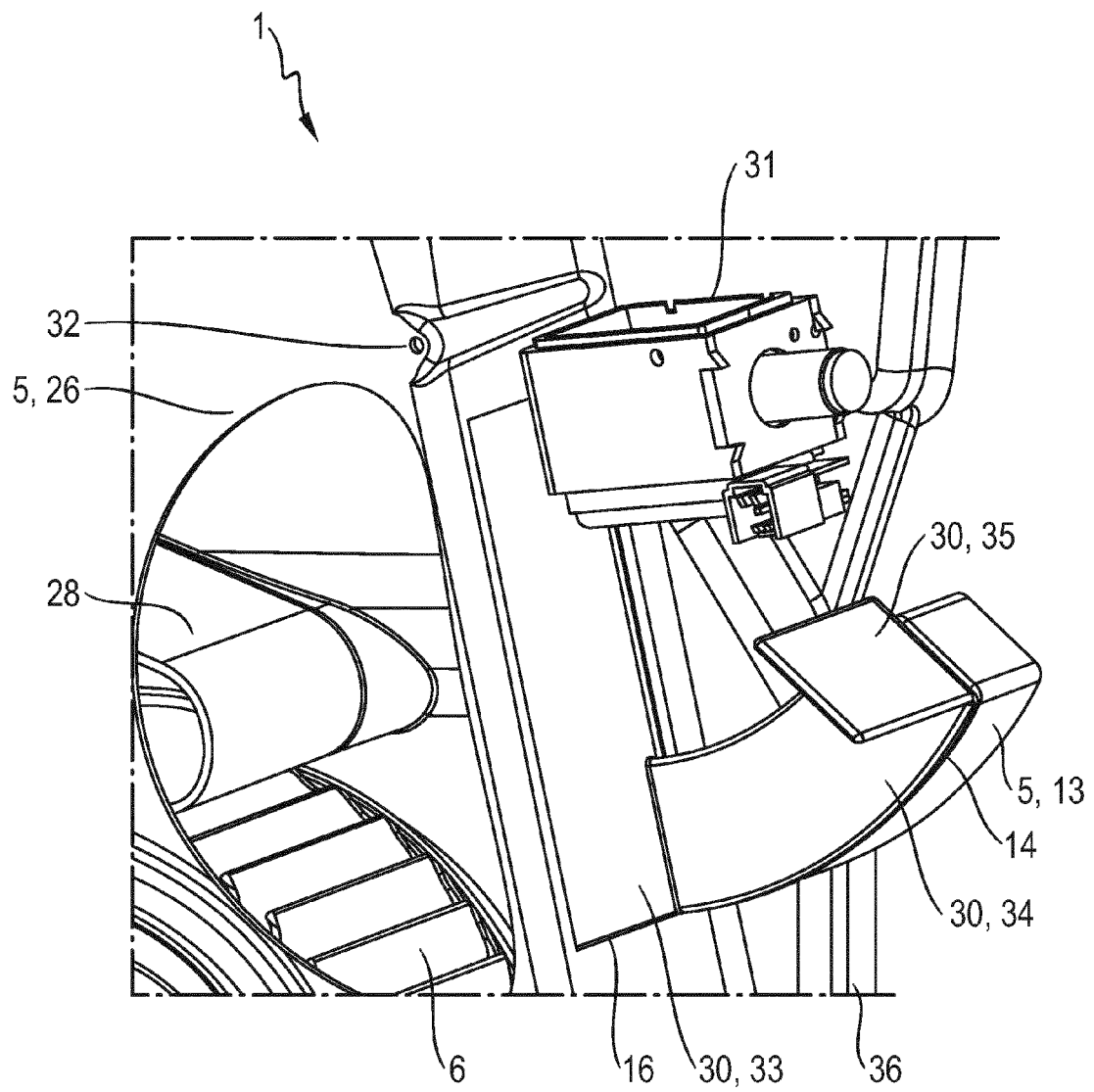


Fig. 4

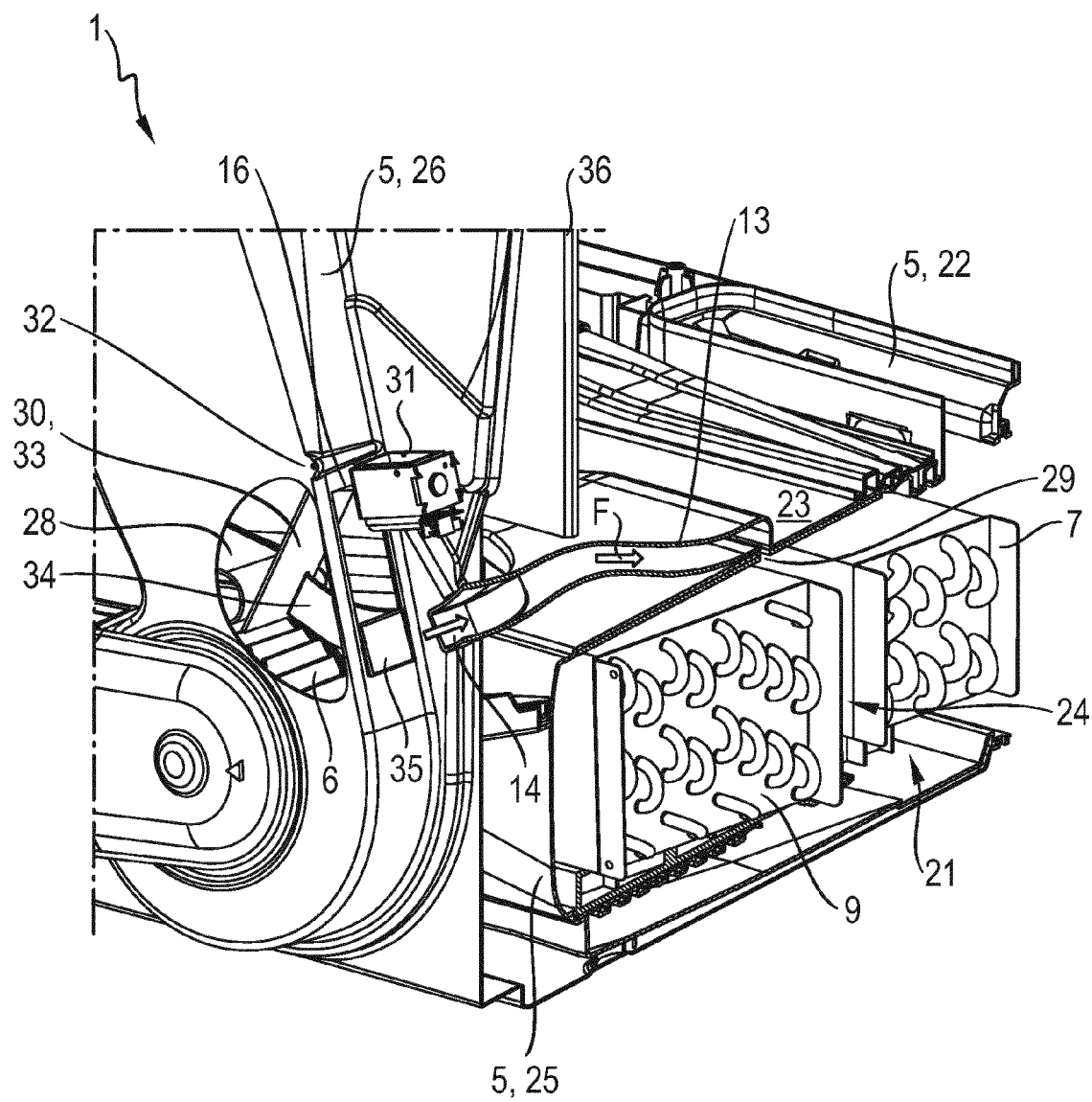


Fig. 5

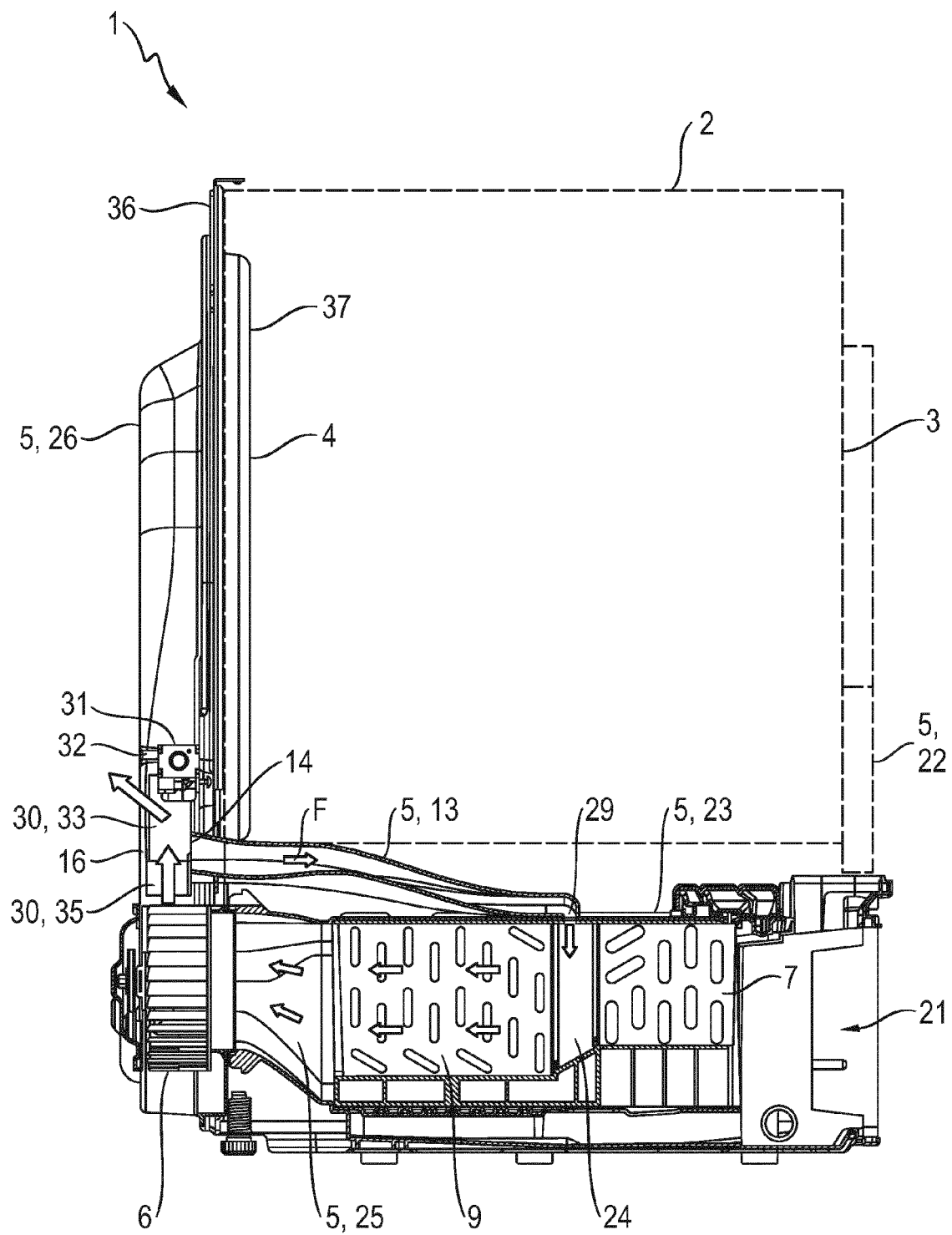


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 2328

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 40 23 000 C2 (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 27. Februar 2003 (2003-02-27) * das ganze Dokument *	1-11	INV. D06F58/20 D06F58/02
A	JP 2007 222455 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 6. September 2007 (2007-09-06) * Absätze [0026] - [0040], [0049] * * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-7 *	1-11	ADD. D06F58/28
A	DE 19 59 207 A1 (LICENTIA GMBH) 27. Mai 1971 (1971-05-27) * Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 1 - Seite 5, Absatz 1 * * Abbildung 1 *	1-11	
A	JP 2008 104625 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 8. Mai 2008 (2008-05-08) * Absätze [0017] - [0042] * * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-11	
A	JP 2007 319458 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. Dezember 2007 (2007-12-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F
A,D	DE 10 2008 043176 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 29. April 2010 (2010-04-29) * Absätze [0059] - [0053] * * Ansprüche 1-16; Abbildungen 1-2 *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2015	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 19 2328

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.

17-12-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4023000 C2	27-02-2003	DE 4023000 A1	23-01-1992
		EP 0467188 A1	22-01-1992
		ES 2158839 T3	16-09-2001
JP 2007222455 A	06-09-2007	JP 4631740 B2	23-02-2011
		JP 2007222455 A	06-09-2007
DE 1959207 A1	27-05-1971	KEINE	
JP 2008104625 A	08-05-2008	KEINE	
JP 2007319458 A	13-12-2007	KEINE	
DE 102008043176 A1	29-04-2010	DE 102008043176 A1	29-04-2010
		US 2011198405 A1	18-08-2011
		WO 2010046310 A1	29-04-2010

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

- DE 4023000 C2 [0003]
- DE 102008043176 A1 [0004]