



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(51) Int Cl.:
D06F 58/24 (2006.01) **D06F 58/28** (2006.01)
D06F 58/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15167787.9**

(22) Anmeldetag: **15.05.2015**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Simon, Marcus**
14612 Falkensee (DE)
• **Ediger, Rainer**
12351 Berlin (DE)

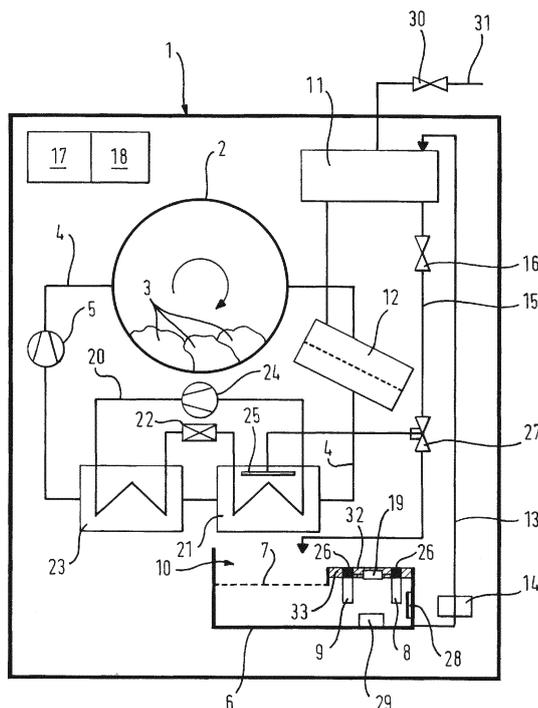
(30) Priorität: **22.05.2014 DE 102014209734**

(54) **TROCKNER MIT INTERNER REINIGUNG EINES WASSERSTANDSENSORS SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN BETRIEB**

(57) Die Erfindung betrifft einen Trockner 1 mit einer Trocknungskammer 2 für zu trocknende Wäschestücke 3, einem Prozessluftkanal 4, in dem sich ein Gebläse 5 für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke 21, eine Wärmequelle 23 und ein Flusensieb 12 befinden, einer Steuerungseinheit 18 und einem Wasser-

standssensor 8,9 in einer Kondensatwanne 6, welche der Wärmesenke 21 zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, wobei am Wasserstandssensor 8,9 ein Schwingungsgeber 19 angebracht ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Betrieb dieses Trockners.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Wäschestücke, einem Prozessluftkanal, in dem sich ein Gebläse für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke, eine Wärmequelle und ein Flusensieb befinden, einer Steuerungseinheit, einem Wasserstandssensor in einer Kondensatwanne, welche der Wärmesenke zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, sowie ein Verfahren zum Betrieb dieses Trockners.

[0002] Der hierin verwendete Begriff "Trockner" wird nicht nur für Wäschetrockner im eigentlichen Sinne, sondern auch für Waschtrockner verwendet, also für Kombinationsgeräte, mit denen auch ein Waschen von Wäschestücken durchgeführt werden kann.

[0003] Der hierin verwendete Begriff "Flusen" steht für alle Verunreinigungen, die im Verlaufe eines Trocknungsprozesses mit feuchten Wäschestücken mittels der feuchtwarmen Prozessluft aus der Trocknungskammer in den Prozessluftkanal gelangen können und sich im Prozessluftkanal, in Wärmetauschern sowie in einer Kondensatwanne ablagern können. Hierzu gehören neben Flusen im eigentlichen Sinne sonstige Fremdpartikel wie z.B. Haare und Staub.

[0004] Der hierin verwendete Begriff "Wasserstandssensor" steht für einen Sensor, der die Anwesenheit insbesondere einer wässrigen Flüssigkeit nachweisen kann.

[0005] In einem Trockner, insbesondere in einem Kondensationstrockner, wird Luft (sogenannte Prozessluft) durch ein Gebläse über eine Heizung in eine feuchte Wäschestücke enthaltende Trocknungskammer, in der Regel eine Trommel, geleitet. Die heiße Luft nimmt Feuchtigkeit aus den zu trocknenden Wäschestücken auf. Nach Durchgang durch die Trocknungskammer wird die dann feuchtwarme Prozessluft in einen Wärmetauscher als Wärmesenke geleitet, wo die feuchtwarme Prozessluft unter Auskondensieren des Wassers abgekühlt wird. Dem Wärmetauscher ist zum Ausfiltern von aus den Wäschestücken herrührenden Flusen aus dem feuchtwarmen Prozessluftstrom im Allgemeinen ein Flusensieb vorgeschaltet. Außerdem können sich im Wärmetauscher aufgrund der darin vorherrschenden feuchten Atmosphäre besonders leicht Flusen aus den Wäschestücken abscheiden, insbesondere feinteilige Flusen, falls ein Flusensieb vorhanden ist, das größere Flusen bereits auffängt. Solche Ablagerungen im Wärmetauscher können zur Herabsetzung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers führen. Überdies ist es bei Verwendung eines Flusensiebes zwischen der Trommel und dem Wärmetauscher möglich, dass sich das Flusensieb zusetzt und dann einen erheblichen Strömungswiderstand darstellt. Häufig werden daher diese Teile mit einer wässrigen Flüssigkeit (z.B. Kondensat) gespült. Es sind daher Trockner mit einer internen Reinigungsvorrichtung, insbesondere auch solche mit einer Spülvorrichtung, entwickelt worden. Bei den mit einer internen Reinigung aus-

gestatteten Wäschetrocknern werden die Flusen häufig in einer Kassette gesammelt. Dadurch füllt sich die Kassette (hierin auch als "Flusendepot" bezeichnet) im Laufe der Zeit mit Flusen und muss im Allgemeinen geleert werden.

[0006] So beschreibt die WO 2010/028992 A2 einen Trockner umfassend eine Trocknungskammer zum Aufnehmen eines feuchten Gutes und eine Prozessluftführung zum Zuführen von Prozessluft in die Trocknungskammer und zum Abführen von Prozessluft aus der Trocknungskammer, welche Prozessluftführung eine Wärmequelle zum Aufheizen der Prozessluft vor ihrem Eintritt in die Trocknungskammer und eine Wärmesenke zum Abkühlen der Prozessluft nach ihrem Austritt aus der Trocknungskammer, sowie einen zwischen der Trocknungskammer und der Wärmesenke angeordneten ersten Flusenfilter zum Auffangen von Flusen aus der Prozessluft aufweist. Dem ersten Flusenfilter ist eine erste Reinigungseinrichtung zugeordnet, welche einen Sammler für eine Flüssigkeit, eine an den Sammler angeschlossene erste Spüleleitung, ein in dieser ersten Spüleleitung befindliches erstes Kontrollorgan und einen an die erste Spüleleitung angeschlossenen ersten Verteiler zum Verteilen von durch die erste Spüleleitung geförderter Flüssigkeit auf den ersten Flusenfilter und zum Aufnehmen aufgefangener Flusen von dem ersten Flusenfilter sowie eine erste Ableitung zum Ableiten der Flüssigkeit mit den aufgenommenen Flusen von dem ersten Flusenfilter zu dem Sammler umfasst.

[0007] Die WO 2012/022803 A1 beschreibt ein Wäschebehandlungsgerät, insbesondere einen Wäschetrockner, der eine Siebaufnahme zur Aufnahme eines Siebes aufweist, wobei der Siebaufnahme eine Pegelmesseinrichtung zum Messen mindestens eines Pegelstands an der Siebaufnahme zugeordnet ist und wobei die Siebaufnahme mit einer Flutkammer nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße verbunden ist und die mindestens eine Pegelmesseinrichtung zum Messen mindestens eines Pegelstands der Flutkammer eingerichtet und angeordnet ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Sensoren zumindest teilweise in der Flutkammer angeordnet, welche auf unterschiedliche Pegel einer Flüssigkeit in der Flutkammer ansprechen. Zur Detektierung des Füllstandes in einem Flusendepot ist es somit aus der WO 2012/022803 A1 bekannt, einen im Flusendepot angeordneten Sensor (hierin auch als "Fallensensor" bezeichnet) zu verwenden, mit dem ein Rückstau von wässriger Flüssigkeit in dem Flusendepot erkannt wird. Dieser Sensor befindet sich dabei im Allgemeinen innerhalb der mit Flusen verunreinigten Flüssigkeit oder feuchten Flusenmasse. Es können zwar auch Sensoren in einer mit relativ sauberer wässriger Flüssigkeit gefüllten Flutkammer angeordnet sein. Ein solcher Aufbau ist jedoch komplex.

[0008] Jedenfalls gelangt im Allgemeinen ein mehr oder weniger großer Teil der Flusen in eine üblicherweise unterhalb eines Wärmetauschers angeordnete Kondensatwanne, häufig in die sogenannte Bodengruppe eines

Trockners. Aus der Kondensatwanne bzw. der Bodengruppe wird das Kondensat normalerweise in einen Kondensatbehälter gepumpt, in dem es entweder für eine spätere Nutzung oder eine Entsorgung zwischengespeichert wird. Dabei wird das im Allgemeinen in der Bodengruppe gesammelte Kondensat zu bestimmten Zeitpunkten, die in der Regel mit bestimmten Ereignissen korrelieren, in einen oberen Kondensatbehälter gepumpt. Damit die Bodengruppe nicht überläuft und insbesondere auch rechtzeitig eine darin aufgefangene wässrige Flüssigkeit in den Kondensatbehälter gepumpt wird, wird der Wasserstand in der Bodengruppe häufig mittels Wasserstandssensoren überwacht. Diese Wasserstandssensoren können jedoch in ihrer Funktionsweise durch Ablagerungen aus Flusen, Waschmittelresten und allgemeinem Schmutz beeinträchtigt sein. Für einen einwandfreien Betrieb eines Trockners mit Wasserstandssensoren wäre daher eine interne Reinigung der Wasserstandssensoren sinnvoll.

[0009] Die DE 10 2006 006 080 A1 beschreibt eine Reinigungsvorrichtung für ein innerhalb eines Prozessluft-Kreislaufes eines Haushaltswäschetrockners angeordnetes Bauteil, insbesondere für einen Wärmetauscher, mit einem Kanalbereich des Prozessluft-Kreislaufes, der zur Reinigung des Bauteils über einen Einlass mit einer Reinigungsflüssigkeit zu fluten ist, die nach Abschluss des Reinigungsvorgangs über ein Sperrorgan abzulassen ist. Dem Kanalbereich ist dabei eine Erregerreinigung zugeordnet, mit der die Reinigungsflüssigkeit in Bewegungen zu versetzen ist. Insbesondere umfasst die Erregerreinigung mindestens einen Wandabschnitt des Kanalbereichs, der mittels eines Antriebs in Schwingungen zu versetzen ist. Der Antrieb umfasst insbesondere einen Ultraschallgeber.

[0010] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Trockner mit einem Wasserstandssensor in einer Kondensatwanne bereitzustellen, wobei der Wasserstandssensor intern gereinigt werden kann. Bereitgestellt werden soll außerdem ein Verfahren zum Betrieb dieses Trockners.

[0011] Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch einen Trockner sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners mit den Merkmalen der jeweiligen unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Trockners sind in jeweiligen abhängigen Patentansprüchen aufgeführt, wobei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Trockners bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen und umgekehrt, selbst wenn dies hierin nicht ausdrücklich festgestellt ist.

[0012] Gegenstand der Erfindung ist somit ein Trockner mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Wäschestücke, einem Prozessluftkanal, in dem sich ein Gebläse für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke, eine Wärmequelle und ein Flusensieb befinden, einer Steuerungseinheit und einem Wasserstandssen-

sor in einer Kondensatwanne, welche der Wärmesenke zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, wobei am Wasserstandssensor ein Schwingungsgeber angebracht ist. Der Schwingungsgeber befindet sich somit in mechanischem Kontakt mit dem Wasserstandssensor. Der hierin verwendete Begriff "Wasserstandssensor" steht nicht nur für einen einzelnen Sensor, sondern auch für ein System aus mehreren Sensoren, insbesondere zwei Wasserstandssensoren.

[0013] Beim Trockner dient die Wärmequelle zum Aufheizen der Prozessluft vor ihrem Eintritt in die Trocknungskammer und die Wärmesenke zum Abkühlen der Prozessluft nach ihrem Austritt aus der Trocknungskammer.

[0014] Der Prozessluftkanal kann offen oder geschlossen sein, so dass der Trockner erfindungsgemäß ein Ablufttrockner oder ein Umlufttrockner sein kann. Erfindungsgemäß ist der Trockner vorzugsweise ein Umlufttrockner.

[0015] Der Schwingungsgeber hat im Allgemeinen die Aufgabe, den Wasserstandssensor in genügend große Schwingungen zu versetzen, so dass, insbesondere im Zusammenwirken mit einer wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne, in welche der mindestens eine Wasserstandssensor eintaucht, beim Wasserstandssensor eine Ablagerung von Flusen verhindert oder vorhandene Ablagerungen von Flusen entfernt werden können. "Verhindern" einer Ablagerung bedeutet hierbei insbesondere, dass bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt, wenn es möglicherweise nur zu lockeren Ablagerungen, aber noch nicht zu schwer zu entfernenden Ablagerungen auf dem Wasserstandssensor gekommen ist, eine Reinigung durchgeführt wird. Dann genügen bereits eine kurze Reinigungsphase und/oder eine Reinigungsphase mit einer geringen Frequenz und/oder Leistung des Schwingungsgebers gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren für die Reinigung des Wasserstandssensors.

[0016] Solange diese Aufgaben erfüllt werden, ist der Schwingungsgeber erfindungsgemäß nicht eingeschränkt. Vorzugsweise umfasst der Schwingungsgeber einen Elektromotor, wobei der Schwingungsgeber dann mehr bevorzugt einen elektrischen Linearmotor mit einer Unwucht aufweist. Solche elektrischen Linearmotoren werden beispielsweise in elektrischen Zahnbürsten eingesetzt.

[0017] Die Anbringung des Schwingungsgebers am Wasserstandssensor und somit der mechanische Kontakt zwischen Schwingungsgeber und Wasserstandssensor kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden, abhängig insbesondere von Art und Bauweise des Schwingungsgebers und/oder des Wasserstandssensors. So kann ein elektrischer Linearmotor mit einer Unwucht direkt an einer entsprechenden Stelle des mindestens einen Wasserstandssensors angebracht sein. Der "unruhige" Lauf des Elektromotors kann dann direkt auf den Wasserstandssensor übertragen werden. Alternativ kann beispielsweise auch ein Kurbelantrieb vorhanden sein, der durch einen Elektromotor angetrieben wird. Ein

solcher Kurbelantrieb kann beispielsweise eine Schwungradscheibe umfassen, an welche eine Kurbelstange exzentrisch angelenkt ist. Die Kurbelstange kann ihrerseits gelenkig mit dem Wasserstandssensor verbunden sein.

[0018] In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform des Trockners ist der Schwingungsgeber ein piezoelektrischer Ultraschallgeber.

[0019] Es ist überdies bevorzugt, dass der mindestens eine Wasserstandssensor ein Leitfähigkeitssensor und/oder ein optischer Sensor ist.

[0020] Für den Fall, dass der mindestens eine Wasserstandssensor ein optischer Sensor ist, besteht dieser im Allgemeinen aus einem Sender und einem Empfänger für elektromagnetische Strahlung, so dass anhand einer Schwächung eines beim Empfänger ankommenden elektromagnetischen Strahlungssignals auf die Anwesenheit einer wässrigen Flüssigkeit vor dem optischen Sensor geschlossen werden kann. Überdies lässt sich über eine Überwachung der Stärke des Strahlungssignals auch auf den Verschmutzungsgrad bzw. eine möglicherweise unzureichende Reinigung des Wasserstandssensors mit Hilfe des Schwingungsgebers schließen.

[0021] In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der mindestens eine Wasserstandssensor ein Leitfähigkeitssensor, der ein Paar von Elektroden umfasst, zwischen denen eine elektrische Spannung angelegt ist. Da die Leitfähigkeit von Wasser deutlich größer als die von Luft ist, kann durch Messung der Leitfähigkeit auf das Vorhandensein von Wasser zwischen den beiden Elektroden geschlossen werden. Überdies lässt sich über eine Überwachung des elektrischen Widerstands bzw. der elektrischen Leitfähigkeit zwischen den Elektroden auch auf den Verschmutzungsgrad bzw. eine möglicherweise unzureichende Reinigung des Wasserstandssensors mit Hilfe des Schwingungsgebers schließen.

[0022] Die Anordnung der Elektroden in der Kondensatwanne, hierin auch als Bodenwanne bezeichnet, ist erfindungsgemäß nicht eingeschränkt. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der mindestens eine Wasserstandssensor an einer oberen Wand, insbesondere einer Decke, der Kondensatwanne angebracht ist.

[0023] Überdies ist ein Trockner bevorzugt, bei dem der Schwingungsgeber an einem Sensorsockel angebracht ist, wobei der Sensorsockel der Teil des Wasserstandssensors ist, über den der Wasserstandssensor mit der Kondensatwanne oder einer Wand davon verbunden ist.

[0024] Schließlich hat es sich als erfindungsgemäß vorteilhaft herausgestellt, dass die Leistungsaufnahme des Schwingungsgebers im Bereich von 20 W bis 80 W liegt, mehr bevorzugt im Bereich von 30 W bis 70 W und ganz besonders bevorzugt im Bereich von 40 W bis 55 W.

[0025] Überdies liegt erfindungsgemäß bevorzugt die Schwingungsfrequenz des Schwingungsgebers im Be-

reich von 50 kHz bis 100 kHz, vorzugsweise im Bereich von 70 kHz bis 90 kHz, beispielsweise bei 80 kHz.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Trockner eine optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung auf, welche die Durchführung einer Reinigung des mindestens einen Wasserstandssensors durch den Betrieb des Schwingungserzeugers anzeigt. Darüber hinaus kann die optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung dem Benutzer des Trockners die Anzeige von z.B. Betriebsparametern und/oder einer zu erwartenden Dauer des Trocknungsprozesses ermöglichen.

[0027] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass der mindestens eine Wasserstandssensor und der Schwingungsgeber in einem einstückigen Kunststoffformteil angeordnet sind, beispielsweise in einem Spritzgußformteil.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform des Trockners ist in der Bodenwanne eine Rührereinrichtung vorhanden. Diese wird vorzugsweise zeitlich überlap- pend mit dem Schwingungsgeber in Betrieb genommen, um die Reinigung des Wasserstandssensors zusätzlich zu unterstützen.

[0029] Schließlich kann der Trockner vorteilhaft in der Bodenwanne einen beweglichen Wandabschnitt aufweisen, wie er in der DE 10 2006 006 080 A1 beschrieben ist. Durch diesen beweglichen Wandabschnitt kann eine wässrige Flüssigkeit in der Bodenwanne zusätzlich bewegt werden, wodurch die Reinigungswirkung bei dem in Schwingungen versetzten Wasserstandssensor zusätzlich verstärkt wird.

[0030] Art und Form der Kondensatwanne sind erfindungsgemäß nicht eingeschränkt, solange darin eine wässrige Flüssigkeit aufgefangen werden kann und anschließend geeignet aus der Kondensatwanne entfernt werden kann.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners ist die Kondensatwanne Teil einer Auffangvorrichtung für Kondensat und Flusen, die in einem oberen Teil als Flusendepot mit einem Filter, das für eine wässrige Flüssigkeit durchlässig ist, aber Flusen zurückhalten kann, ausgestaltet ist. Der Begriff "Flusendepot mit einem Filter" ist hierbei breit auszulegen. Beispielsweise kann das Flusendepot als starre Kammer ausgebildet sein, deren Boden für den Durchlass einer wässrigen Flüssigkeit perforiert ist. In einer solchen starren Kammer kann als Filter ein starres Filtermaterial, z.B. in Form eines perforierten Metallblechteiles oder eines perforierten Kunststoffteils, angeordnet sein. Bei einer anderen Ausführungsform ist der Filter als ein Sieb oder ein Filterbeutel ausgestaltet, wobei insbesondere ein mit Flusen gefüllter Filterbeutel zur Entsorgung aus dem Trockner bzw. der starren Kammer entnommen werden kann. Hierbei kann der Filter ein Gewebe aufweisen, z.B. ein Vlies. Schließlich kann in einer weiteren Ausführungsform das Flusendepot lösbar oder unlösbar mit dem Filter verbunden sein. Bei beiden Ausführungsformen ist das Flusendepot im Allgemeinen dem Trockner entnehmbar. Auf diese Weise kann ent-

weder das Flusendepot als solches geleert oder aber ein in diesem enthaltener Filterbeutel ersetzt werden. Der Filter ist bei der letzten Ausführungsform vorzugsweise ebenfalls ein starrer Filter oder ein Sieb. Der Filter kann auch ein Filtergewebe aufweisen, das von einem starren Träger gehalten wird.

[0032] In einer Ausführungsform weist die Auffangvorrichtung als Flusendepot einen starren, oben offenen Behälter auf, in dessen Boden und in ggf. in dessen Seitenwänden mehrere Löcher angeordnet sind, durch welche eine wässrige Flüssigkeit abfließen kann. Dieser Behälter kann an seiner Innenseite mit einem Filtergewebe ausgekleidet sein. Die Löcher dienen dann nicht einem Zurückhalten von Flusen, sondern insbesondere einem guten Durchlass für eine gereinigte Spülflüssigkeit, z.B. gereinigtes Kondensat. Eine solche Lösung ermöglicht eine stabile Halterung für das Filtergewebe. Alternativ können die Löcher so dimensioniert sein, dass der Behälter als solcher die gewünschte Filterwirkung zeigt.

[0033] Bei Verwendung einer solchen Auffangvorrichtung kann das Ausmaß einer Verschmutzung von Wasserstandssensoren in der Kondensatwanne zusätzlich reduziert werden, so dass ein Schwingungsgeber mit einer relativ niedrigen Leistungsaufnahme und/oder über einen kürzeren Zeitraum betrieben werden kann.

[0034] Sofern im Trockner ein Flusendepot vorhanden ist, ist die Kondensatwanne im Allgemeinen unterhalb des Flusendepots angeordnet. Diese Anordnung der Kondensatwanne unterhalb des Flusendepots ermöglicht es im Allgemeinen, dass eine wässrige Flüssigkeit im Flusendepot allein aufgrund der Gravitationskraft durch das Filter hindurch in die Kondensatwanne fließen kann. Bei dieser Ausführungsform kann die Kondensatwanne als reines Auffanggefäß ausgestaltet sein, das zu gegebener Zeit beispielsweise entnommen und geleert werden kann.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners wird jedoch die durch das Filter filtrierte wässrige Flüssigkeit aus der Wanne in einen Vorratsbehälter geleitet, der hierin auch als "Kondensatbehälter" bezeichnet wird. Hierzu ist die Wanne vorzugsweise über eine Rohr- oder Schlauchleitung, welche hierin auch als "Kondensatleitung" bezeichnet wird, und im Allgemeinen eine Pumpe, welche hierin als "Kondensatpumpe" bezeichnet wird, mit dem Kondensatbehälter verbunden. Der Kondensatbehälter ermöglicht insbesondere eine längere Speicherung der filtrierten wässrigen Flüssigkeit, beispielsweise für eine Weiterverwendung im Trockner. Falls vorhanden, dient der Kondensatbehälter im erfindungsgemäßen Trockner insbesondere als ein Speicher für eine wässrige Spülflüssigkeit als einer Komponente einer Spülvorrichtung.

[0036] Die Wärmequelle und die Wärmesenke sind erfindungsgemäß nicht eingeschränkt. Beispielsweise kann die Wärmequelle eine elektrische Heizung, eine Brennstoffheizung (Gas, Öl) oder ein Wärmetauscher, insbesondere Verflüssiger, einer Wärmepumpe sein. Der erfindungsgemäße Trockner weist eine Wärmesen-

ke auf, in welcher die feuchtwarme Prozessluft unter Kondensatbildung abgekühlt wird. Die Wärmesenke kann beispielsweise ein Luft-Luft-Wärmetauscher oder ein Wärmetauscher, insbesondere Verdampfer, einer Wärmepumpe sein. Ist die Wärmequelle eine elektrische Heizung oder eine Gas- bzw. Ölheizung, wird als Wärmesenke im Allgemeinen ein Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt. Wird als Wärmequelle ein Verflüssiger einer Wärmepumpe eingesetzt, dient als Wärmesenke vor allem ein Verdampfer der Wärmepumpe.

[0037] Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners mit einer Trocknungskammer für zu trocknende Wäschestücke, einem Prozessluftkanal, in dem sich ein Gebläse für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke, eine Wärmequelle und ein Flusensieb befinden, einer Steuerungseinheit und einem Wasserstandssensor in einer Kondensatwanne, welche der Wärmesenke zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, wobei am Wasserstandssensor ein Schwingungsgeber angebracht ist, und wobei der Wasserstandssensor in einer wässrigen Flüssigkeit durch Inbetriebnahme des Schwingungsgebers in Bewegung versetzt wird. Dabei wird im Allgemeinen der Schwingungsgeber auf eine Weise und für eine Zeitdauer in Bewegung versetzt, die ausreicht, damit eine Ablagerung von Flusen verhindert oder vorhandene Ablagerungen von Flusen entfernt werden.

[0038] Der Zeitpunkt zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nicht eingeschränkt. Beispielsweise kann automatisch oder durch einen Benutzer des Trockners zu einem gewünschten Zeitpunkt, beispielsweise nach Beendigung eines Trocknungsprogramms, das erfindungsgemäße Verfahren, mit dem im Allgemeinen eine Reinigung des Wasserstandssensors bewirkt werden soll, durchgeführt werden. Nach Beendigung eines Trocknungsprogramms befindet sich in der Regel eine maximale Menge an Kondensat in der Kondensatwanne, so dass für das erfindungsgemäße Verfahren zur Unterstützung der Reinigungswirkung des in Betrieb genommenen Schwingungsgebers besonders viel Wasser zur Verfügung steht. Allerdings ist zu diesem Zeitpunkt nach Beendigung eines Trocknungsprogramms die Ablagerung von Flusen auf einem Wasserstandssensor besonders groß. Es kann daher angebracht sein, das erfindungsgemäße Verfahren bereits zu einem früheren Zeitpunkt durchzuführen.

[0039] Alternativ oder in Ergänzung hierzu kann ein erfindungsgemäßes Verfahren in Abhängigkeit von der Anzahl und/oder dem Ausmaß von durchgeführten Trocknungsprogrammen durchgeführt werden, da die Verunreinigung eines Wasserstandssensors normalerweise mit der Anzahl und dem Ausmaß von durchgeführten Trocknungsprogrammen zunimmt.

[0040] Hierzu kann im Trockner beispielsweise ein Zähler vorhanden sein, der die durchgeführten Trocknungsprogramme zählt, beispielsweise die nach einer letzten Reinigung des Wasserstandssensors durch Inbetriebnahme des Schwingungsgebers durchgeführten

Trocknungsprogramme. Solange die Anzahl der durchgeführten Trocknungsprogramme gering ist, sollte eine vergleichsweise kurze Dauer für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens genügen.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Schwingungsgeber in Betrieb genommen, wenn eine Bewegung einer wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne stattfindet. Dabei ist es bevorzugt, dass die Bewegung in einem Kontaktieren des Wasserstandssensors durch die wässrige Flüssigkeit besteht. Alternativ hierzu kann die Bewegung eine Inbetriebnahme einer Kondensatpumpe sein, die im Allgemeinen in einem Trockner zum Abpumpen des Kondensats in einen Kondensatbehälter vorhanden ist.

[0042] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Wirkung einer wässrigen Flüssigkeit in der Bodenwanne verstärkt werden, wenn in Ausführungsformen der Erfindung in der Bodenwanne eine Rührereinrichtung vorhanden ist.

[0043] In Ergänzung oder alternativ hierzu kann die wässrige Flüssigkeit in der Kondensatwanne zeitlich überlappend mit dem Betrieb des Schwingungsgebers in einem Kreislauf bewegt werden. Im Allgemeinen wird nämlich die wässrige Flüssigkeit in der Kondensatwanne, im Allgemeinen Kondensat, zur Zwischenspeicherung mittels einer Kondensatpumpe in einen Kondensatbehälter gepumpt. Je nach Trockner kann dann beispielsweise vorgesehen sein, dass die wässrige Flüssigkeit im Kondensatbehälter von einem Benutzer des Trockners oder automatisch entsorgt wird. Überdies und besonders bevorzugt wird die im Kondensatbehälter aufgefangene Flüssigkeit zu Spülzwecken im Trockner eingesetzt. Beispielsweise kann das Kondensat zur Spülung von Komponenten des Trockners wie dem oder den Wärmetauschern und/oder einem Flusensieb verwendet werden.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform ist daher vorgesehen, dass die wässrige Flüssigkeit während des Betriebes des Schwingungsgebers im Kreislauf betrieben wird. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Kondensatwanne sowohl über eine Kondensatleitung als auch über eine Spülleitung mit dem Kondensatbehälter verbunden ist. Die Spülleitung, die im Allgemeinen mit zu reinigenden Komponenten des Trockners verbunden ist, z.B. eine Wärmetauscherspülleitung kann dann beispielsweise derart umgestellt werden, dass die Spülleitung zeitweilig direkt mit der Kondensatwanne verbunden ist. Dann kann der Wasserstandssensor während des Betriebes des Schwingungsgebers zusätzlich im Kreislauf mit wässriger Flüssigkeit gespült werden. Auf diese Weise steht während des gesamten Betriebes des Schwingungsgebers relativ viel Wasser zur Verfügung. Wird der Schwingungsgeber dagegen nur betrieben, wenn das Kondensat abgepumpt wird, nimmt die für die Reinigung des Wasserstandssensors zur Verfügung stehende Menge an wässriger Flüssigkeit kontinuierlich ab.

[0045] Schließlich kann in Ausführungsformen des

Verfahrens, bei denen der eingesetzte Trockner in der Kondensatwanne über einen beweglichen Wandabschnitt verfügt, wie er beispielsweise in der DE 10 2006 006 080 A1 beschrieben ist, die Reinigungswirkung der wässrigen Flüssigkeit sowie des Schwingungsgebers dadurch verstärkt werden, dass die wässrige Flüssigkeit zusätzlich durch die Bewegung eines solchen Wandabschnitts in Bewegung gebracht wird.

[0046] Die Dauer des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt vorzugsweise 10 min bis 20 min.

[0047] Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. So wird durch die Erfindung ein Trockner mit verbesserter Betriebsweise bereitgestellt, der insbesondere in Hinblick auf einen sicheren und fehlerfreien Betrieb verbessert ist. Die Erfindung ermöglicht hierzu eine bessere Überwachung eines Wasserstandes in der Kondensatwanne eines Trockners. Dabei kann erreicht werden, dass z.B. eine oder mehrere Wasserstandelektroden stets sichere Signale zur Erkennung des Wasserstands liefern. Dies vermeidet Fehlinterpretationen und falsche Fehlermeldungen.

[0048] Die Erfindung ermöglicht es insbesondere, dass der Zeitpunkt, zu dem eine Kondensatwanne zu entleeren ist, mit verbesserter Genauigkeit bestimmt und einem Benutzer mitgeteilt werden kann. Dabei ermöglicht es die Erfindung, dass bei einer Nichtbeachtung solcher Hinweise schließlich ein weiterer Betrieb des Trockners vor einer Leerung der Kondensatwanne und/oder einer Reinigung des Wasserstandssensors nicht mehr möglich ist.

[0049] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen für einen erfindungsgemäßen Trockner und ein Verfahren zum Betrieb dieses Trockners. Dabei wird Bezug genommen auf die Figuren 1 und 2 der beigefügten Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch einen Trockner gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei der Trockner ein Wärmepumpentrockner ist.

Fig. 2 einen vertikalen Schnitt durch einen Trockner gemäß einer zweiten Ausführungsform, wobei der Trockner ebenfalls ein Wärmepumpentrockner ist.

[0050] Die Fig. 1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch einen Trockner, der gemäß einer ersten Ausführungsform ein Wärmepumpentrockner ist, bei dem die Wärmequelle der Verflüssiger 23 und die Wärmesenke der Verdampfer 21 einer Wärmepumpe 21,22,23,24 vom Kompressor-Typ sind. Das im Verdampfer 21 verdampfte Kältemittel der Wärmepumpe 21,22,23,24 wird über den Kompressor 24 zum Verflüssiger 23 geleitet. Im Verflüssiger 23 verflüssigt sich das Kältemittel unter Wärmeabgabe an die im Prozessluftkanal 4 strömende Prozessluft. Das nun in flüssiger Form vorliegende Kältemittel wird über die Drossel 22 wiederum zum Verdampfer 21 geleitet, wodurch der Kältemittelkreislauf 20 ge-

geschlossen ist.

[0051] Der Trockner 1 umfasst eine als drehbare Trommel ausgestaltete Trocknungskammer 2 (Wäschetrommel 2), welche feuchte Wäschestücke 3 aufnimmt. Bei der in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsform weist der Trockner 1 einen geschlossenen Prozessluftkanal 4 auf, in dem angetrieben durch ein Gebläse 5 ein Prozessluftstrom zirkuliert, welcher Feuchtigkeit aus den Wäschestücken 3 aufnimmt und abführt. Im Verflüssiger 23 der Wärmepumpe als einer Wärmequelle wird die Prozessluft vor ihrem Eintritt in die Trocknungskammer 2 erwärmt. Nachdem die erwärmte Prozessluft die Wäschestücke 3 umströmt und/oder durchströmt hat, verlässt sie die Trocknungskammer 2 und gelangt über ein Flusensieb 12 zum Verdampfer 21 der Wärmepumpe als einer Wärmesenke. Dort wird sie abgekühlt, so dass die mitgeführte Feuchtigkeit auskondensiert und sich als Kondensat am Verdampfer 21 niederschlägt und in eine unter dem Verdampfer 21 angeordnete Auffangvorrichtung für Flusen und Kondensat abtropft. Diese Auffangvorrichtung besteht bei dieser Ausführungsform aus einem Flusendepot 10, das durch ein Filter (Flusendepotfilter 7) von einer darunter angeordneten Kondensatwanne 6 abgetrennt ist. Bei der hier gezeigten ersten Ausführungsform befindet sich im Flusendepot 10 ein Wasserstandssensor (Flusendepotsensor 34) für die Bestimmung des Vorhandenseins einer wässrigen Flüssigkeit im Flusendepot 10, an dem hier nicht gezeigt ein Schwingungsgeber, z.B. eine piezoelektrischer Ultraschallgeber, angebracht sein kann. Der Flusendepotsensor 34 ist bei der hier gezeigten Ausführungsform ebenfalls als Leitfähigkeitssensor ausgestaltet.

[0052] Bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Trockners wird das Flusensieb 12 mittels einer wässrigen Flüssigkeit (hierin auch als "Spülflüssigkeit" bezeichnet) aus einem Kondensatbehälter 11 über eine Flusenfilterreinigungsleitung 35 gereinigt. Die Spülflüssigkeit gelangt anschließend zusammen mit abgespülten Flusen zunächst in das Flusendepot 10, dessen Filter 7 einen Großteil der Flusen zurückhält, und dann in die Kondensatwanne 6. Der Kondensatbehälter 11 ist überdies über eine Kondensatleitung 13 und eine Kondensatpumpe 14 mit der Kondensatwanne 6 verbunden.

[0053] Beim Trockner 1 der hier gezeigten ersten Ausführungsform ist der Kondensatbehälter 11 zusätzlich über eine dritte regelbare Verschlusseinrichtung 30 und eine Zuleitung 31 mit einer externen Wasserversorgung verbunden. Dies gestattet die zusätzliche oder alternative Verwendung von Leitungswasser als Spülwasser.

[0054] Die Steuerung von Trockner 1 erfolgt über eine Steuerungseinheit 18, die vom Benutzer über eine hier nicht gezeigte Bedieneinheit geregelt werden kann, die es dem Benutzer des Trockners 1 gestattet, ein gewünschtes Trocknungsprogramm auszuwählen und/oder den Schwingungsgeber 19 einzuschalten. Insbesondere kann die Steuerungseinheit 18 die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens steuern.

[0055] Das Flusensieb 12 kann im Allgemeinen die von der Prozessluft mitgeführten Flusen nicht vollständig aufnehmen. Ein geringer Anteil feinteiliger Flusen wird durch das Flusensieb 12 hindurch gelangen. Diese feinteiligen Flusen schlagen sich dann mehr oder weniger vollständig im Verdampfer 21 nieder, wobei das dort auftretende Kondensat die Haftung an der inneren Oberfläche des Verdampfers 21 begünstigt. Diese Flusen können die Funktion des Verdampfers 21 beeinträchtigen. Außerdem ist wegen der erforderlichen vollständigen Abdichtung des Kältemittelkreislaufs 20 ein Entnehmen des Verdampfers 21 aus dem Trockner 1 zum Zwecke der Reinigung nicht möglich. Deshalb ist dem Verdampfer 21 eine Wärmesenkenspülvorrichtung 25 zugeordnet, welche ebenfalls die im Kondensatbehälter 11 vorliegende wässrige Flüssigkeit als Spülflüssigkeit benutzt, um die der Prozessluft ausgesetzten Oberflächen des Verdampfers 21 abzuspielen und die anfallenden Flusen zu entfernen. Dazu ist an den Kondensatbehälter 11 eine Spülleitung, hier eine Wärmetauscherspülleitung 15, mit einem darin angeordneten Ventil 16 als einer ersten regelbaren Verschlusseinrichtung angeschlossen, welche den Kondensatbehälter 11 mit der Wärmesenkenspülvorrichtung 25 verbindet. Die mit Flusen beladene Spülflüssigkeit fließt über das Flusendepot 10 in die Kondensatwanne 6, die hier eine Bodenwanne des Trockners ist. Aufgrund der Filterung durch das Filter 7 gelangen nur feinteilige Flusen in die Kondensatwanne 6.

[0056] In der Kondensatwanne 6 sind bei der hier gezeigten Ausführungsform als Wasserstandssensoren zwei Elektroden 8 und 9, zwischen denen eine elektrische Spannung angelegt ist, vorhanden. Die Elektroden 8 und 9 sind bei dieser Ausführungsform am Boden der Kondensatwanne angebracht. Bei Erreichen eines vorgegebenen Füllstandes mit Wasser, erhöht sich die elektrische Leitfähigkeit zwischen den Elektroden 8 und 9, so dass die Anwesenheit von Wasser zwischen den Elektroden angezeigt wird. Zwischen den Wasserstandelektroden 8 und 9 ist als Schwingungsgeber ein piezoelektrischer Ultraschallgeber 19 mit einer Leistungsaufnahme von 50 W sowie einer Betriebsfrequenz von 80 kHz vorhanden. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der piezoelektrische Ultraschallgeber 19 angeschaltet. Dies kann automatisch zu einem vorgegebenen Zeitpunkt erfolgen oder aber auf Veranlassung durch einen Benutzer des Trockners. Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist der piezoelektrische Ultraschallgeber 19 mit dem Sensorsockel 26 jeder der beiden Elektroden 8 und 9 verbunden.

[0057] Beim Trockner 1 ist die Steuerungseinheit 18 aus Sicherheitsgründen so ausgestaltet, dass bei Feststellung des Erreichens einer vorgegebenen maximalen Befüllung der Kondensatwanne 6 ein Trocknungsprogramm nicht mehr durchgeführt werden kann, bis die Kondensatwanne 6, beispielsweise durch Abpumpen des Kondensats mit der Kondensatpumpe 14, geleert worden ist.

[0058] Der Kondensatbehälter 11 ist bei der hier ge-

zeigten Ausführungsform so ausgestaltet, dass er insbesondere nach Beendigung eines Trocknungsprogrammes aus dem Trockner 1 genommen werden kann, um die Flüssigkeit aus ihm auszugießen und einer geeigneten Entsorgung zuzuführen oder ihn aber ggf. zu reinigen, da eine allmähliche Anreicherung von extrem feinteiligen Flusen oder Staub im Kondensatbehälter 11 stattfindet.

[0059] Die im Verdampfer 21 getrocknete Prozessluft wird weiter zu einem Verflüssiger 23 der Wärmepumpe als Heizung geführt und von dort wieder in die Wäschetrommel 2 geleitet.

[0060] Eine optische/akustische Anzeigevorrichtung 17 ermöglicht dem Benutzer des Trockners 1 die Anzeige von z.B. Betriebsparametern und/oder einer zu erwartenden Dauer eines Trocknungsprogrammes. Die Anzeigevorrichtung 17 zeigt außerdem die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und insbesondere den Betrieb des piezoelektrischen Ultraschallgebers 19 an.

[0061] Erfindungsgemäß können sowohl das Flusensieb 12 als auch der Verdampfer 21 von Flusen gereinigt werden, indem diese gleichzeitig oder einzeln mit Spülflüssigkeit aus dem Kondensatbehälter 11 gespült werden. Die Spülflüssigkeit kann beispielsweise Frischwasser aus einer Wasserversorgung des Trockners 1 und/oder Kondensat sein. Das Spülen kann beispielsweise durch ein schnelles Entleeren erfolgen, wenn der Kondensatbehälter 11 im Trockner 1 relativ hoch liegt. Das Kondensat etc. trifft dann schwallartig auf das Flusensieb 12 und/oder den Verdampfer 21 und reißt die dort vorhandenen Flusen usw. mit. Das dann flusenbehaftete Kondensat gelangt zunächst in das Flusendepot 10. Das in dem Flusendepot 10 vorhandene Kondensat tritt durch das Filter 7 unter Zurücklassung eines großen Teils der Flusen hindurch und kann weiter zur Kondensatpumpe 14 fließen, welche das Kondensat zu einem hier nicht gezeigten Abfluss oder zurück in den Kondensatbehälter 11 pumpen kann.

[0062] Im Trockner 1 kann ein Verfahren durchgeführt werden, bei dem die Wasserstandssensoren 8 und 9 in einer wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne 6 durch Inbetriebnahme des piezoelektrischen Ultraschallgebers 19 in Bewegung versetzt werden, damit eine Ablagerung von Flusen verhindert oder vorhandene Ablagerungen von Flusen entfernt werden. Hierbei wird der Ultraschallgeber 19 in Betrieb genommen, wenn eine Bewegung einer wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne 6 stattfindet. Die Bewegung besteht in einem Kontaktieren der Wasserstandssensoren 8 und 9 durch die wässrige Flüssigkeit. Dies ist der Fall, wenn sich die Kondensatwanne 6 im Laufe eines Trocknungsprogramms allmählich mit Kondensat füllt und bei Erreichen eines vorgegebenen Wasserstandes in der Kondensatwanne 6 die elektrische Leitfähigkeit zwischen den Wasserstandssensoren 8 und 9 zunimmt. Die auslösende Bewegung kann auch eine Inbetriebnahme der Kondensatpumpe 14 sein.

[0063] Bei einem Trocknungsprogramm wird Prozess-

luft im Allgemeinen wiederholt durch den Prozessluftkanal 4 zirkuliert, bis vorzugsweise ein gewünschter Trocknungsgrad der Wäschestücke 3 erreicht ist.

[0064] Fig. 2 zeigt einen vertikalen Schnitt durch einen Trockner gemäß einer zweiten Ausführungsform, wobei der Trockner ebenfalls ein Wärmepumpentrockner ist. Im Folgenden wird insbesondere auf die Unterschiede zu der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform eingegangen, wobei gleiche Bezugszeichen die gleiche Bedeutung haben.

[0065] Der Trockner 1 umfasst eine als drehbare Trommel ausgestaltete Trocknungskammer 2 (Wäschetrommel 2), welche feuchte Wäschestücke 3 aufnimmt. Nachdem die erwärmte Prozessluft die Wäschestücke 3 umströmt und/oder durchströmt hat, verlässt sie die Trocknungskammer 2 und gelangt auch hier über ein Flusensieb 12 zum Verdampfer 21 der Wärmepumpe als einer Wärmesenke. Dort kondensiert die mitgeführte Feuchtigkeit aus, schlägt sich insbesondere als Kondensat am Verdampfer 21 nieder und tropft in eine darunter angeordnete Auffangvorrichtung für Flusen und Kondensat. Diese Auffangvorrichtung besteht auch hier aus einem Flusendepot 10, das durch ein Filter (Flusendepotfilter 7) von einer darunter angeordneten Kondensatwanne 6 abgetrennt ist. Bei der hier gezeigten Ausführungsform befindet sich im Flusendepot 10 allerdings kein Wasserstandssensor. Außerdem wird hier keine Spülung des Flusensiebes 12 durchgeführt.

[0066] Bei der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführungsform ist dagegen der Kondensatbehälter 11 über eine zweite regelbare Verschlusseinrichtung 27, hier ein als Drehwegeventil ausgestaltetes Spülwasserventil, einerseits mit der Wärmesenkenspülvorrichtung 25 und andererseits mit dem Flusendepot 10 bzw. mit der Kondensatwanne 6 verbunden. Das Spülwasserventil 27 kann so geschaltet werden, dass Spülflüssigkeit aus dem Kondensatbehälter 11 über die Spülleitung 15 ohne Umweg über die Wärmesenkenspülvorrichtung 25 in die Kondensatwanne 6 gelangt. Dann kann der Betrieb des Schwingungsgebers 19, der hier ebenfalls ein piezoelektrischer Ultraschallgeber ist, unterstützt und eine verbesserte Reinigung der beiden Wasserstandssensoren 8 und 9 erreicht werden. Zusätzlich befindet sich in der Kondensatwanne 6 eine Rührereinrichtung 29, mit Hilfe derer eine stärkere und damit besser reinigende Strömung der wässrigen Flüssigkeit erreicht werden kann.

[0067] Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist außerdem in der Kondensatwanne 6 ein beweglicher Wandabschnitt 28 vorhanden, der mittels eines hier nicht gezeigten Schwingungsgebers ebenfalls in Schwingungen versetzt werden kann. Diese Schwingungen bewirken eine zusätzliche Bewegung der wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne.

[0068] Auch bei der zweiten Ausführungsform ist der Kondensatbehälter 11 zusätzlich über eine dritte regelbare Verschlusseinrichtung 30 und eine Zuleitung 31 mit einer externen Wasserversorgung verbunden, so dass die zusätzliche oder alternative Verwendung von Lei-

tungswasser als Spülwasser möglich ist.

[0069] Die beiden Wasserstandssensoren 8 und 9 sind bei der hier gezeigten zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Trockners ebenfalls zwei Elektroden, zwischen denen eine elektrische Spannung angelegt ist. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform von Fig. 1 sind die Elektroden 8 und 9 hier in einer oberen Wand 32 der Kondensatwanne 6 angeordnet, so dass sie von oben in die Kondensatwanne ragen. Bei Erreichen eines vorgegebenen Füllstandes mit Wasser erhöht sich die elektrische Leitfähigkeit zwischen den Elektroden 8 und 9, so dass die Anwesenheit von Wasser zwischen den Elektroden angezeigt wird. Zwischen den Elektroden 8 und 9 ist als Schwingungsgeber ebenfalls ein piezoelektrischer Ultraschallgeber 19 mit einer Leistungsaufnahme von 50 W sowie einer Betriebsfrequenz von 80 kHz vorhanden. Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist der piezoelektrische Ultraschallgeber 19 mit dem Sensorsockel 26 jeder der beiden Elektroden 8 und 9 verbunden, wobei Sensorsockel 26 sowie der piezoelektrische Ultraschallgeber 19 in einem einstückigen Spritzguß-Kunststoffformteil 33 angeordnet sind.

BEZUGSZEICHEN

[0070]

- | | |
|----|--|
| 1 | Trockner |
| 2 | Trocknungskammer, (Wäsche-)Trommel |
| 3 | Wäschestücke |
| 4 | Prozessluftkanal |
| 5 | Gebälse |
| 6 | Kondensatwanne; Bodenwanne |
| 7 | Filter, Flusendepotfilter |
| 8 | Erster Wasserstandssensor; Flüssigkeitssensor |
| 9 | Zweiter Wasserstandssensor; Flüssigkeitssensor |
| 10 | Flusendepot |
| 11 | Kondensatbehälter |
| 12 | Flusensieb |
| 13 | Kondensatleitung |
| 14 | Kondensatpumpe |
| 15 | Spülleitung; Wärmetauscherspülleitung |
| 16 | Erste regelbare Verschlusseinrichtung; Spülwasserventil |
| 17 | optische/akustische Anzeigevorrichtung |
| 18 | Steuerungseinheit |
| 19 | Schwingungsgeber, z.B. Ultraschallgeber |
| 20 | Kältemittelkreislauf |
| 21 | Wärmesenke, z.B. Verdampfer einer Wärmepumpe |
| 22 | Drossel |
| 23 | Wärmequelle, z.B. Verflüssiger einer Wärmepumpe |
| 24 | Kompressor |
| 25 | Wärmesenkenspülvorrichtung |
| 26 | Sensorsockel |
| 27 | Zweite regelbare Verschlusseinrichtung; Spülwasserventil |

- | | |
|------|--|
| 28 | Beweglicher Wandabschnitt |
| 29 | Rühreinrichtung |
| 30 | Dritte regelbare Verschlusseinrichtung; Ventil (zur externen Wasserversorgung) |
| 5 31 | Zuleitung für externe Wasserversorgung |
| 32 | obere Wand der Kondensatwanne |
| 33 | einstückiges Kunststoffformteil |
| 34 | Wasserstandssensor im Flusendepot |
| 35 | Flusenfilterreinigungsleitung |

10

Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 1. | Trockner (1) mit einer Trocknungskammer (2) für zu trocknende Wäschestücke (3), einem Prozessluftkanal (4), in dem sich ein Gebläse (5) für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke (21), eine Wärmequelle (23) und ein Flusensieb (12) befinden, einer Steuerungseinheit (18) und einem Wasserstandssensor (8,9) in einer Kondensatwanne (6), welche der Wärmesenke (21) zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass am Wasserstandssensor (8,9) ein Schwingungsgeber (19) angebracht ist. |
| 25 | |
| 2. | Trockner (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgeber (19) einen Elektromotor umfasst. |
| 30 | |
| 3. | Trockner (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgeber (19) ein piezoelektrischer Ultraschallgeber ist. |
| 35 | |
| 4. | Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wasserstandssensor (8,9) ein Leitfähigkeitssensor und/oder ein optischer Sensor ist. |
| 40 | |
| 5. | Trockner (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wasserstandssensor (8,9) ein Leitfähigkeitssensor ist, der ein Paar von Elektroden umfasst, zwischen denen eine elektrische Spannung anlegbar ist. |
| 45 | |
| 6. | Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wasserstandssensor (8,9) an einer oberen Wand (32) der Kondensatwanne (6) angebracht ist. |
| 50 | |
| 7. | Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwingungsgeber (19) an einem Sockel (26) des Wasserstandssensors (8,9) angebracht ist. |
| 55 | |
| 8. | Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsaufnahme des Schwingungsgebers (19) im Bereich von 20 W bis 80 W liegt. |

9. Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungsfrequenz des Schwingungsgebers (19) im Bereich von 50 kHz bis 100 kHz liegt. 5
10. Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner (1) eine optische und/oder akustische Anzeigevorrichtung (17) aufweist, welche die Durchführung einer Reinigung des mindestens einen Wasserstandssensors (8,9) durch den Betrieb des Schwingungserzeugers (19) anzeigt. 10
11. Trockner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Wasserstandssensor (8,9) und der Schwingungsgeber (19) in einem einstückigen Kunststoffformteil (33) angeordnet sind. 15
12. Verfahren zum Betrieb eines Trockners (1) mit einer Trocknungskammer (2) für zu trocknende Wäschestücke (3), einem Prozessluftkanal (4), in dem sich ein Gebläse (5) für die Beförderung von Prozessluft, eine Wärmesenke (21), eine Wärmequelle (23) und ein Flusensieb (12) befinden, einer Steuerungseinheit (18) und einem Wasserstandssensor (8,9) in einer Kondensatwanne (6), welche der Wärmesenke (21) zum Auffangen von Kondensat zugeordnet ist, wobei am Wasserstandssensor (8,9) ein Schwingungsgeber (19) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserstandssensor (8,9) in einer wässrigen Flüssigkeit durch Inbetriebnahme des Schwingungsgebers (19) in Bewegung versetzt wird. 20
25
30
35
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsgeber (19) in Betrieb genommen wird, wenn eine Bewegung einer wässrigen Flüssigkeit in der Kondensatwanne (6) stattfindet. 40
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung in einem Kontaktieren des Wasserstandssensors (8,9,34) durch die wässrige Flüssigkeit besteht. 45
15. Verfahren (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung eine Inbetriebnahme einer Kondensatpumpe (14) ist. 50

55

Fig. 1

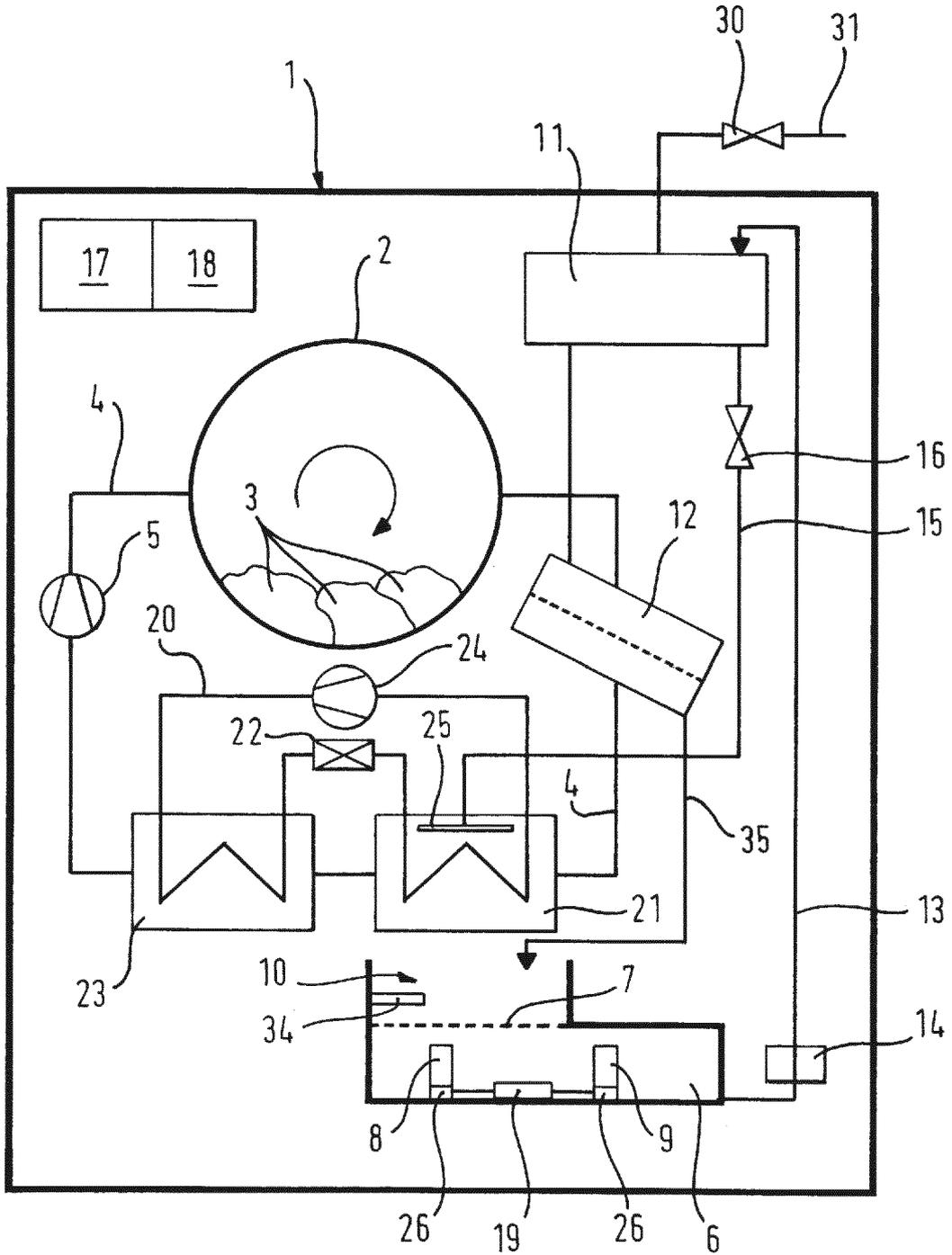
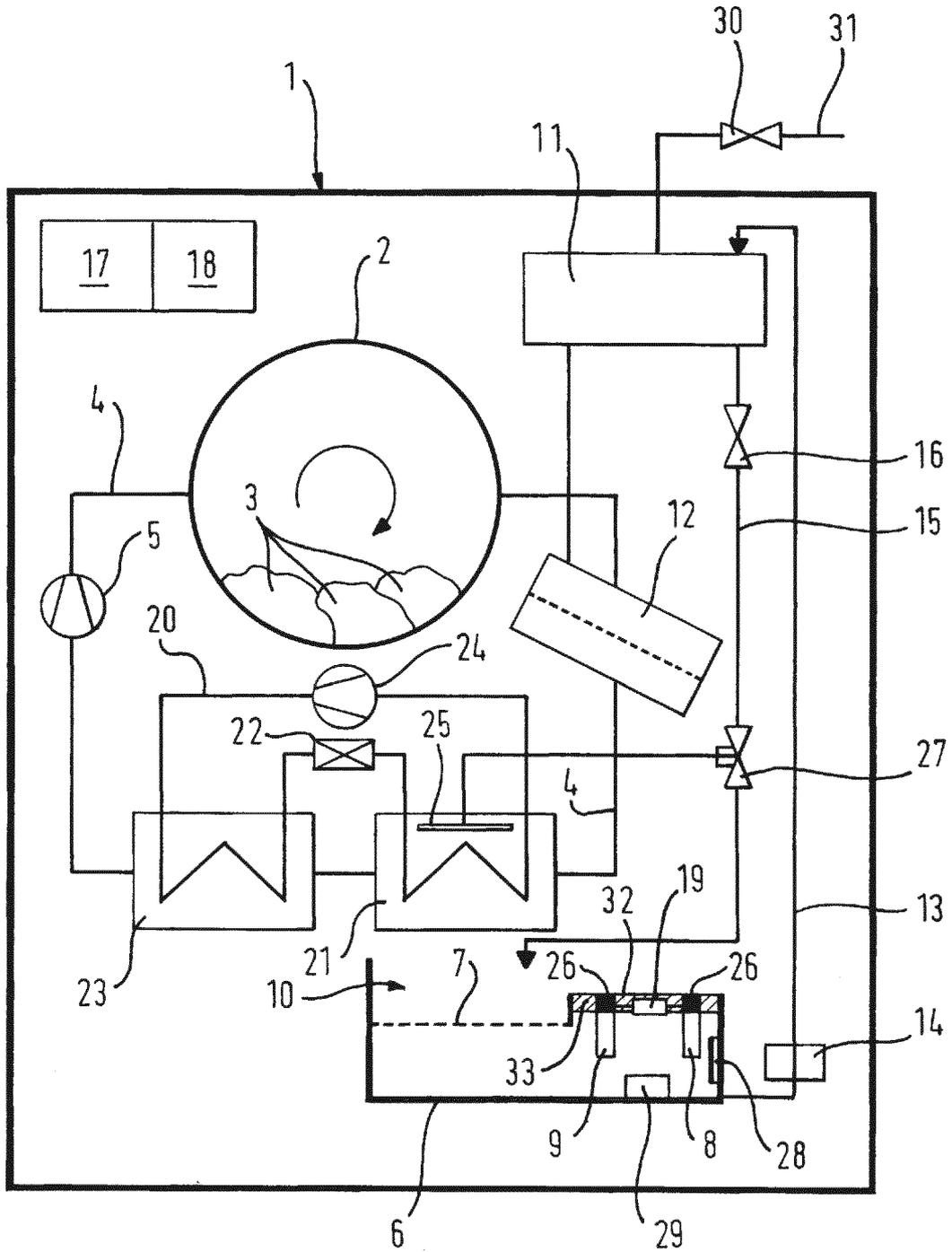


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 7787

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)
Y	DE 10 2012 209826 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) * Absätze [0042] - [0046] * * Absätze [0081] - [0084], [0092] * * Absätze [0098] - [0103] * * Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. D06F58/24 D06F58/28 ADD. D06F58/22
Y	DE 101 62 043 A1 (ENDRESS & HAUSER GMBH & CO KG [DE]) 26. Juni 2003 (2003-06-26) * Absätze [0009] - [0015] * * Absätze [0047] - [0058] * * Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-6 *	1-15	
Y	DE 21 39 865 A1 (ULRICH HELMUT DIPL CHEM) 15. Februar 1973 (1973-02-15) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 2, Absatz 3 * * Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 1 * * Abbildungen 1,6 *	1,4,7,12	
A	DE 10 2005 054159 A1 (FUCHS PETER [DE]) 16. Mai 2007 (2007-05-16) * Absatz [0009]; Abbildung 3 *	1,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F G01F
A	US 2009/320313 A1 (BAE SANG HUN [KR] ET AL) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) * Absätze [0057] - [0059]; Abbildung 3 *	4,5	
A,P	CN 104 099 755 A (HAIER GROUP CORP; QINDAO HAIER WASHING MACHINE) 15. Oktober 2014 (2014-10-15) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-8 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. September 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 : 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	

EPO FORM 1503 03.02. (P04C03)

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

EP 15 16 7787

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

25-09-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012209826 A1	12-12-2013	DE 102012209826 A1	12-12-2013
		WO 2013186114 A1	19-12-2013

DE 10162043 A1	26-06-2003	AU 2002358666 A1	30-06-2003
		DE 10162043 A1	26-06-2003
		WO 03052360 A1	26-06-2003

DE 2139865 A1	15-02-1973	BE 787319 A1	01-12-1972
		CH 567714 A5	15-10-1975
		DE 2139865 A1	15-02-1973
		FR 2148650 A1	23-03-1973
		GB 1387672 A	19-03-1975
		NL 7210710 A	13-02-1973

DE 102005054159 A1	16-05-2007	KEINE	

US 2009320313 A1	31-12-2009	EP 2041358 A2	01-04-2009
		US 2009320313 A1	31-12-2009
		WO 2008010671 A2	24-01-2008

CN 104099755 A	15-10-2014	KEINE	

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

- WO 2010028992 A2 [0006]
- WO 2012022803 A1 [0007]
- DE 102006006080 A1 [0009] [0029] [0045]