

(19)



(11)

**EP 3 135 806 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.03.2019 Patentblatt 2019/11**

(51) Int Cl.:  
**D06F 58/22** <sup>(2006.01)</sup> **D06F 58/24** <sup>(2006.01)</sup>  
**D06F 58/20** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16183129.2**

(22) Anmeldetag: **05.08.2016**

(54) **TROCKNUNGSGERÄT MIT EINEM PROZESSLUFTGEBLÄSE UND EINEM SPÜLSYSTEM**

DRYING APPARATUS WITH A PROCESS AIR BLOWER AND A PURGING SYSTEM

APPAREIL DE SECHAGE COMPRENANT UN VENTILATEUR D'AIR DE PROCESSUS ET UN SYSTEME DE RINÇAGE

(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**

(30) Priorität: **27.08.2015 DE 102015216382**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.03.2017 Patentblatt 2017/09**

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH 81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gärtlein, Andrea 10555 Berlin (DE)**  
• **Nawrot, Thomas 14167 Berlin (DE)**  
• **Tay, Gilbert 85386 Eching (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2014/016996 DE-A1-102008 020 556**  
**DE-A1-102008 041 474 FR-A1- 2 646 501**

**EP 3 135 806 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Trocknungsgerät, insbesondere einen Waschtrockner oder einen Wäschetrockner, aufweisend wenigstens ein Prozessluftsystem, das zumindest einen Prozessluftkreislauf, zumindest ein in den Prozessluftkreislauf integriertes Prozessluftgebläse sowie zumindest ein innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnetes und saugseitig dem Prozessluftgebläse vorgeschaltetes Bauteil, insbesondere einen Wärmetauscher, umfasst, wenigstens ein Spülsystem zum Reinigen des Bauteils im Zuge von wenigstens einem Spülvorgang und wenigstens eine Geräteelektronik zum Steuern und/oder Regeln des Prozessluftgebläses und des Spülsystems, die eingerichtet ist, das Prozessluftgebläse zumindest zeitweilig während des Spülvorgangs zu aktivieren.

Aus der DE 10 2008 041 474 A1 ist ein Trocknungsgerät in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners zum Einsatz in einem privaten Haushalt bekannt. Das Trocknungsgerät umfasst einen Prozessluftsystem, der einen geschlossenen Prozessluftkreislauf, ein in den Prozessluftkreislauf integriertes Prozessluftgebläse sowie ein innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnetes und saugseitig dem Prozessluftgebläse vorgeschaltetes Bauteil in Form eines Wärmetauschers aufweist. Das Trocknungsgerät umfasst des Weiteren ein Spülsystem zum Reinigen des Bauteils im Zuge von wenigstens einem Spülvorgang. Ferner umfasst das Trocknungsgerät eine elektronische Steuereinrichtung zum Steuern des Prozessluftgebläses und des Spülsystems, die eingerichtet ist, das Prozessluftgebläse zumindest zeitweilig während des Spülvorgangs zu aktivieren. Hierdurch wird die zum Reinigen des Bauteils verwendete Spülflüssigkeit von der durch das Prozessluftgebläse erzeugten Prozessluftströmung mitgerissen. Dies verbessert die Reinigung des Bauteils und ermöglicht zudem eine Reinigung von eventuell stromabwärts des Bauteils angeordneten weiteren Komponenten des Prozessluftsystems.

Die WO 2014/016996 A1 zeigt einen Waschtrockner mit einem Wasserspritzmechanismus zum Reinigen des Wärmetauschers. Eine Steuereinheit steuert den Wasserspritzmechanismus derart, daß das Spritzen des Wassers zumindest vor dem Ende des Ablaufschritts beendet wird. Dies verhindert, daß der Ablaufpfad mit Fremdstoffen verstopft wird, die im Reinigungswasser enthalten sind, das zum Reinigen des Wärmetauschers verwendet wird.

**[0002]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen Betrieb eines Trocknungsgeräts der eingangs genannten Art zu verbessern.

**[0003]** Diese Aufgabe wird durch das Trocknungsgerät des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Fakultative, vorteilhafte Ausgestaltungen sind insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen angegeben, die jeweils für sich genommen oder in verschiedenen Kombinationen miteinander einen weiterbildenden, insbesondere

auch bevorzugten oder vorteilhaften, Aspekt der Erfindung darstellen können. Fakultative Ausgestaltungen ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung sowie der beigefügten Zeichnung.

**[0004]** Ein erfindungsgemäßes Trocknungsgerät, insbesondere Waschtrockner oder Wäschetrockner, umfasst wenigstens ein Prozessluftsystem, das zumindest einen Prozessluftkreislauf, zumindest ein in den Prozessluftkreislauf integriertes Prozessluftgebläse sowie zumindest ein innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnetes und saugseitig dem Prozessluftgebläse vorgeschaltetes Bauteil, insbesondere einen Wärmetauscher, aufweist. Des Weiteren umfasst das erfindungsgemäße Trocknungsgerät wenigstens ein Spülsystem zum Reinigen des Bauteils im Zuge von wenigstens einem Spülvorgang und wenigstens eine Geräteelektronik zum Steuern und/oder Regeln des Prozessluftgebläses und des Spülsystems, die eingerichtet ist, das Prozessluftgebläse zumindest zeitweilig während des Spülvorgangs zu aktivieren. Zudem ist das Prozessluftgebläse in einem Bereich einer Abwinklung des Prozessluftkreislaufs angeordnet und als Radialgebläse ausgebildet, wobei ein druckseitig dem Prozessluftgebläse nachgeschalteter, bezüglich einer Antriebsachse des Prozessluftgebläses wenigstens teilweise radial verlaufender Prozessluftkanal des Prozessluftkreislaufs zumindest in einem Teilabschnitt bezüglich der Antriebsachse axial in wenigstens zwei voneinander getrennte Kanalabschnitte unterteilt ist.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird das Prozessluftgebläse axial von einer Prozessluftströmung angeströmt, die über einen das Bauteil mit dem Prozessluftgebläse kommunizierend verbindenden, saugseitig dem Prozessluftgebläse vorgeschalteten Prozessluftkanal zu dem Prozessluftgebläse gelangt bzw. von diesem angesaugt wird. Während eines Spülvorgangs und bei aktiviertem Prozessluftgebläse ist die Prozessluftströmung in Form einer Mehrphasenströmung gegeben, die insbesondere als Zweiphasenströmung mit einer durch Luft gebildeten gasförmigen Phase und einer durch die Reinigungsflüssigkeit, die eventuell mit Flusen verunreinigt ist, gebildeten flüssigen Phase ausgebildet ist. Da das Prozessluftgebläse des erfindungsgemäßen Trocknungsgeräts als Radialgebläse ausgebildet ist, wird mittels des mit Schaufeln versehenen Laufrads des Prozessluftgebläses die axial anströmende Prozessluftströmung radial nach außen gelenkt und mit Überdruck in den druckseitig dem Prozessluftgebläse nachgeschalteten Prozessluftkanal eingeleitet.

**[0006]** Die durch den Kontakt mit dem Läuferad auf die beiden Phasen (gasförmig, flüssig) der Zweiphasenströmung einwirkenden Zentrifugalkräfte sind aufgrund der unterschiedlichen Dichte der beiden Phasen unterschiedlich groß. Die unterschiedlichen Zentrifugalkräfte und die unterschiedliche Massenträgheit der beiden Phasen führen dazu, dass die gasförmige Phase stärker als die flüssige Phase durch das Läuferad radial nach außen abgelenkt wird. Hierdurch werden die Strömungs-

wege der beiden Phasen beim Verlassen des Prozessluftgebläses axial voneinander getrennt. Diese Trennung wird zusätzlich dadurch begünstigt, dass die flüssige Phase eine höhere Oberflächenspannung aufweist und kleinere Flüssigkeitströpfchen bei gegenseitigem Kontakt sich zu größeren Flüssigkeitstropfen zusammenschließen, die eine höhere Massenträgheit aufweisen. Durch die Trennung der beiden Phasen werden zwei verschiedene Zweiphasenströmungen erzeugt, die sich in dem Anteil der jeweiligen flüssigen Phase deutlich voneinander unterscheiden.

**[0007]** Der druckseitig dem Prozessluftgebläse nachgeschaltete, bezüglich der Antriebsachse des Prozessluftgebläses wenigstens teilweise radial verlaufende Prozessluftkanal des Prozessluftkreislaufs ist zumindest in einem Teilabschnitt bezüglich der Antriebsachse derart axial in wenigstens zwei voneinander getrennte Kanalabschnitte unterteilt, dass die beiden durch die beiden mit dem Prozessluftgebläse unterschiedlich starke radiale abgelenkten Phasen erzeugten Zweiphasenströmungen im Wesentlichen in verschiedene Kanalabschnitte eintreten. Insbesondere tritt die weniger stark durch das Prozessluftgebläse radial nach außen abgelenkte flüssige Phase bzw. die feuchtere Zweiphasenströmung im Wesentlichen in denjenigen Kanalabschnitt ein, dessen dem Prozessluftgebläse zugewandte Eintrittsöffnung axial weiter entfernt von der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordnet ist, während die stärker durch das Prozessluftgebläse radial nach außen abgelenkte gasförmige Phase bzw. die trockenere Zweiphasenströmung im Wesentlichen in denjenigen Kanalabschnitt eintritt, dessen dem Prozessluftgebläse zugewandte Eintrittsöffnung axial näher zu der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordnet ist. Die Zweiphasenströmung mit dem höheren Flüssigkeitsanteil kann in dem jeweiligen Kanalabschnitt, in den sie vorwiegend eingetreten ist, behandelt werden, um gezielt die mit den Flusen verunreinigte flüssige Phase bzw. Flüssigkeit aufzuhalten und somit von einem Eintritt in die dem Prozessluftkanal nachgeschaltete Wäschetrommel des Trocknungsgeräts abzuhalten.

**[0008]** Der erfindungsgemäße Spülvorgang mit aktiviertem Prozessluftgebläse kann aufeinanderfolgend zwei- oder mehrfach wiederholt werden, damit der beschriebene Trennmechanismus, gegeben durch die Bauteile des Prozessluftgebläses, und der beschriebene Separierungsmechanismus, gegeben durch die beiden Kanalabschnitte und eventuell darin enthaltene weitere Komponenten, nach dem jeweiligen Spülvorgang selbst von Flusen befreit werden können.

**[0009]** Durch die gemäß der Erfindung sehr effektive Abscheidung von Flüssigkeit und Flusen aus der Prozessluftströmung kann die Reinigung des Bauteils grundsätzlich auch während eines Trocknungsvorgangs durchgeführt werden.

**[0010]** Während eines Spülvorgangs kann durch das Aktivieren des Prozessluftgebläses wenigstens ein Teil der zur Reinigung des Bauteils verwendeten Reinigungs-

flüssigkeit von der durch das Prozessluftgebläse erzeugten Prozessluftströmung mitgerissen werden und sich so über einen größeren Bereich innerhalb des Prozessluftkreislaufs verteilen, um das Bauteil insgesamt besser reinigen zu können. Zudem können auch eventuell stromabwärts des Bauteils angeordnete weitere Komponenten des Prozessluftsystems mit der mitgerissenen Reinigungsflüssigkeit gereinigt werden.

**[0011]** Dies ist insbesondere gegenüber herkömmlichen Trocknungsgeräten von Vorteil, deren Prozessluftsystem eine thermisch an den Prozessluftkreislauf gekoppelte Wärmepumpe aufweist und bei denen das Prozessluftgebläse während eines Spülvorgangs nicht aktiviert wird. Bei solchen herkömmlichen Trocknungsgeräten erfolgt in der Regel lediglich eine Spülung einer zuerst mit der aus einer Wäschetrommel des Trocknungsgeräts austretenden, Flusen enthaltenden Prozessluft in Kontakt kommenden Vorderseite eines Verdampfers der Wärmepumpe. Während eines mit dem Trocknungsgerät durchgeführten Trocknungsvorgangs wird jedoch nicht allein die Vorderseite des Verdampfers mit Flusen verunreinigt. Vielmehr werden der gesamte Verdampfer und auch der dem Verdampfer stromabwärts nachgeschaltete Kondensator der Wärmepumpe, insbesondere deren Wärmetauscherlamellen, mit Flusen verunreinigt, was den Betrieb der Wärmepumpe beeinträchtigt. Hiermit geht eine Verlängerung der Trocknungszeit und somit eine Verschlechterung der Energieeffizienz des Trocknungsgeräts einher. Im Extremfall kann eine solche Verunreinigung der Wärmetauscher der Wärmepumpe zu einem Totalausfall der Wärmepumpe nach einer verkürzten Lebensdauer führen. Die mit den herkömmlichen Trocknungsgeräten verbundenen, oben genannten Nachteile treten bei dem erfindungsgemäßen Trocknungsgerät wegen dessen verbesserter Reinigung des wenigstens einen Bauteils des Prozessluftsystems nicht auf, so dass insbesondere Kundenversprechungen bezüglich der Energieeffizienz und der Lebensdauer des Trocknungsgeräts zuverlässig eingehalten werden können.

**[0012]** Das Spülsystem des erfindungsgemäßen Trocknungsgeräts kann beispielsweise entsprechend DE 10 2008 041 474 A1 oder andersartig ausgebildet sein. Es kann eingerichtet sein, einen stromaufwärtigen Eingangsabschnitt des zu reinigenden Bauteils mit der Spüflüssigkeit zu beaufschlagen. Als Spüflüssigkeit kann an einer Kondensationseinheit abgeschiedenes Wasser dienen, das in einer Kondensatauffangwanne aufgefangen und aus dieser abgepumpt wird, um das Bauteil direkt mit dem Wasser zu beaufschlagen oder das Wasser für eine spätere Beaufschlagung des Bauteils in einem Flüssigkeitsspeicher zwischenspeichern zu können.

**[0013]** Die Geräteelektronik des erfindungsgemäßen Trocknungsgeräts kann durch eine Hauptelektronik des Trocknungsgeräts oder separat davon ausgebildet sein. Die Geräteelektronik kann eingerichtet sein, das Prozessluftgebläse zeitweilig während des Spülvorgangs

oder während des gesamten Spülvorgangs zu aktivieren. Die Geräteelektronik kann eingerichtet sein, das Bauteil im Zuge von zwei oder mehreren Spülvorgängen zu reinigen. Hierbei kann die Geräteelektronik das Prozessluftgebläse bei einem, zwei oder mehreren, insbesondere allen, Spülvorgängen zumindest zeitweilig aktivieren.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Trocknungsgerät kann eine zerstörungsfrei lösbare Einheit aufweisen, die zumindest den Kanalabschnitt aufweist, der weiter entfernt von der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordnet ist. Hierdurch kann die lösbare Einheit bzw. der Kanalabschnitt separat gereinigt und anschließend wieder an dem Trocknungsgerät angeordnet werden. Die lösbare Einheit kann zusätzlich den weiteren Kanalabschnitt aufweisen.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Trocknungsgerät kann insbesondere als Waschtrockner, mit dem sowohl Waschvorgänge als auch Trocknungsvorgänge durchführbar sind, oder als Wäschetrockner, insbesondere Kondensationswäschetrockner, bevorzugt Wärmepumpen-Wäschetrockner, ausgebildet sein. Das Trocknungsgerät kann für einen Hausgebrauch oder einen Industriegebrauch geeignet sein.

**[0016]** Der Prozessluftkreislauf des Prozessluftsystems des erfindungsgemäßen Trocknungsgeräts kann geschlossen ausgebildet sein. Dass das Prozessluftgebläse des Prozessluftsystems in den Prozessluftkreislauf integriert ist, soll insbesondere bedeuten, dass es teilweise oder vollständig innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnet ist.

**[0017]** Das Bauteil kann als Kondensationseinheit, insbesondere als Verdampfer einer Wärmepumpe, des Trocknungsgeräts ausgebildet sein. Dass das Bauteil innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnet ist, kann bedeuten, dass das Bauteil durch eine vollständig innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordnete technische Komponente oder durch einen innerhalb des Prozessluftkreislaufs angeordneten Abschnitt einer größer ausgebildeten Komponente gebildet ist. Dass das Bauteil saugseitig dem Prozessluftgebläse vorgeschaltet ist, soll bedeuten, dass das Bauteil bezüglich einer Prozessluftströmung innerhalb des Prozessluftkreislaufs stromaufwärts zu dem Prozessluftgebläse angeordnet ist.

**[0018]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die beiden Kanalabschnitte durch wenigstens eine Trennwand voneinander getrennt, die auf einer der Saugseite des Prozessluftgebläses gegenüberliegenden Seite des Prozessluftgebläses axial versetzt zu einem Läufer des Prozessluftgebläses angeordnet ist. Hierdurch ist die Eintrittsöffnung des weiter entfernt zu der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordneten Kanalabschnitts bzw. dieser Kanalabschnitt selbst ebenfalls auf der Saugseite des Prozessluftgebläses gegenüberliegenden Seite des Prozessluftgebläses axial versetzt zu dem Läufer des Prozessluftgebläses angeordnet.

**[0019]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der näher zu der Saugseite des Prozessluft-

gebläses angeordnete Kanalabschnitt einen größeren Strömungsquerschnitt, insbesondere eine größere Höhe, als der weiter entfernt zu der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordnete Kanalabschnitt auf. Hierdurch kommt es häufiger zu einem Kontakt der in dem weiter entfernt zu der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordneten Kanalabschnitt strömenden Zweiphasenströmung enthaltenen flüssigen Phase mit der Innenseite der den Kanalabschnitt bildenden Wandung, wodurch aufgrund von Adhäsionskräften mehr Flüssigkeit an dieser Wandung abgeschieden und somit zusammen mit darin enthaltenen Flusen aus dieser Zweiphasenströmung entfernt wird.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass in dem weiter entfernt zu der Saugseite des Prozessluftgebläses angeordneten Kanalabschnitt wenigstens eine Einrichtung zum Abscheiden von Feuchtigkeit aus einem durch diesen Kanalabschnitt strömenden Prozessluftanteil angeordnet ist. Hierdurch wird die Abscheidewirkung dieses Kanalabschnitts erhöht. Die Einrichtung kann formschlüssig in dem Kanalabschnitt angeordnet oder unter Belassung einer Öffnung kleiner als eine Querschnittsfläche des Kanalabschnitts ausgebildet sein.

**[0021]** Vorteilhafterweise umfasst die Einrichtung wenigstens eine labyrinthartig ausgebildete Abscheidekonstruktion. Mit der labyrinthartig ausgebildeten Abscheidekonstruktion erfolgt eine zwei- oder mehrfache Strömungsumlenkung der in dem Kanalabschnitt strömenden feuchteren Zweiphasenströmung. Hierbei kommt es aufgrund der höheren Massenträgheit der in der Zweiphasenströmung enthaltenen flüssigen Phase zu einem häufigeren Kontakt zwischen der flüssigen Phase und der Abscheidekonstruktion, wodurch die Abscheidewirkung des Kanalabschnitts erhöht wird.

**[0022]** Es ist des Weiteren von Vorteil, wenn die Abscheidekonstruktion wenigstens zwei gegenläufig in den Kanalabschnitt ragende Abscheidelamellen aufweist, die jeweils derart geneigt angeordnet sind, dass ihr jeweiliges freies Ende geodätisch tiefer als ihr jeweilig gegenüberliegendes festes Ende angeordnet ist. Hierdurch kann die an den Abscheidelamellen anfallende Flüssigkeit von den Abscheidelamellen unter Schwerkraftwirkung abfließen, was verhindert, dass sich an den Abscheidelamellen Flüssigkeitsrückstände bzw. Flusen festsetzen. Dies verhindert somit ein Zusetzen bzw. Verstopfen der Abscheidekonstruktion mit Flusen.

**[0023]** Alternativ bevorzugt umfasst die Einrichtung wenigstens einen luftdurchlässigen Abscheidekörper. Der Abscheidekörper kann beispielsweise porös ausgebildet sein. Aufgrund der zwischen der flüssigen Phase und dem Abscheidekörper wirkenden Adhäsionskräfte kann die flüssige Phase optimal an dem Abscheidekörper abgeschieden bzw. aus der Zweiphasenströmung entfernt werden.

**[0024]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Trocknungsgerät wenigstens eine Einheit zum Abführen von an der Einrichtung abgeschiede-

ner Feuchtigkeit in einen bodenseitigen Bereich des Trocknungsgeräts. Die Einheit ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass die an der Einrichtung abgeschiedene Flüssigkeit unter Wirkung der Schwerkraft von der Einrichtung weggeführt und in den bodenseitigen Bereich des Trocknungsgeräts geleitet wird. Dort kann die Flüssigkeit in einem Flüssigkeitsreservoir, beispielsweise einer Kondensatauffangwanne, gespeichert oder aus dem Trocknungsgerät abgeführt werden.

**[0025]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind wenigstens manche Schaufeln des Läuferads des Prozessluftgebläses zumindest teilweise mit einer wasserabweisenden Oberfläche versehen. Hierdurch kann insbesondere verhindert werden, dass in der axial das Prozessluftgebläse anströmenden Prozessluftströmung enthaltene, kleinere Flüssigkeitströpfchen von den Scherkräften der vorbei strömenden gasförmigen Phase zu stark mitgerissen werden, was einer optimalen Trennung der beiden Phasen im Wege stehen würde. Zur Erzeugung der wasserabweisenden Oberfläche kann die jeweilige Schaufel beispielsweise mit einer Beschichtung versehen sein, welche die Oberfläche ausbildet.

**[0026]** Ferner ist es von Vorteil, wenn wenigstens manche Schaufeln des Läuferads des Prozessluftgebläses derart ausgebildet sind, dass mit ihnen auf die axial auf sie auftreffende Prozessluft neben einer radialen Kraftkomponente auch eine axiale Kraftkomponente übertragbar ist, die von der Saugseite des Prozessluftgebläses weg gerichtet ist. Hierdurch kann die Trennung der beiden Phasen begünstigt werden. Beispielsweise kann das Laufrad dahingehend modifiziert werden, dass es einem Laufrad eines Diagonalgebläses ähnelt.

**[0027]** Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der beigefügten Zeichnung anhand von bevorzugten Ausführungsformen exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend erläuterten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in unterschiedlicher Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät;
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät;
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung eines Kanalabschnitts mit einer labyrinthartig ausgebildeten Abscheidkonstruktion des in Fig. 2 gezeigten Trocknungsgeräts;
- Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes Trocknungsgerät;
- Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät; und
- Fig. 6 eine schematische Detaildarstellung eines

Läuferads eines Prozessluftgebläses eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät.

**[0028]** In den Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0029]** Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät 1 in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners.

**[0030]** Das Trocknungsgerät 1 umfasst eine Wäschetrommel 2 zur Aufnahme von zu trocknenden Wäschestücken. Des Weiteren umfasst das Trocknungsgerät 1 ein Prozessluftsystem 3, mit dem eine Prozessluft entsprechend den in Fig. 1 gezeigten Pfeilen umwälzbar ist. Das Prozessluftsystem 3 umfasst einen geschlossenen Prozessluftkreislauf 4, von dem in Fig. 1 lediglich ein Teilabschnitt gezeigt ist. Zudem umfasst das Prozessluftsystem 3 ein in den Prozessluftkreislauf 4 integriertes Prozessluftgebläse 5, das in einem Bereich einer Abwinklung des Prozessluftkreislaufs 4 angeordnet und als Radialgebläse ausgebildet ist. Ferner umfasst das Prozessluftsystem 3 zwei innerhalb des Prozessluftkreislaufs 4 angeordnete und saugseitig dem Prozessluftgebläse 5 vorgeschaltete Bauteile 6 und 7 in Form von Wärmetauschern einer nicht weitergehender gezeigten Wärmepumpe des Trocknungsgeräts 1. Das Bauteil 6 ist ein Kondensator und das Bauteil 7 ein Verdampfer der Wärmepumpe.

**[0031]** Das Trocknungsgerät 1 umfasst zudem ein schematisch dargestelltes Spülsystem 8 zum Reinigen des Bauteils 7 im Zuge von wenigstens einem Spülvorgang. Mit dem Spülsystem 8 kann ein eingangsseitiger Abschnitt des Bauteils 7 mit einer Reinigungsflüssigkeit beaufschlagt werden, um eventuelle Verunreinigungen, insbesondere Flusen, von dem Bauteil 7 abspülen zu können.

**[0032]** Ferner umfasst das Trocknungsgerät 1 eine Geräteelektronik 9 zum Steuern und/oder Regeln des Prozessluftgebläses 5 und des Spülsystems 8. Die Geräteelektronik 9 ist eingerichtet, das Prozessluftgebläse 5 zumindest zeitweilig während des Spülvorgangs zu aktivieren.

**[0033]** Ein druckseitig dem Prozessluftgebläse 5 nachgeschalteter, bezüglich einer Antriebsachse 10 des Prozessluftgebläses 5 wenigstens teilweise radial verlaufender Prozessluftkanal 11 des Prozessluftkreislaufs 4 ist in einem Teilabschnitt bezüglich der Antriebsachse 10 axial in zwei voneinander getrennte Kanalabschnitte 12 und 13 unterteilt. Die beiden Kanalabschnitte 12 und 13 sind durch eine Trennwand 14 voneinander getrennt, die auf einer der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 gegenüberliegenden Seite des Prozessluftgebläses 5 axial versetzt zu einem Läuferad 16 des Prozessluftgebläses 5 angeordnet ist. Der näher zu der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 angeordnete Kanalabschnitt 13 weist einen größeren Strömungsquerschnitt, insbeson-

dere eine größere Höhe ( $h_1 > h_2$ ), als der weiter entfernt zu der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 angeordnete Kanalabschnitt 12 auf.

**[0034]** Die Schaufeln 21 des Läuferads 16 des Prozessluftgebläses 5 sind zumindest teilweise mit einer wasserabweisenden Oberfläche versehen. Die Schaufeln 21 des Läuferads 16 des Prozessluftgebläses 5 sind derart ausgebildet, dass mit ihnen auf die axial auf sie auftreffende Prozessluft neben einer radialen Kraftkomponente auch eine axiale Kraftkomponente übertragbar ist, die von der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 weg gerichtet ist. Diese Ausgestaltung der Schaufeln 21 wird deutlicher anhand der Beschreibung zu Fig. 6.

**[0035]** In dem weiter entfernt zu der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 angeordneten Kanalabschnitt 12 ist eine Einrichtung 17 zum Abscheiden von Feuchtigkeit aus einem durch diesen Kanalabschnitt 12 strömenden Prozessluftanteil angeordnet. Die Einrichtung 17 umfasst eine labyrinthartig ausgebildete Abscheidekonstruktion, die drei wechselfeitig und gegenläufig in den Kanalabschnitt 12 ragende Abscheidelamellen 18 aufweist.

**[0036]** Das Trocknungsgerät 1 umfasst des Weiteren eine Einheit 19 zum Abführen von an der Einrichtung 17 abgeschiedener Feuchtigkeit in einen bodenseitigen Bereich des Trocknungsgeräts 1. Die Einheit 19 umfasst ein unterhalb der Einrichtung 17 angeordnetes Fallrohr 20, das bodenseitig abgewinkelt ist. Das Fallrohr 20 kann bodenseitig beispielsweise in eine nicht gezeigte Kondensatauffangwanne münden, mit der an dem Bauteil 7 entstehendes Kondensat auffangbar ist.

**[0037]** Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät 1 in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners. Dieses Trocknungsgerät 1 unterscheidet sich allein dadurch von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass die Einrichtung 17 eine labyrinthartig ausgebildete Abscheidekonstruktion mit einer Vielzahl an Abscheidelamellen 18 aufweist, die entsprechend Fig. 3, die eine schematische Schnittdarstellung des Kanalabschnitts 12 entsprechend der Schnittebene A-A zeigt, jeweils derart geneigt angeordnet sind, dass ihr jeweiliges freies Ende geodätisch tiefer als ihr jeweilig gegenüberliegendes festes Ende angeordnet ist. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Übrigen auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen.

**[0038]** Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät 1 in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners. Dieses Trocknungsgerät 1 unterscheidet sich allein dadurch von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass die Einrichtung 17 statt einer labyrinthartigen Abscheidekonstruktion einen luftdurchlässigen Abscheidekörper 22 aufweist, der zur Abscheidung von Flüssigkeit von der Zweiphasenströmung in dem Kanalabschnitt 12 durchströmt wird. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Übrigen auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen.

**[0039]** Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Abschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein Trocknungsgerät 1 in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners. Dieses Trocknungsgerät 1 unterscheidet sich allein dadurch von dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass in dem Kanalabschnitt 12 keine Einrichtung zum Abscheiden von Feuchtigkeit aus dem durch diesen Kanalabschnitt 12 strömenden Prozessluftanteil angeordnet ist. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Übrigen auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen.

**[0040]** Fig. 6 zeigt eine schematische Detaildarstellung eines Läuferads 16 eines Prozessluftgebläses 5 eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein nicht weitergehendes gezeigtes Trocknungsgerät in Form eines Waschtrockners oder eines Wäschetrockners. Das Trocknungsgerät kann im Übrigen entsprechend einem der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispiele ausgebildet sein. In durchgezogenen Linien ist die tatsächliche Gestaltung des Läuferads 16 gezeigt, nach der die Schaufeln 21 derart ausgebildet sind, dass mit ihnen auf die axial auf sie auftreffende Prozessluft, angedeutet durch die Pfeile, neben einer radialen Kraftkomponente auch eine axiale Kraftkomponente übertragbar ist, die von der Saugseite 15 des Prozessluftgebläses 5 weg gerichtet ist. In gestrichelten Linien ist eine Gestaltung des Läuferads 16 gezeigt, nach der die Schaufeln 21 derart ausgebildet sind, dass mit ihnen auf die axial auf sie auftreffende Prozessluft im Wesentlichen allein eine radial nach außen gerichtete Kraft übertragbar ist. Die Prozessluft wird zentral über eine vorgeschaltete Düse 23 axial auf das Läuferad 16 gerichtet. Die Schaufeln 21 sind gegenüber der mit gestrichelten Linien angedeuteten Variante um einen Winkel  $\alpha$  von der Saugseite 15 weg geneigt angeordnet. Der Winkel  $\alpha$  kann in einem Bereich von  $0^\circ$  bis  $45^\circ$ , insbesondere bei etwa  $10^\circ$ , liegen.

#### Bezugszeichenliste:

##### [0041]

1	Trocknungsgerät
2	Wäschetrockner
3	Prozessluftsystem
4	Prozessluftkreislauf
5	Prozessluftgebläse
6	Bauteil (Kondensator)
7	Bauteil (Verdampfer)
8	Spülsystem
9	Geräteelektronik
10	Antriebsachse
11	Prozessluftkanal
12	Kanalabschnitt
13	Kanalabschnitt
14	Trennwand
15	Saugseite
16	Läuferad

- 17 Einrichtung
- 18 Abscheidelamelle
- 19 Einheit
- 20 Fallrohr
- 21 Schaufel
- 22 Abscheidekörper
- 23 Düse
- h1 Höhe von 13
- h2 Höhe von 12
- $\alpha$  Winkel

### Patentansprüche

1. Trocknungsgerät (1), insbesondere Waschtrockner oder Wäschetrockner, aufweisend

- wenigstens ein Prozessluftsystem (3), das zumindest einen geschlossenen Prozessluftkreislauf (4), zumindest ein in den Prozessluftkreislauf (4) integriertes Prozessluftgebläse (5) sowie zumindest ein innerhalb des Prozessluftkreislaufs (4) angeordnetes und saugseitig dem Prozessluftgebläse (5) vorgeschaltetes Bauteil (6, 7), insbesondere einen Wärmetauscher, umfasst,

- wenigstens ein Spülsystem (8) zum Reinigen des Bauteils (6, 7) im Zuge von wenigstens einem Spülvorgang, und

- wenigstens eine Geräteelektronik (9) zum Steuern und/oder Regeln des Prozessluftgebläses (5) und des Spülsystems (8), die eingerichtet ist, das Prozessluftgebläse (5) zumindest zeitweilig während des Spülvorgangs zu aktivieren, wobei das Prozessluftgebläse (5) in einem Bereich einer Abwinklung des Prozessluftkreislaufs (4) angeordnet und als Radialgebläse ausgebildet ist,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

ein druckseitig dem Prozessluftgebläse (5) nachgeschalteter, bezüglich einer Antriebsachse (10) des Prozessluftgebläses (5) wenigstens teilweise radial verlaufender Prozessluftkanal (11) des Prozessluftkreislaufs (4) zumindest in einem Teilabschnitt bezüglich der Antriebsachse (10) axial in wenigstens zwei voneinander getrennte Kanalabschnitte (12, 13) durch wenigstens eine Trennwand (14) unterteilt ist.

2. Trocknungsgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Kanalabschnitte (12, 13) durch die wenigstens eine Trennwand (14) voneinander getrennt sind, die auf einer der Saugseite (15) des Prozessluftgebläses (5) gegenüberliegenden Seite des Prozessluftgebläses (5) axial versetzt zu einem Läufer (16) des Prozessluftgebläses (5) angeordnet ist.

3. Trocknungsgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der näher zu der Saugseite (15) des Prozessluftgebläses (5) angeordnete Kanalabschnitt (13) einen größeren Strömungsquerschnitt, insbesondere eine größere Höhe ( $h_1$ ,  $h_2$ ), als der weiter entfernt zu der Saugseite (15) des Prozessluftgebläses (5) angeordnete Kanalabschnitt (12) aufweist.

4. Trocknungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem weiter entfernt zu der Saugseite (15) des Prozessluftgebläses (5) angeordneten Kanalabschnitt (12) wenigstens eine Einrichtung (17) zum Abscheiden von Feuchtigkeit aus einem durch diesen Kanalabschnitt (12) strömenden Prozessluftanteil angeordnet ist.

5. Trocknungsgerät (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (17) wenigstens eine labyrinthartig ausgebildete Abscheidekonstruktion aufweist.

6. Trocknungsgerät (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheidekonstruktion wenigstens zwei gegenläufig in den Kanalabschnitt (12) ragende Abscheidelamellen (18) aufweist, die jeweils derart geneigt angeordnet sind, dass ihr jeweiliges freies Ende geodätisch tiefer als ihr jeweilig gegenüberliegendes festes Ende angeordnet ist.

7. Trocknungsgerät (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (17) wenigstens einen luftdurchlässigen Abscheidekörper (22) aufweist.

8. Trocknungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Einheit (19) zum Abführen von an der Einrichtung (17) abgeschiedener Feuchtigkeit in einen bodenseitigen Bereich des Trocknungsgeräts (1).

9. Trocknungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens manche Schaufeln (21) des Läufer (16) des Prozessluftgebläses (5) zumindest teilweise mit einer wasserabweisenden Oberfläche versehen sind.

10. Trocknungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens manche Schaufeln (21) des Läufer (16) des Prozessluftgebläses (5) derart ausgebildet sind, dass mit ihnen auf die axial auf sie auftreffende Prozessluft neben einer radialen Kraftkomponente auch eine axiale Kraftkomponente übertragbar ist, die von der Saugseite (15) des Prozessluftgebläses (5) weg gerichtet ist.

## Claims

1. Drying appliance (1), in particular washer-dryer or tumble dryer, having

- at least one process air system (3), which comprises at least one closed process air circuit (4), at least one process air fan (5) integrated in the process air circuit (4) as well as at least one component (6, 7) arranged within the process air circuit (4) and connected upstream of the process air fan (5) on the suction side, in particular a heat exchanger,
- at least one rinsing system (8) for cleaning the component (6, 7) as part of at least one rinsing procedure, and
- at least one appliance electronics system (9) for controlling and/or regulating the process air fan (5) and the rinsing system (8), which is configured to activate the process air fan (5) at least temporarily during the rinsing procedure, wherein the process air fan (5) is arranged in a region of a bend in the process air circuit (4) and is embodied as a radial fan,

### characterised in that

a process air duct (11) of the process air circuit (4) connected downstream of the process air fan (5) on the pressure side and running at least partially radially with respect to a drive axis (10) of the process air fan (5) is axially subdivided at least in a subsection with respect to the drive axis (10) into at least two duct sections (12, 13) separate from one another by way of at least one dividing wall (14).

2. Drying appliance (1) according to claim 1, **characterised in that** the two duct sections (12, 13) are separated from one another by the at least one dividing wall (14), which is arranged on a side of the process air fan (5) opposite the suction side (15) of the process air fan (5) at an axial offset from a rotor wheel (16) of the process air fan (5).
3. Drying appliance (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the duct section (13) arranged closer to the suction side (15) of the process air fan (5) has a larger flow cross-section, in particular a greater height (h1, h2), than the duct section (12) arranged further away from the suction side (15) of the process air fan (5).
4. Drying appliance (1) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** arranged in the duct section (12) which is arranged further away from the suction side (15) of the process air fan (5) is at least one device (17) for separating moisture from a process air portion flowing through said duct section (12).

5. Drying appliance (1) according to claim 4, **characterised in that** the device (17) has at least one separating structure embodied in a labyrinthine manner.

6. Drying appliance (1) according to claim 5, **characterised in that** the separating structure has at least two separating fins (18) protruding in opposite directions in the duct section (12), which in each case are arranged with such an incline that their respective free end is geodetically deeper than their respective opposite fixed end.

7. Drying appliance (1) according to claim 4, **characterised in that** the device (17) has at least one air-permeable separating body (22).

8. Drying appliance (1) according to one of claims 4 to 7, **characterised by** at least one unit (19) for discharging moisture which has been separated on the device (17) into a bottom-side region of the drying appliance (1).

9. Drying appliance (1) according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** at least some blades (21) of the rotor wheel (16) of the process air fan (5) are at least partially provided with a water-repelling surface.

10. Drying appliance (1) according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** at least some blades (21) of the rotor wheel (16) of the process air fan (5) are embodied such that, in addition to a radial force component, they can also be used to transfer an axial force component oriented away from the suction side (15) of the process air fan (5) onto the process air impinging upon them.

## Revendications

1. Appareil de séchage (1), en particulier un lave-linge/sèche-linge intégré ou un séchoir à linge, présentant

- au moins un système d'air de traitement (3) comprenant au moins un cycle d'air de traitement (4) fermé, au moins une soufflante d'air de traitement (5) intégrée au cycle d'air de traitement (4) ainsi qu'au moins un élément constitutif (6, 7) disposé à l'intérieur du cycle d'air de traitement (4) et en amont côté aspiration de la soufflante d'air de traitement (5), en particulier un échangeur de chaleur,
- au moins un système de nettoyage (8) pour le nettoyage de l'élément constitutif (6, 7) à la fin d'au moins un processus de nettoyage, et
- au moins un équipement électronique (9) pour commander et/ou régler la soufflante d'air de



traitement (5) ainsi que du système de nettoyage (8) prévu pour activer la soufflante d'air de traitement (5) au moins de temps en temps pendant le processus de nettoyage, la soufflante (5) étant disposée dans une zone en coude du cycle d'air de traitement (4) et étant configurée comme une soufflante radiale,

**caractérisé en ce que**

un conduit d'air de traitement (11) du cycle d'air de traitement (4) en aval côté refoulement de la soufflante d'air de traitement (5) d'évolution au moins partiellement radiale par rapport à l'axe d'entraînement (10) de la soufflante (5) et subdivisé au moins dans une partie de section par rapport à l'axe d'entraînement (10) axialement en au moins deux sections de conduit (12, 13) séparées l'une de l'autre, par au moins une cloison de séparation (14).

2. Appareil de séchage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux sections de conduit (12, 13) sont séparées l'une de l'autre par la au moins une paroi de séparation (14), lesquelles sont disposées sur un côté de la soufflante d'air de traitement (5) face au côté aspiration (15) de la soufflante d'air de traitement (5) en déport axial par rapport à la roue de rotor (16) de la soufflante d'air de traitement (5). 20
3. Appareil de séchage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la section de conduit (13) disposée plus près du côté aspiration (15) de la soufflante d'air de traitement (5) a une section d'écoulement plus grande, en particulier une hauteur (h1, h2) plus grande que la section de conduit (12) disposée plus loin du côté aspiration (15) de la soufflante d'air de traitement (5). 30 35
4. Appareil de séchage (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif (17) destiné à extraire l'humidité de l'air de traitement s'écoulant par cette section de conduit (12) est disposé dans la section de conduit (12) située plus éloignée du côté aspiration (15) de la soufflante d'air de traitement (5). 40 45
5. Appareil de séchage (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif (17) présente au moins une extraction construite à la manière d'un labyrinthe. 50
6. Appareil de séchage (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** cette extraction présente au moins deux lamelles d'extraction (18) ressortant en sens opposé dans la section de conduit (12), qui sont disposées chacune inclinées de manière que leur extrémité libre respective soit disposée géométriquement plus profondément que leur extrémité fixe opposée respective. 55
7. Appareil de séchage (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif (17) présente au moins un corps d'extraction (22) laissant passer l'air.
8. Appareil de séchage (1) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé par** au moins une unité (19) de transport de l'humidité extraite au dispositif (17) dans une zone côté sol de l'appareil de séchage (1).
9. Appareil de séchage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins plusieurs pales (21) de la roue de rotor (16) de la soufflante d'air de traitement (5) sont au moins partiellement munies d'une surface hydrofuge.
10. Appareil de séchage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**au moins plusieurs pales (21) de la roue de rotor (16) de la soufflante d'air de traitement (5) sont réalisées de telle sorte que grâce à elles, outre une composante de force radiale, également une composante de force axiale puisse être transmise axialement sur l'air de traitement tombant sur elles, laquelle est dirigée éloignée du côté aspiration (15) de la soufflante d'air de traitement (5).

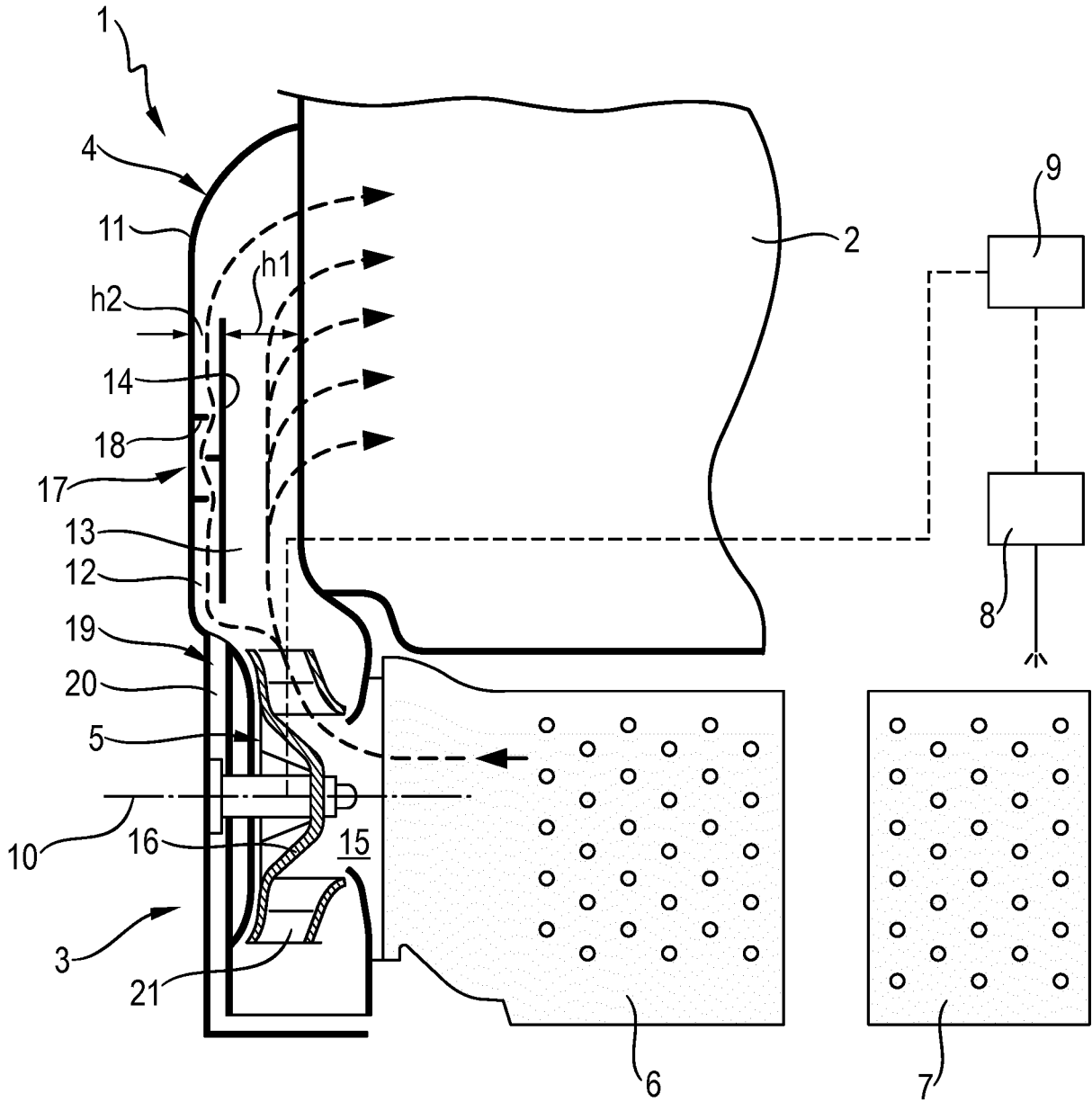
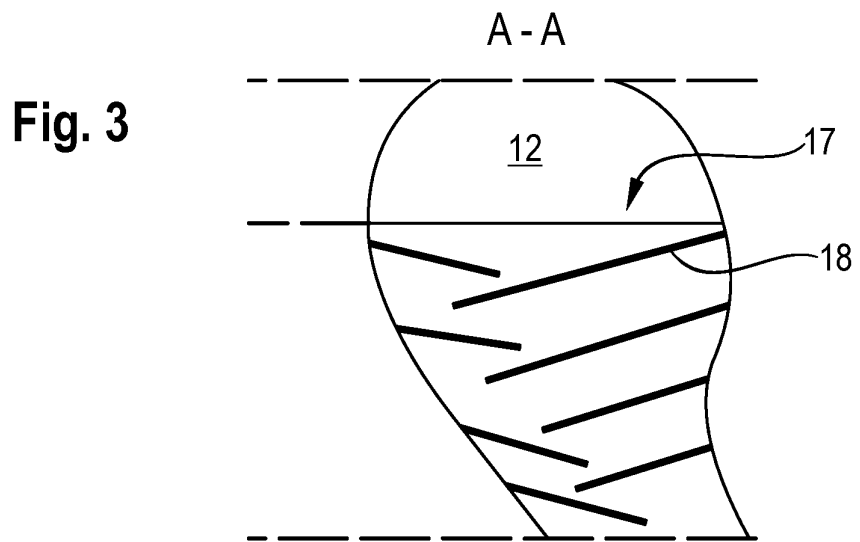
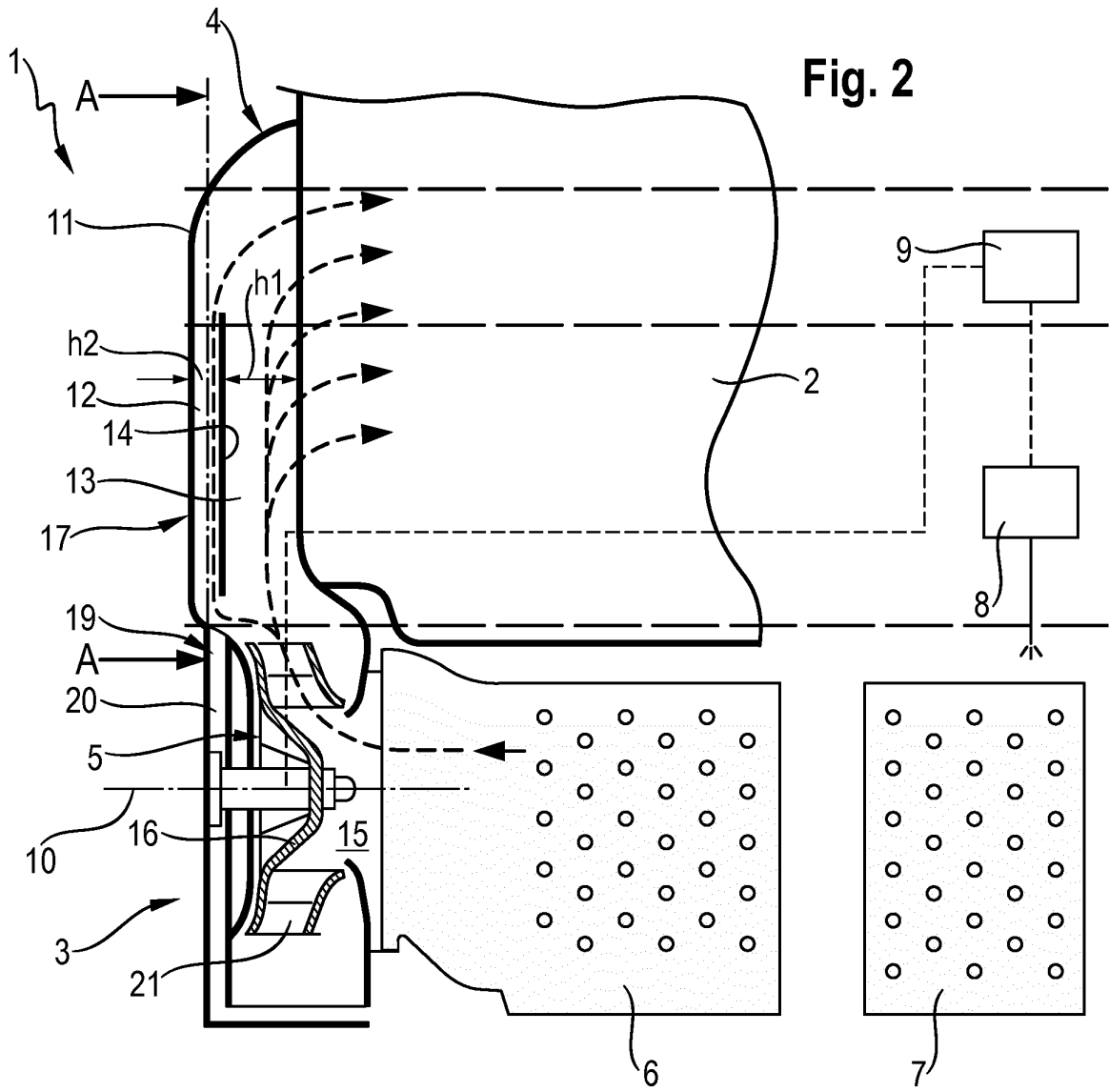


Fig. 1



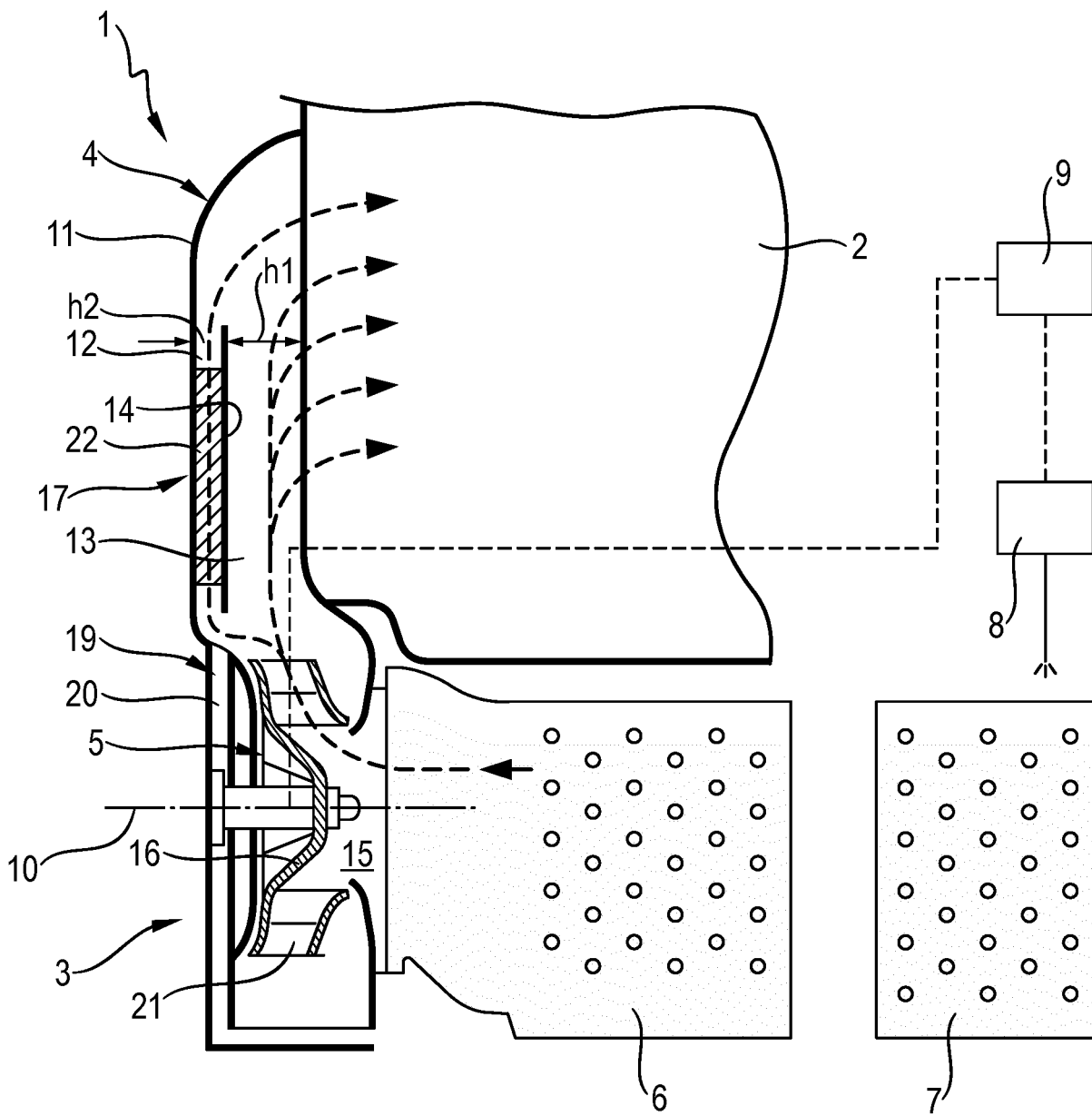


Fig. 4

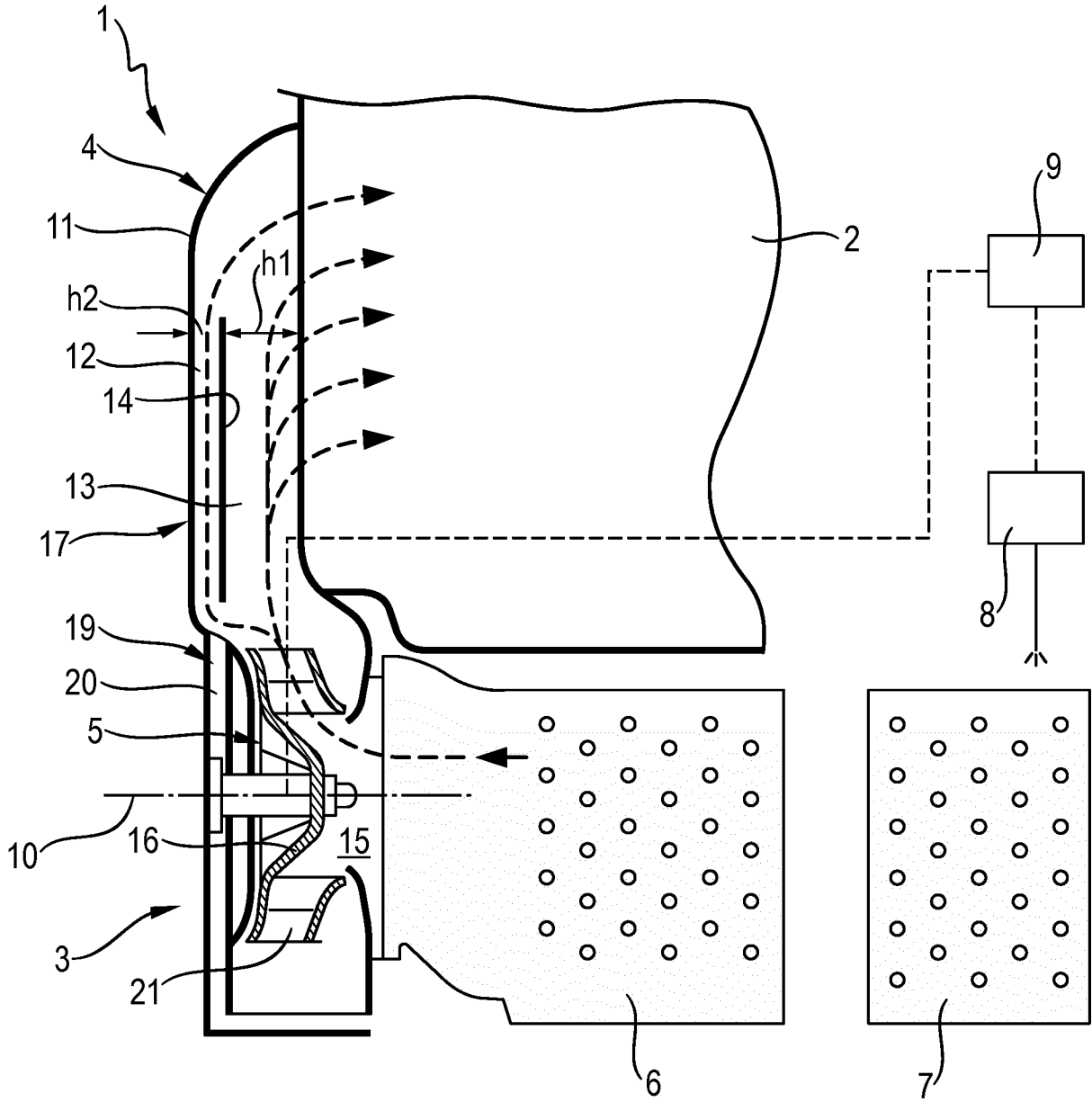
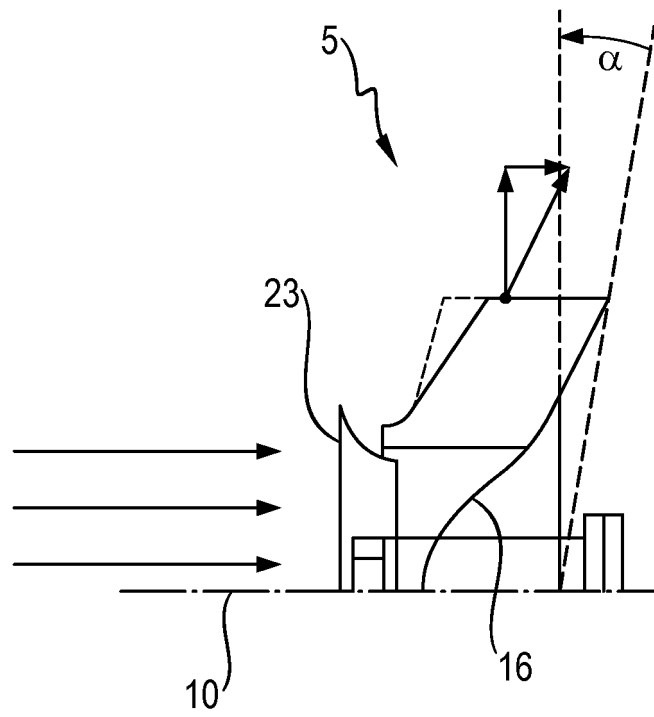


Fig. 5



**Fig. 6**

**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 102008041474 A1 **[0001]** **[0012]**
- WO 2014016996 A1 **[0001]**