

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 933 095 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
05.01.2022 Patentblatt 2022/01

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

(21) Anmeldenummer: 21179234.6

(22) Anmeldetag: 14.06.2021

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 02.07.2020 DE 102020117444

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG  
33332 Gütersloh (DE)**

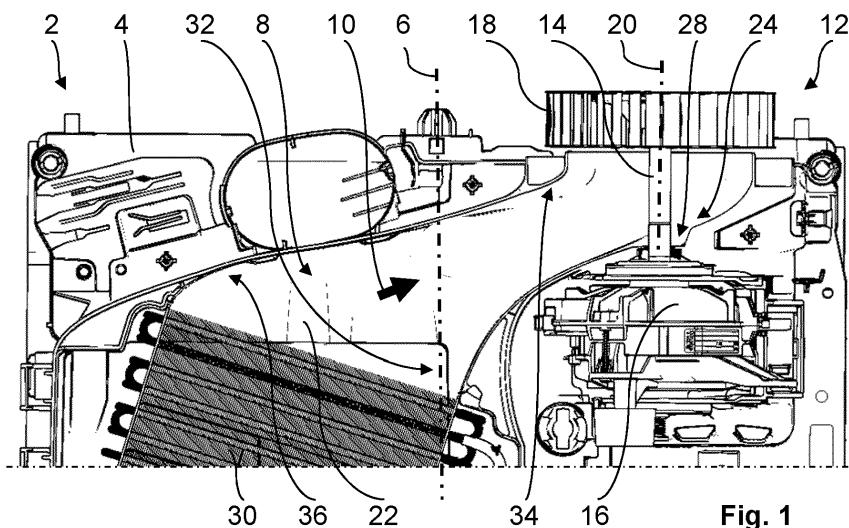
(72) Erfinder:  

- **Drösler, Rainer  
33818 Leopoldshöhe (DE)**
- **Vartmann, Thomas  
48361 Beelen (DE)**
- **Gött, Karen  
33332 Gütersloh (DE)**

### (54) WÄSCHETROCKNER

(57) Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner (2), umfassend ein Gehäuse (4), eine um eine Trommeldrehachse (6) drehbar angeordnete Trommel, einen Prozessluftkanal (8) zur Führung einer Prozessluft (26) zur Trocknung von in der Trommel eingelegter Wäsche und ein in einem Strömungsweg (10) der Prozessluft (26) angeordnetes Prozessluftgebläse (12) zur Förderung der Prozessluft (26) durch den Prozessluftkanal (8), wobei eine Motorwelle (14) eines Motors (16) des Prozessluftgebläses (12) zur Drehung eines Prozessluftgebläserads (18) des Prozessluftgebläses (12) um eine Motorwellenachse (20) der Motorwelle (14) unter Durchdringung einer Prozessluftkanalwand (22) des Prozessluftkanals (8) an einer Motorwellendurchdringungsstelle (24) der Prozess-

luftkanalwand (22) teilweise in dem Prozessluftkanal (8) angeordnet ist, und wobei die Motorwellenachse (20) teilweise quer zum Strömungsweg (10) der Prozessluft (26) verläuft, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorwellendurchdringungsstelle (24) im Vergleich zu einem die Motorwellendurchdringungsstelle (24) unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand (22) derart nach außen in Richtung Motor (16) zurückspringt, dass in der Prozessluftkanalwand (22) in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle (24) eine Vertiefung (28) ausgebildet ist, mittels der die in dem Prozessluftkanal (8) strömende Prozessluft (26) im Bereich der Motorwelle (14) außerhalb der Vertiefung (28) im Wesentlichen welffrei strömt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Derartige Wäschetrockner sind in einer Vielzahl von Ausführungsformen bereits vorbekannt und umfassen ein Gehäuse, eine in dem Gehäuse um eine Trommeldrehachse drehbar angeordnete Trommel, einen Prozessluftkanal zur Führung einer Prozessluft zur Trocknung von in der Trommel eingelegter Wäsche und ein in einem Strömungsweg der Prozessluft angeordnetes Prozessluftgebläse zur Förderung der Prozessluft durch den Prozessluftkanal, wobei eine Motorwelle eines Motors des Prozessluftgebläses zur Drehung eines Prozessluftgebläserads des Prozessluftgebläses um eine Motorwellenachse der Motorwelle unter Durchdringung einer Prozessluftkanalwand des Prozessluftkanals einer Motorwellendurchdringungsstelle der Prozessluftkanalwand teilweise in dem Prozessluftkanal angeordnet ist, und wobei die Motorwellenachse teilweise quer zum Strömungsweg der Prozessluft verläuft.

Ein solcher Wäschetrockner ist beispielsweise aus der DE 10 2017 103 633 A1 bekannt.

**[0003]** Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen Wäschetrockner zu verbessern.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Wäschetrockner mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Motorwellendurchdringungsstelle im Vergleich zu einem die Motorwellendurchdringungsstelle unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand derart nach außen in Richtung Motor zurückspringt, dass in der Prozessluftkanalwand in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle eine Vertiefung ausgebildet ist, mittels der die in dem Prozessluftkanal strömende Prozessluft im Bereich der Motorwelle außerhalb der Vertiefung im Wesentlichen wirbelfrei strömt. Der Wäschetrockner kann dabei als ein Haushaltsgerät oder für den professionellen Einsatz, also für den gewerblichen Betrieb, ausgebildet sein. Denkbar ist auch, dass der Wäschetrockner als ein Kombinationsgerät zum Waschen und zum Trocknen von Wäsche ausgebildet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

**[0005]** Der mit der Erfindung erreichbare Vorteil besteht insbesondere darin, dass ein Wäschetrockner verbessert ist. Aufgrund der erfindungsgemäßigen Ausbildung des Prozessluftkanals werden großskalige Turbulenzen, wie diese beispielsweise in Hufeisenwirbeln oder dergleichen auftreten, wirksam verhindert. Durch die Überströmung der Vertiefung, also der zurückgesetzten Kontur der Prozessluftkanalwand in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle, bildet sich in der Vertiefung ein Wirbel mit einer zirkulierenden Strömung aus. An der Motorwellendurchdringungsstelle tritt nun eine Rückströmung auf, so dass die Bildung beispielsweise des vorgenannten Hufeisenwirbels verhindert ist. Es ist somit ein Bereich geschaffen, in dem sich durch die Mo-

torwelle bedingte Turbulenzen abbauen können. Turbulenzen, die sich an der Motorwellendurchdringungsstelle bilden und bei einer Prozessluftkanalkontur ohne die vorgenannte Vertiefung mit der Hauptströmung zum Prozessluftgebläserad befördert würden, sind erfindungsgemäß auf den oben genannten zirkulierenden Wirbel beschränkt und können sich in der Vertiefung durch Energietransport auf kleinere Skalen abbauen und auf der Ebene der Fluid-Viskosität dissipieren. Aufgrund der Erfindung ist somit eine weniger instationäre Anströmung des Prozessluftgebläserads ermöglicht, so dass die Effizienz des Prozessluftgebläses gesteigert und dessen Schallemission reduziert ist.

**[0006]** Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßigen Wäschetrockners sieht vor, dass die Vertiefung einen Vertiefungsboden und eine den Vertiefungsboden mit dem Rest der Prozessluftkanalwand verbindende, umlaufende Vertiefungswand aufweist, wobei der Vertiefungsboden im Wesentlichen in einem Winkel von 90° zu der Motorwellenachse angeordnet ist, bevorzugt, dass der Vertiefungsboden die Motorwelle kreisringförmig umgibt, besonders bevorzugt, dass die Vertiefungswand den Vertiefungsboden konzentrisch umgibt. Hierdurch ist die Vertiefung auf konstruktiv und fertigungstechnisch besonders günstige Weise realisiert. Dies gilt insbesondere für die bevorzugte Ausführungsform dieser Weiterbildung.

**[0007]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform des erfindungsgemäßigen Wäschetrockners sieht vor, dass die Vertiefungswand im Wesentlichen in einem Winkel von 20° zu der Motorwellenachse angeordnet ist, wobei sich die Vertiefung ausgehend von dem Vertiefungsboden in Richtung von dem die Vertiefung unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand weitet. Auf diese Weise ist eine für eine Überströmung der Vertiefung mit der Prozessluft besonders günstige Ausbildung der Vertiefung geschaffen.

**[0008]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßigen Wäschetrockners sieht vor, dass ein Übergang zwischen der Vertiefung auf der einen Seite und dem die Vertiefung unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand auf der anderen Seite einen Übergangsradius aufweist, bevorzugt, dass der Übergangsradius um die Vertiefung umlaufend im Wesentlichen konstant ausgebildet ist, besonders bevorzugt, dass der Übergangsradius etwa 5 mm beträgt. Hierdurch ist ein akustisch und strömungstechnisch vorteilhafter Übergang zwischen der Vertiefung und dem die Vertiefung unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand ermöglicht. Dies gilt besonders für die bevorzugte Ausführungsform und insbesondere für die besonders bevorzugte Ausführungsform dieser Weiterbildung.

**[0009]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßigen Wäschetrockners sieht vor, dass ein motorseitiger Bereich der Prozessluftkanalwand in einem parallel zu der Motorwellenachse und durch die Motorwellenachse horizontal verlaufenden Längsschnitt

des Prozessluftkanals an die Vertiefung unmittelbar angrenzend in einem Winkel von etwa 60° bis etwa 80°, bevorzugt in einem Winkel von 70°, zu der Motorwellenachse angeordnet ist. Auf diese Weise ist die Überströmung der Vertiefung durch die Prozessluft auf strömungstechnisch besonders günstige Art realisiert. Dies gilt insbesondere für die bevorzugte Ausführungsform dieser Weiterbildung.

**[0010]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wäschetrockners sieht vor, dass der motorseitige Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Längsschnitt des Prozessluftkanals in Strömungsrichtung der Prozessluft in einem Abschnitt von etwa 10 mm bis etwa 40 mm vor dem Prozessluftgebläserad, bevorzugt vor einer in Strömungsrichtung der Prozessluft dem Prozessluftgebläserad vorgeschalteten Düse des Prozessluftkanals, in einem Winkel von etwa 10° bis etwa 40°, bevorzugt 30°, zu der Motorwellenachse angeordnet ist, wobei sich der Winkel dieses motorseitigen Bereichs der Prozessluftkanalwand zu der Motorwellenachse ausgehend von der Vertiefung im Wesentlichen stetig auf den vorgenannten Winkel verringert. Hierdurch ist ein strömungstechnisch besonders günstiger Übergang des motorseitigen Bereichs der Prozessluftkanalwand von der Vertiefung auf das Prozessluftgebläserad ermöglicht. Dies gilt insbesondere für die bevorzugten Ausführungsformen dieser Weiterbildung.

**[0011]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der letztgenannten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wäschetrockners sieht vor, dass der motorseitige Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Abschnitt derart stetig verlaufend ausgebildet ist, dass die Prozessluft in diesem Abschnitt des motorseitigen Bereichs der Prozessluftkanalwand im Wesentlichen welffrei strömt. Auf diese Weise ist die Strömungstechnik in der unmittelbaren Umgebung des Prozessluftgebläserads weiter verbessert. Beispielsweise ist es dadurch möglich, Gebiete mit geringer Strömungsgeschwindigkeit, sogenannte Totwassergebiete, zu vermeiden.

**[0012]** Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Wäschetrockners nach einem der Ansprüche 5 bis 7 sieht vor, dass sich der Prozessluftkanal von einem in dem Strömungsweg der Prozessluft angeordneten Wärmetauscher bis zu dem Prozessluftgebläserad erstreckt, wobei der motorseitige Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Längsschnitt wärmetauscherseitig in einem Winkel von etwa 10° bis etwa 30° zu der Motorwellenachse angeordnet ist, und wobei sich der Winkel dieses Bereichs der Prozessluftkanalwand zu der Motorwellenachse ausgehend von dem Wärmetauscher bis zur Vertiefung im Wesentlichen stetig vergrößert. Hierdurch ist der motorseitige Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Längsschnitt auch in Strömungsrichtung vor der Vertiefung auf strömungstechnisch vorteilhafte Weise ausgebildet.

**[0013]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wäschetrockners sieht vor, dass ein vom Motor abgewandter Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Längsschnitt des Prozessluftkanals wärmetauscherseitig in einem Winkel von etwa 30° bis etwa 50°, bevorzugt 40°, zu der Motorwellenachse angeordnet ist, wobei sich der Winkel dieses Bereichs der Prozessluftkanalwand zu der Motorwellenachse ausgehend von dem Wärmetauscher bis zu dem Prozessluftgebläserad, bevorzugt bis vor einer in Strömungsrichtung der Prozessluft dem Prozessluftgebläserad vorgeschalteten Düse des Prozessluftkanals, innerhalb von 20% dieses Bereichs von dem vorgenannten Winkel im Wesentlichen stetig bis zu einem Winkel von etwa 80° zu der Motorwellenachse vergrößert und anschließend innerhalb von 70% dieses Bereichs von dem letztgenannten Winkel von etwa 80° stetig auf etwa 65° verringert. Auf diese Weise ist auch der dem Motor abgewandte Bereich der Prozessluftkanalwand in dem vorgenannten Längsschnitt strömungstechnisch vorteilhaft ausgebildet. Dies gilt insbesondere für die bevorzugten Ausführungsformen dieser Weiterbildung.

**[0014]** Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Wäschetrockners sieht vor, dass die Prozessluftkanalwand, mit Ausnahme der Vertiefung, im Wesentlichen stetig verlaufend ausgebildet ist. Hierdurch ist die Strömungstechnik in dem gesamten Prozessluftkanal zusätzlich verbessert.

**[0015]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wäschetrockners in einer geschnittenen Draufsicht, in teilweiser Darstellung,
- Figur 2 das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 in einer vergrößerten Detaildarstellung im Bereich des Prozessluftkanals,
- Figur 3 das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 in einer stark vergrößerten Detaildarstellung im Bereich der Motorwelle und
- Figur 4 das Ausführungsbeispiel in einer stark vergrößerten Detaildarstellung im Bereich der Vertiefung, in einer perspektivischen Teilansicht mit Blickrichtung auf die Vertiefung von innen nach außen.

**[0016]** In den Fig. 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wäschetrockners rein exemplarisch dargestellt.

**[0017]** Der Wäschetrockner 2 ist als ein Wärmepumpen-Wäschetrockner für den Haushalt ausgebildet und umfasst ein Gehäuse 4, eine in dem Gehäuse 4 um eine Trommeldrehachse 6 drehbar angeordnete, nicht dargestellte Trommel, einen Prozessluftkanal 8 zur Führung einer Prozessluft zur Trocknung von in der Trommel eingelegter, nicht dargestellter Wäsche und ein in einem Strömungsweg 10 der Prozessluft angeordnetes Prozessluftgebläse 12 zur Förderung der Prozessluft durch

den Prozessluftkanal 8, wobei eine Motorwelle 14 eines Motors 16 des Prozessluftgebläses 12 zur Drehung eines Prozessluftgebläserads 18 des Prozessluftgebläses 12 um eine Motorwellenachse 20 der Motorwelle 14 unter Durchdringung einer Prozessluftkanalwand 22 des Prozessluftkanals 8 an einer Motorwellendurchdringungsstelle 24 der Prozessluftkanalwand 22 teilweise in dem Prozessluftkanal 8 angeordnet ist, und wobei die Motorwellenachse 20 teilweise quer zum Strömungsweg 10 der Prozessluft verläuft. Die Prozessluft ist in der Fig. 3 mit gestrichelten Strömungslinien und Strömungspfeile 26 und in der Fig. 4 mit Strömungspfeilen 26 symbolisiert. Der Pfeil 10, der den Strömungsweg symbolisiert, zeigt darüber hinaus auch eine Strömungsrichtung, nämlich eine Hauptströmungsrichtung, der Prozessluft an.

**[0018]** Die Motorwellendurchdringungsstelle 24, springt im Vergleich zu einem die Motorwellendurchdringungsstelle 24 unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand 22 derart nach außen in Richtung Motor 16 zurück, dass in der Prozessluftkanalwand 22 in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle 24 eine Vertiefung 28 ausgebildet ist, mittels der die in dem Prozessluftkanal 8 strömende Prozessluft 26 im Bereich der Motorwelle 14 außerhalb der Vertiefung 28 im Wesentlichen wirbelfrei strömt.

**[0019]** Der Prozessluftkanal 8 erstreckt sich von einem in dem Strömungsweg 10 der Prozessluft 26 angeordneten Wärmetauscher 30 bis zu dem Prozessluftgebläserad 18, wobei ein motorseitiger Bereich 32 der Prozessluftkanalwand 22 in einem parallel zu und durch die Motorwellenachse 20 verlaufenden Längsschnitt gemäß der Fig. 1 bis 3 wärmetauscherseitig in einem Winkel von 17° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet ist, und wobei sich der Winkel dieses Bereichs 32 der Prozessluftkanalwand 22 zu der Motorwellenachse 20 ausgehend von dem Wärmetauscher 30 bis zur Vertiefung 28 im Wesentlichen stetig vergrößert. Siehe die Fig. 1 bis 3.

**[0020]** Der motorseitige Bereich 32 der Prozessluftkanalwand 22 ist in dem parallel zu der Motorwellenachse 20 und durch die Motorwellenachse 20 verlaufenden Längsschnitt des Prozessluftkanals 8 an die Vertiefung 28 unmittelbar angrenzend in einem Winkel von 70° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet. Siehe hierzu die Fig. 1 bis 3, insbesondere die Fig. 2, in der die vorgenannten Winkel des motorseitigen Bereichs 32 und eines dem Motor 16 abgewandten Bereichs 36 der Prozessluftkanalwand 22 des Prozessluftkanals 8 eingetragen sind.

**[0021]** Der motorseitige Bereich 32 der Prozessluftkanalwand 22 ist in dem vorgenannten Längsschnitt des Prozessluftkanals 8 in Strömungsrichtung 10 der Prozessluft 26 in einem Abschnitt von etwa 20 mm vor einer in Strömungsrichtung 10 der Prozessluft 26 dem Prozessluftgebläserad 18 vorgeschalteten Düse 34 des Prozessluftkanals 8 in einem Winkel von 30° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet, wobei sich der Winkel dieses motorseitigen Bereichs 32 der Prozessluftkanalwand 22 zu der Motorwellenachse 20 ausgehend von der Ver-

tiefung 28 im Wesentlichen stetig auf den vorgenannten Winkel und weiter stetig bis zu der Düse 34 verringert.

**[0022]** Der motorseitige Bereich 32 der Prozessluftkanalwand 22 ist in dem vorgenannten Abschnitt derart stetig verlaufend ausgebildet, dass die Prozessluft 26 in diesem Abschnitt des motorseitigen Bereichs 32 der Prozessluftkanalwand 22 im Wesentlichen wirbelfrei strömt.

**[0023]** Zusätzlich dazu ist es bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wäsche-trockners vorgesehen, dass die Prozessluftkanalwand 22, mit Ausnahme der Vertiefung 28, insgesamt im Wesentlichen stetig verlaufend ausgebildet ist.

**[0024]** Der vom Motor 16 abgewandte Bereich 36 der Prozessluftkanalwand 22 ist in dem aus den Fig. 1 bis 3 ersichtlichen Längsschnitt des Prozessluftkanals 8 wärmetauscherseitig in einem Winkel von 40° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet, wobei sich der Winkel dieses Bereichs 36 der Prozessluftkanalwand 22 zu der Motorwellenachse 20 ausgehend von dem Wärmetauscher 30 bis zu der in Strömungsrichtung 10 der Prozessluft 26 dem Prozessluftgebläserad 18 vorgeschalteten Düse 34 des Prozessluftkanals 8 innerhalb von 20% dieses Bereichs 36 von dem vorgenannten Winkel im Wesentlichen stetig bis zu einem Winkel von 80° zu der Motorwellenachse 20 vergrößert und anschließend innerhalb von 70% dieses Bereichs von dem letztgenannten Winkel von 80° stetig auf 65° verringert. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2.

**[0025]** Die Vertiefung 28 weist einen Vertiefungsboden 38 und eine den Vertiefungsboden 38 mit dem Rest der Prozessluftkanalwand 22 verbindende, umlaufende Vertiefungswand 40 auf, wobei der Vertiefungsboden 38 im Wesentlichen in einem Winkel von 90° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet ist, und wobei der Vertiefungsboden 38 die Motorwelle 14 kreisringförmig umgibt, nämlich, dass die Vertiefungswand 40 den Vertiefungsboden 38 konzentrisch umgibt. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 4; in der Fig. 3 ist der in der Bildebene der Fig. 3 links dargestellte Bereich der Vertiefungswand 40 weniger gut erkennbar, da die Vertiefungswand 40 in dem vorgenannten Bereich im Vergleich zu einem in der Bildebene der Fig. 3 rechts dargestellten Bereich der Vertiefungswand 40 wesentlich niedriger ausgebildet ist.

**[0026]** Die Vertiefungswand 40 ist im Wesentlichen in einem Winkel von 20° zu der Motorwellenachse 20 angeordnet, wobei sich die Vertiefung 28 ausgehend von dem Vertiefungsboden 38 in Richtung von dem die Vertiefung 28 unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand 22 weitet. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2 und 3. Auf diese Weise ist eine für eine Überströmung der Vertiefung 28 mit der Prozessluft 26 besonders günstige Ausbildung der Vertiefung 28 geschaffen.

**[0027]** Ein Übergang zwischen der Vertiefung 28 auf der einen Seite und dem die Vertiefung 28 unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand 22 auf der anderen Seite weist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Übergangsradius auf, wobei der Übergangsradius um die Vertiefung 28 umlaufend im Wesent-

lichen konstant ausgebildet ist, und wobei der Übergangsradius etwa 5 mm beträgt. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 3 und 4. Hierdurch ist ein akustisch und strömungstechnisch vorteilhafter Übergang zwischen der Vertiefung 28 und dem die Vertiefung 28 unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand 22 ermöglicht.

**[0028]** Im Nachfolgenden ist die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Wäschetrockners gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 1 bis 4 näher erläutert.

**[0029]** Die grundsätzliche Funktionsweise eines Wärme pumpen-Wäschetrockners ist hinlänglich bekannt und wird deshalb hier nicht weiter ausgeführt. Die zum Trocknen der in der Trommel des Wäschetrockners 2 befindlichen Wäsche erforderliche Prozessluft 26 wird auf dem Fachmann bekannte Weise mittels des Prozessluftgebläses 12 durch den aus der Fig. 1 ersichtlichen Wärmetauscher 30 und entlang der Strömungsrichtung 10 durch den Prozessluftkanal 8 gefördert. Die Prozessluft 26 strömt dabei in dem durch die Prozessluftkanalwand 22 begrenzten Prozessluftkanal 8 von dem Wärmetauscher 30 in Richtung des Prozessluftgebläserads 18 des Prozessluftgebläses 12. Dabei sorgt die oben erläuterte Ausbildung der Prozessluftkanalwand 22 für eine im Wesentlichen laminare Strömung der Prozessluft 26 in dem Prozessluftkanal 8. Siehe hierzu insbesondere auch die Fig. 3.

**[0030]** In dem Bereich der das Prozessluftgebläserad 18 antreibenden Motorwelle 14 kommt es bei herkömmlichen Ausführungsformen von Wäschetrocknern üblicherweise zu mehr oder weniger starken Störungen der Strömung der in dem Prozessluftkanal 8 geführten Prozessluft 26. Dies deshalb, weil die Motorwelle 14 funktionsbedingt einen kreisrunden Querschnitt aufweist und damit in dem Prozessluftkanal 8 strömungstechnisch unvorteilhaft angeordnet ist. Dieser strömungstechnische Nachteil aufgrund der Motorwelle 14 beruht insbesondere in den Strömungsverhältnissen an der Motorwellendurchdringungsstelle 24. Beispielsweise können sich an dieser Stelle sogenannte Hufeisenwirbel bilden, die strömungstechnisch besonders unvorteilhaft sind. Diese Turbulenzen, die sich an der Motorwellendurchdringungsstelle 24 bilden, würden bei einer Prozessluftkanalkontur ohne die vorgenannte Vertiefung 28 mit der Hauptströmung 10 zum Prozessluftgebläserad 18 befördert.

**[0031]** Hier schafft die Erfindung Abhilfe.

**[0032]** Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung der Prozessluftkanalwand 22 in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle 24 werden großskalige Turbulenzen, wie diese beispielsweise in dem vorgenannten Hufeisenwirbel auftreten, wirksam verhindert. Durch die Überströmung der Vertiefung 28, also der zurückgesetzten Kontur der Prozessluftkanalwand 22 in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle 24, bildet sich in der Vertiefung 28 ein Wirbel mit einer zirkulierenden Strömung aus. An der Motorwellendurchdringungsstelle 24

tritt nun eine Rückströmung auf, so dass die Bildung beispielsweise des vorgenannten Hufeisenwirbels verhindert ist. Es ist somit ein Bereich geschaffen, in dem sich Turbulenzen abbauen können. Turbulenzen, die sich an

5 der Motorwellendurchdringungsstelle 24 bilden und bei einer Prozessluftkanalkontur ohne die vorgenannte Vertiefung 28 mit der Hauptströmung 10 zum Prozessluftgebläserad 18 befördert würden, sind erfindungsgemäß auf den oben genannten zirkulierenden Wirbel beschränkt und können sich in der Vertiefung 28 durch Energietransport auf kleinere Skalen abbauen und auf der Ebene der Fluid-Viskosität dissipieren. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Wäschetrockners 2 ist somit eine weniger instationäre Anströmung des Prozessluftgebläserads 18 ermöglicht, so dass die Effizienz 15 des Prozessluftgebläses 12 gesteigert und dessen Schallemission reduziert ist.

**[0033]** Siehe hierzu insbesondere die Fig. 3 und 4, in denen die Strömung der Prozessluft mittels Strömungslinien und Strömungspfeilen 26 im Bereich der Motorwelle 14 dargestellt ist. Wie aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, bildet sich in der Vertiefung 28 die oben bereits erläuterte Rückströmung aus, die beispielsweise die Bildung des oben geschilderten und besonders nachteiligen Hufeisenwirbels um die Motorwelle 14 herum wirksam verhindert. Entsprechend bleiben die Wirbel und Turbulenzen der Prozessluft 26 auf die Vertiefung 28 beschränkt. Es kommt nicht zu einer für die Strömungstechnik in dem Prozessluftkanal 8 besonders unvorteilhaften Strömungsdynamik, wie diese oben bereits erläutert worden ist.

**[0034]** Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Wäschetrockners 2 ist somit eine höhere Energieeffizienz bei gleichzeitig verringriger Schallemission ermöglicht. Dies beruht zum einen insbesondere auf der Ausbildung der Prozessluftkanalwand 22 im Bereich der Motorwelle 14, nämlich in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle 24 der Prozessluftkanalwand 22. Zum anderen aber auch auf die strömungstechnisch vorteilhafte Gestaltung des Prozessluftkanals 8, nämlich der Prozessluftkanalwand 22, insgesamt. Gerade der allmähliche, stetige Übergang des Prozessluftkanals 8 von dem Wärmetauscher 30 zu dem Prozessluftgebläserad 18 des Prozessluftgebläses 12, nämlich bis zu der dem Prozessluftgebläserad 18 in Strömungsrichtung 10 vorgeschalteten Düse 34 der Prozessluftkanalwand 22, fördert eine im Wesentlichen laminare Strömung der Prozessluft 26 in dem Prozessluftkanal 8. Entsprechend ergibt sich in der vorgenannten Kombination der konstruktiven Ausbildung des Prozessluftkanals 8 zwischen dem Wärmetauscher 30 auf der einen Seite und dem Prozessluftgebläserad 18 des Prozessluftgebläses 12, nämlich der Düse 34 der Prozessluftkanalwand 22, auf der anderen Seite eine strömungstechnisch vorteilhafte und damit energiesparende und geräuschreduzierte Prozessluftführung.

**[0035]** Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel begrenzt. Beispielsweise kann der er-

findungsgemäße Wäschetrockner auch als ein gewerbliches Gerät ausgebildet sein. Auch kann der erfindungsgemäße Wäschetrockner als ein Kombinationsgerät zum Waschen und zum Trocknen von Wäsche, als ein sogenannter Waschetrockner, ausgebildet sein.

**[0036]** Die Winkelangaben des Ausführungsbeispiels sind nicht beschränkend, sondern rein exemplarisch. Der Fachmann wird, je nach den Erfordernissen des Einzelfalls, die geeigneten Winkel für die Prozessluftkanalwand relativ zu der Motorwellenachse auswählen. Dabei gilt, je allmählicher der Übergang des Prozessluftkanals, beispielsweise von dem Wärmetauscher des Ausführungsbeispiels zu dem Prozessluftgebläserad des Prozessluftgebläses, ist, desto gleichmäßiger kann die Prozessluft in dem Prozessluftkanal strömen. Entsprechend erhöht sich die Energieeffizienz des Prozessluftgebläses bei gleichzeitiger Reduktion der Geräuschemission des Wäschetrockners. Jedoch ist die Erfindung auch bei andersartigen Wäschetrocknern, also beispielsweise bei nicht als Wärmepumpen-Wäschetrocknern ausgebildeten Wäschetrocknern, vorteilhaft einsetzbar.

## Patentansprüche

1. Wäschetrockner (2), umfassend ein Gehäuse (4), eine in dem Gehäuse (4) um eine Trommeldrehachse (6) drehbar angeordnete Trommel, einen Prozessluftkanal (8) zur Führung einer Prozessluft (26) zur Trocknung von in der Trommel eingelegter Wäsche und ein in einem Strömungsweg (10) der Prozessluft (26) angeordnetes Prozessluftgebläse (12) zur Förderung der Prozessluft (26) durch den Prozessluftkanal (8), wobei eine Motorwelle (14) eines Motors (16) des Prozessluftgebläses (12) zur Drehung eines Prozessluftgebläserads (18) des Prozessluftgebläses (12) um eine Motorwellenachse (20) der Motorwelle (14) unter Durchdringung einer Prozessluftkanalwand (22) des Prozessluftkanals (8) an einer Motorwellendurchdringungsstelle (24) der Prozessluftkanalwand (22) teilweise in dem Prozessluftkanal (8) angeordnet ist, und wobei die Motorwellenachse (20) teilweise quer zum Strömungsweg (10) der Prozessluft (26) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorwellendurchdringungsstelle (24) im Vergleich zu einem die Motorwellendurchdringungsstelle (24) unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand (22) derart nach außen in Richtung Motor (16) zurückspringt, dass in der Prozessluftkanalwand (22) in dem Bereich der Motorwellendurchdringungsstelle (24) eine Vertiefung (28) ausgebildet ist, mittels der die in dem Prozessluftkanal (8) strömende Prozessluft (26) im Bereich der Motorwelle (14) außerhalb der Vertiefung (28) im Wesentlichen wirbelfrei strömt.
2. Wäschetrockner (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (28) einen Ver-

tiefungsboden (38) und eine den Vertiefungsboden (38) mit dem Rest der Prozessluftkanalwand (22) verbindende, umlaufende Vertiefungswand (40) aufweist, wobei der Vertiefungsboden (38) im Wesentlichen in einem Winkel von 90° zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist, bevorzugt, dass der Vertiefungsboden (38) die Motorwelle (14) kreisringförmig umgibt, besonders bevorzugt, dass die Vertiefungswand (40) den Vertiefungsboden (38) konzentrisch umgibt.

3. Wäschetrockner (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungswand (40) im Wesentlichen in einem Winkel von 20° zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist, wobei sich die Vertiefung (28) ausgehend von dem Vertiefungsboden (38) in Richtung von dem die Vertiefung (28) unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand (22) weitet.
4. Wäschetrockner (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übergang zwischen der Vertiefung (28) auf der einen Seite und dem die Vertiefung (28) unmittelbar umgebenden Rest der Prozessluftkanalwand (22) auf der anderen Seite einen Übergangsradius aufweist, bevorzugt, dass der Übergangsradius um die Vertiefung (28) umlaufend im Wesentlichen konstant ausgebildet ist, besonders bevorzugt, dass der Übergangsradius etwa 5 mm beträgt.
5. Wäschetrockner (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein motorseitiger Bereich (32) der Prozessluftkanalwand (22) in einem parallel zu der Motorwellenachse (20) und durch die Motorwellenachse (20) horizontal verlaufenden Längsschnitt des Prozessluftkanals (8) an die Vertiefung (28) unmittelbar angrenzend in einem Winkel von etwa 60° bis etwa 80°, bevorzugt in einem Winkel von 70°, zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist.
6. Wäschetrockner (2) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der motorseitige Bereich (32) der Prozessluftkanalwand (22) in dem vorgenannten Längsschnitt des Prozessluftkanals (8) in Strömungsrichtung (10) der Prozessluft (26) in einem Abschnitt von etwa 10 mm bis etwa 40 mm vor dem Prozessluftgebläserad, bevorzugt vor einer in Strömungsrichtung (10) der Prozessluft (26) dem Prozessluftgebläserad (18) vorgeschalteten Düse (34) des Prozessluftkanals (8), in einem Winkel von etwa 10° bis etwa 40°, bevorzugt 30°, zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist, wobei sich der Winkel dieses motorseitigen Bereichs (32) der Prozessluftkanalwand (22) zu der Motorwellenachse (20) ausgehend von der Vertiefung (28) im Wesentlichen stetig auf den vorgenannten Winkel verringert.

7. Wäschetrockner (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der motorseitige Bereich (32) der Prozessluftkanalwand (22) in dem vorgenannten Abschnitt derart stetig verlaufend ausgebildet ist, dass die Prozessluft (26) in diesem Abschnitt des motorseitigen Bereichs (32) der Prozessluftkanalwand (22) im Wesentlichen wirbelfrei strömt. 5
8. Wäschetrockner (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Prozessluftkanal (8) von einem in dem Strömungsweg (10) der Prozessluft (26) angeordneten Wärmetauscher (30) bis zu dem Prozessluftgebläserad (18) erstreckt, wobei der motorseitige Bereich (32) der Prozessluftkanalwand (22) in dem vorgenannten Längsschnitt wärmetauscherseitig in einem Winkel von etwa 10° bis etwa 30° zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist, und wobei sich der Winkel dieses Bereichs (32) der Prozessluftkanalwand (22) zu der Motorwellenachse (20) ausgehend von dem Wärmetauscher (30) bis zur Vertiefung (28) im Wesentlichen stetig vergrößert. 10 15 20
9. Wäschetrockner (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vom Motor (16) abgewandter Bereich (36) der Prozessluftkanalwand (22) in dem vorgenannten Längsschnitt des Prozessluftkanals (8) wärmetauscherseitig in einem Winkel von etwa 30° bis etwa 50°, bevorzugt 40°, zu der Motorwellenachse (20) angeordnet ist, wobei sich der Winkel dieses Bereichs (36) der Prozessluftkanalwand (22) zu der Motorwellenachse (20) ausgehend von dem Wärmetauscher (30) bis zu dem Prozessluftgebläserad, bevorzugt bis vor einer in Strömungsrichtung (10) der Prozessluft (26) dem Prozessluftgebläserad (18) vorgeschalteten Düse (34) des Prozessluftkanals (22), innerhalb von 20% dieses Bereichs (36) von dem vorgenannten Winkel im Wesentlichen stetig bis zu einem Winkel von etwa 80° zu der Motorwellenachse (20) vergrößert und anschließend innerhalb von 70% dieses Bereichs (36) von dem letztgenannten Winkel von etwa 80° stetig auf etwa 65° verringert. 25 30 35 40
10. Wäschetrockner (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prozessluftkanalwand (22), mit Ausnahme der Vertiefung (28), im Wesentlichen stetig verlaufend ausgebildet ist. 45 50

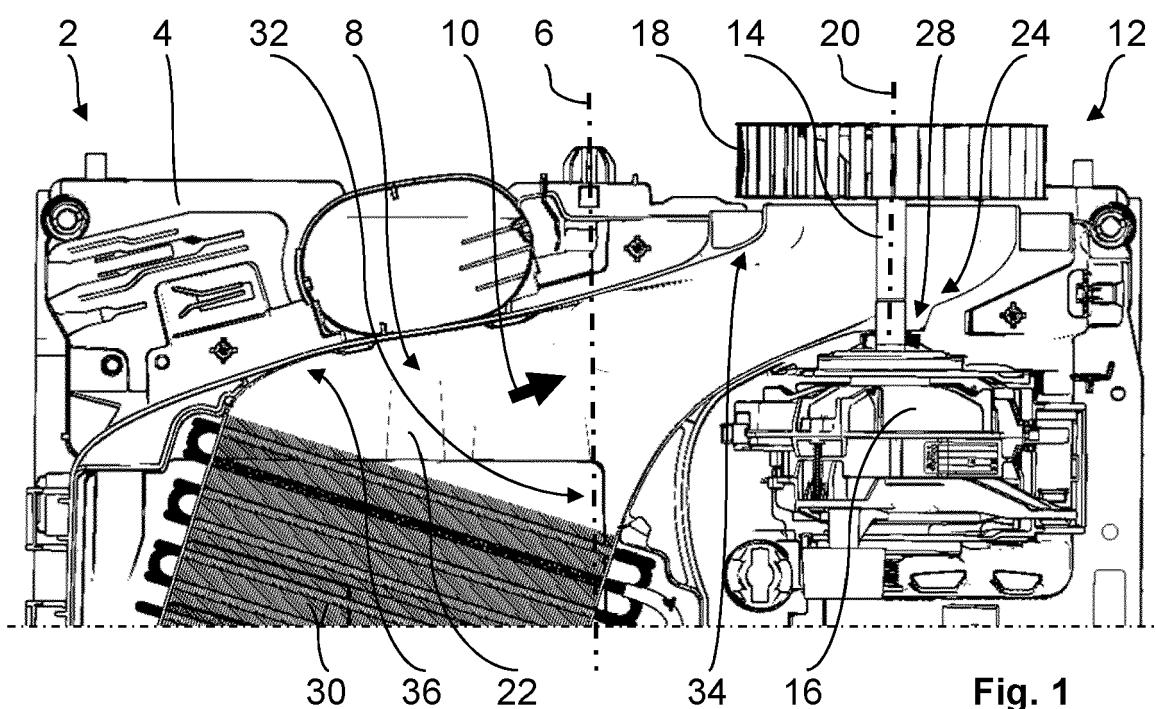


Fig. 1

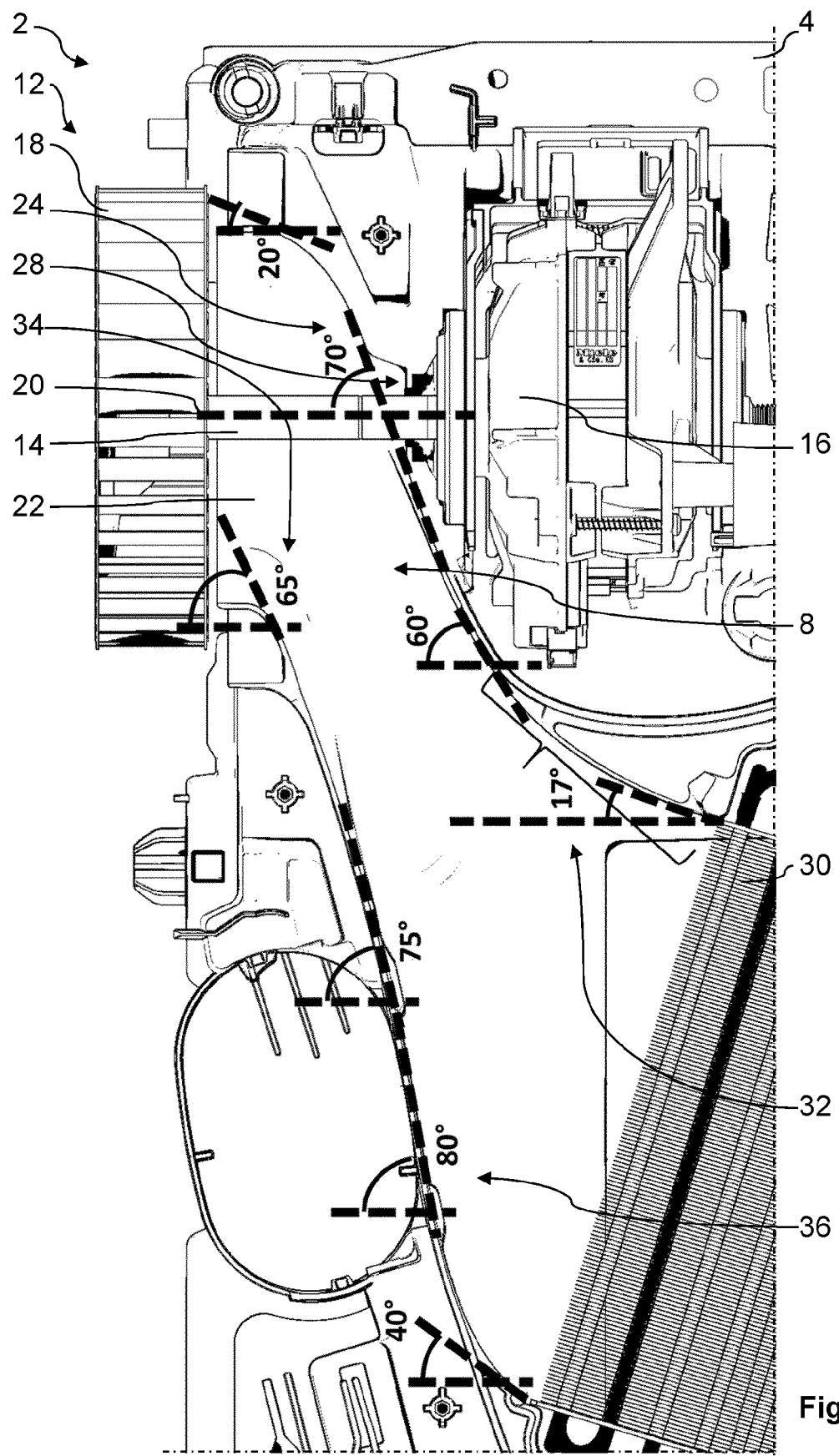


Fig. 2

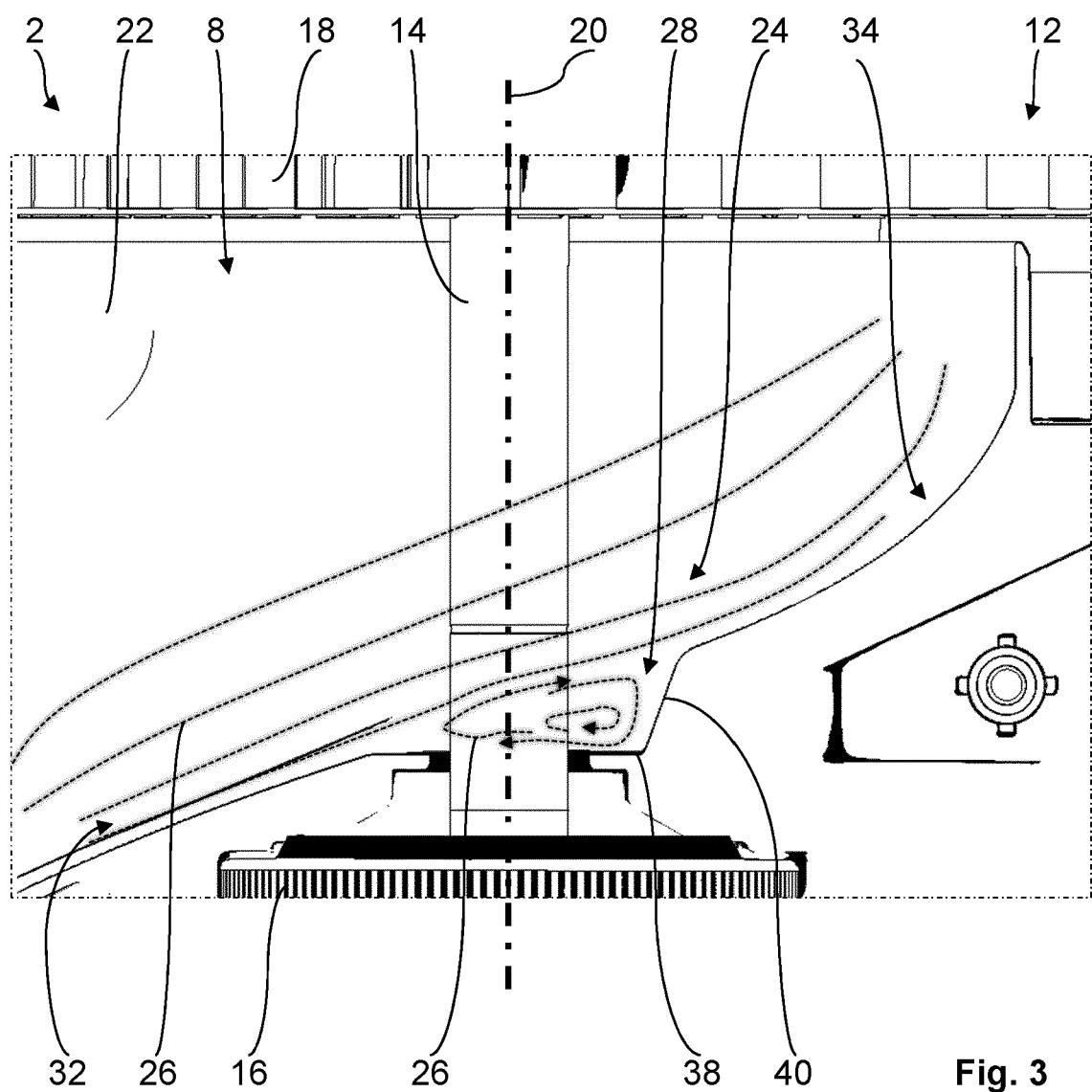
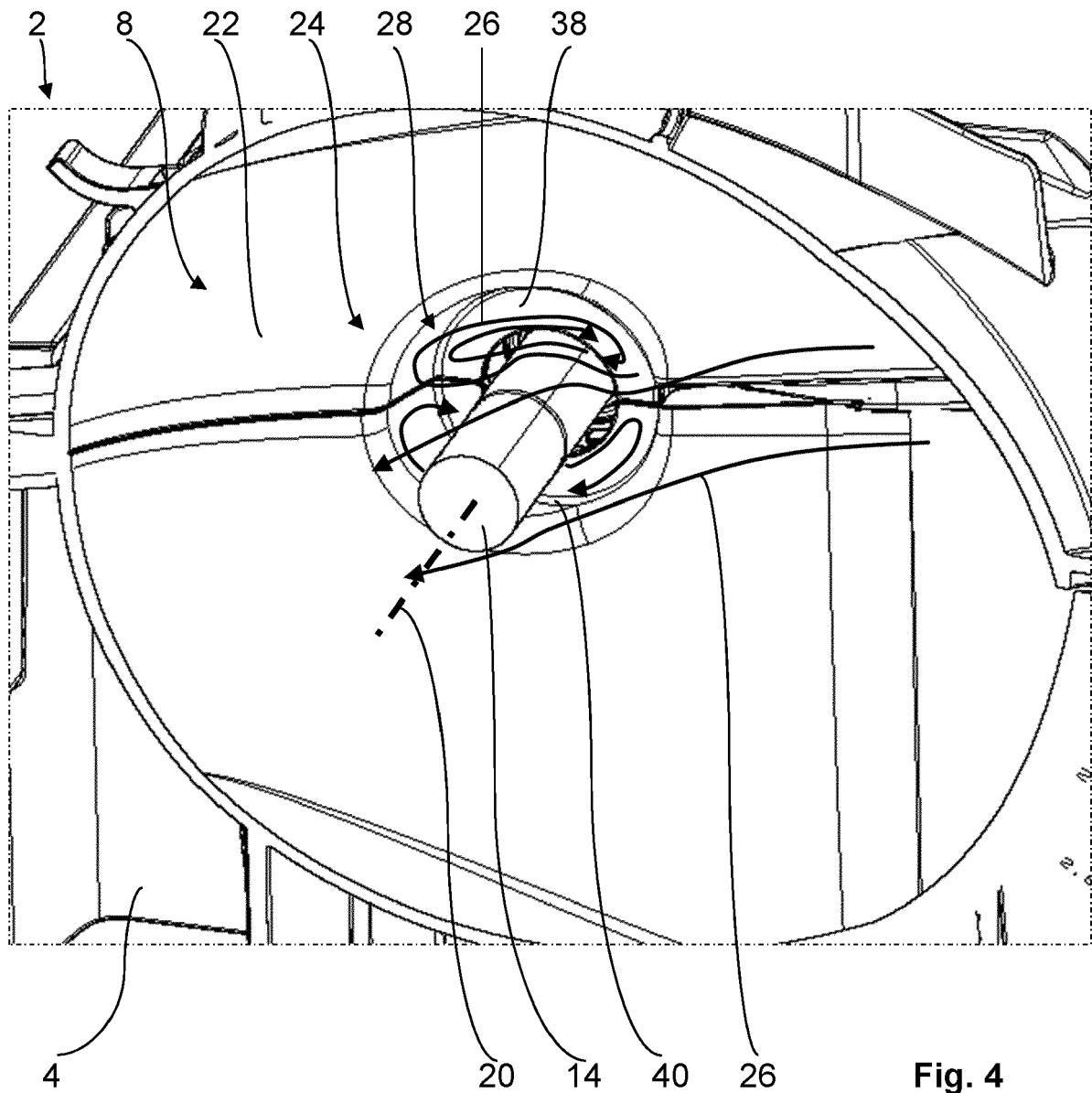


Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 17 9234

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 2 990 516 A1 (ELECTROLUX APPLIANCES AB [SE]) 2. März 2016 (2016-03-02) * Absätze [0001], [0009], [0079] - [0085], [0088], [0089], [0094] - [0117]; Ansprüche; Abbildungen *	1,2,10 3-9	INV. D06F58/20
15 A	----- EP 2 527 525 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 28. November 2012 (2012-11-28) * Absätze [0002], [0008] - [0011], [0016], [0020] - [0026]; Ansprüche; Abbildungen *	1 2-10	
20 A	----- EP 2 628 845 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 21. August 2013 (2013-08-21) * das ganze Dokument *	1-10	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			D06F
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. November 2021	Prüfer Clivio, Eugenio
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

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

EP 21 17 9234

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

16-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2990516 A1 02-03-2016	CN EP PL WO	106661814 A 2990516 A1 2990516 T3 2016030148 A1	10-05-2017 02-03-2016 31-07-2017 03-03-2016	
20	EP 2527525 A1 28-11-2012	KEINE			
25	EP 2628845 A1 21-08-2013	KEINE			
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102017103633 A1 **[0002]**