



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2021 Patentblatt 2021/33

(51) Int Cl.:
D06F 58/26 ^(2006.01) **D06F 58/20** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21155173.4**

(22) Anmeldetag: **04.02.2021**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Schneider, Josef**
33803 Steinhagen (DE)
• **Schimke, Patrick**
33330 Gütersloh (DE)
• **Winkler, Martin**
32545 Bad Oeynhausen (DE)

(30) Priorität: **13.02.2020 DE 102020103787**

(54) **TROCKNER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Trockner, umfassend ein Gehäuse (1), einen in dem Gehäuse (1) angeordneten Behandlungsraum für ein zu trocknendes Gut und einen Prozessluftkreislauf (8), in den der Behandlungsraum integriert ist und in dem eine Prozessluft zur Trocknung des zu trocknenden Gutes geführt ist, wobei stromaufwärts des Behandlungsraums eine Heizung (2) zur Beheizung der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf (8) integriert ist.

Um einen weiter verbesserten Trockner anzugeben, wird vorgeschlagen, dass die Heizung (2) einen zweiteiligen Heizkörper (10), bevorzugt einen aus Aluminium ausgebildeten Heizkörper (10), ein in dem Heizkörper (10) angeordnetes Heizrohr (6) und eine Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs (6) aufweist, wobei die Heizung (2) derart ausgebildet ist, dass eine Oberflächentemperatur der Heizung (2) in jedem Betriebszustand des Trockners einen Grenzwert von 350°C nicht überschreitet.

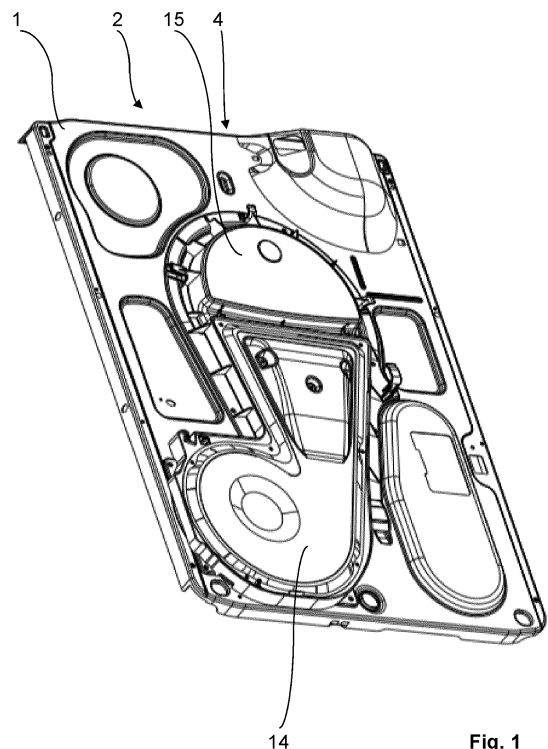


Fig. 1

Beschreibung

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

[0002] Derartige Trockner sind aus dem Stand der Technik in einer Vielzahl von Ausführungsformen bereits vorbekannt und umfassen ein Gehäuse, einen in dem Gehäuse angeordneten Behandlungsraum für ein zu trocknendes Gut und einen Prozessluftkreislauf, in den der Behandlungsraum integriert ist und in dem eine Prozessluft zur Trocknung des zu trocknenden Gutes geführt ist, wobei stromaufwärts des Behandlungsraums eine Heizung zur Beheizung der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf integriert ist. Die bekannten Trockner dienen beispielsweise zur Trocknung von als Wäsche ausgebildeten zu trocknenden Guts. Trockner können sowohl als Haushaltsgeräte wie auch als gewerbliche Geräte für den professionellen Einsatz ausgebildet sein.

[0003] Beispielsweise sei hier die DE 31 13 471 A1 genannt, aus der ein Trockengerät mit Wärmepumpe vorbekannt ist. Um bei derartigen Trocknern Trocknungszeiten realisieren zu können, die mit denen von Abluft- und Kondensationstrocknern vergleichbar sind, ist nach dem Heizkörper der Wärmepumpe eine Widerstandsheizung vorgesehen.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen weiter verbesserten Trockner anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Trockner mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Heizung einen zweiteiligen Heizkörper, bevorzugt einen aus Aluminium ausgebildeten Heizkörper, ein in dem Heizkörper angeordnetes Heizrohr und eine Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs aufweist, wobei die Heizung derart ausgebildet ist, dass eine Oberflächentemperatur der Heizung in jedem Betriebszustand des Trockners einen Grenzwert von 350°C nicht überschreitet. Die Formulierung "Heizrohr" ist dabei allgemein auszulegen und umfasst alle denkbaren Arten von Heizrohren, insbesondere elektrische Heizrohre. Der zweiteilige Heizkörper kann beispielsweise als ein Druckgussteil, bevorzugt ein Aluminiumdruckgussteil, ausgebildet sein. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Der mit der Erfindung erreichbare Vorteil besteht insbesondere darin, dass der Trockner weiter verbessert ist. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Trockners, insbesondere der Heizung des Trockners, ist es möglich, den Trockner beispielsweise auch als einen Wärmepumpentrockner mit einem leicht entzündlichen Kältemittel, wie beispielsweise Propan, zu betreiben, ohne dass dabei die Sicherheit des Trockners verringert wird. Gerade auch in einem Fehlerfall kann mittels der Erfindung gewährleistet werden, dass eine Grenztemperatur für eine Oberfläche der Heizung von 350°C sicher nicht überschritten wird. Bevorzugt wird dies durch eine aufeinander abgestimmte Ausbildung

des zweiteiligen Heizkörpers, des in dem zweiteiligen Heizkörper angeordneten Heizrohrs und der Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs erreicht. Bei anderen Heizungen besteht demgegenüber die Gefahr, dass diese Grenztemperatur in einem Fehlerfall zumindest kurzzeitig überschritten wird.

[0007] Grundsätzlich ist der erfindungsgemäße Trockner nach Art, Funktionsweise, Material, Dimensionierung und Anordnung der jeweiligen Komponenten in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar. Dies gilt insbesondere auch für die Ausbildung der Heizung mit dem zweiteiligen Heizkörper, dem in dem Heizkörper angeordneten Heizrohr und der Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs.

[0008] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass das Heizrohr und die Steuerung zur Ansteuerung des Heizrohrs derart ausgebildet sind, dass das Heizrohr eine elektrische Leistungsaufnahme von 1200 W nicht überschreitet. Hierdurch ist die Einhaltung der erforderlichen Grenztemperatur für die Oberfläche der Heizung sicher ermöglicht.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass eine Länge und/oder eine Geometrie und/oder eine Anordnung des Heizrohrs relativ zu dem Heizkörper derart auf den Heizkörper abgestimmt ausgebildet ist, dass ein im Wesentlichen homogener Wärmeeintrag von dem Heizrohr in den Heizkörper erfolgt. Auf diese Weise ist eine im Wesentlichen gleichmäßige Aufheizung des Heizkörpers bei Einhaltung einer vorher festgelegten maximalen thermischen Flächenbelastung des Heizrohrs mittels des in dem Heizkörper angeordneten Heizrohrs realisierbar.

[0010] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass eine thermische Trägheit des Heizkörpers derart ausgebildet ist, dass das Heizrohr mittels der Steuerung in jedem Betriebszustand des Trockners derart ansteuerbar ist, dass der Grenzwert für die Oberflächentemperatur nicht überschritten wird. Hierdurch ist auch in einem als Fehlerfall ausgebildeten Betriebszustand, beispielsweise einem elektrischen Kurzschluss des Heizrohrs, sicher gewährleistet, dass der Grenzwert der Oberflächentemperatur von 350°C nicht überschritten wird.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass das Heizrohr mittels des Heizkörpers derart umschlossen ist, dass der Heizkörper mit dem darin angeordneten Heizrohr auf dessen der Prozessluft zugewandten Seite eine strömungsgünstige Geometrie aufweist. Auf diese Weise ist die Strömungstechnik der Prozessluft in dem Prozessluftkanal im Bereich der Heizung verbessert. Darüber hinaus ist dadurch eine Verringerung des Druckverlustes in der in dem Prozessluftkanal des Prozessluftkreislaufs geführten Prozessluft realisierbar.

[0012] Eine vorteilhafte Weiterbildung der letztgenannten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass der Heizkörper voneinander verschiedene Wandstärken aufweist, wobei die Wand-

stärken derart auf das in dem Heizkörper angeordnete Heizrohr abgestimmt ausgebildet sind, dass sich im Vergleich zu einer gleichbleibenden Wandstärke des Heizkörpers auf der der Prozessluft zugewandten Seite des Heizkörpers eine strömungsgünstigere Geometrie des Heizkörpers ergibt. Hierdurch ist die Strömungstechnik der in dem Prozessluftkanal geführten Prozessluft weiter verbessert.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass eine quer zur Strömungsrichtung verlaufende Querschnittsfläche des Heizkörpers in Strömungsrichtung der Prozessluft zunimmt, bevorzugt das der Heizkörper Heizrippen aufweist, wobei eine Rippenbreite der Heizrippen in Strömungsrichtung der Prozessluft zunimmt. Auf diese Weise ist eine strömungstechnisch vorteilhafte Geometrie ermöglicht. Ferner ist es dadurch möglich, beispielsweise die Druckverhältnisse bei einem sich in Strömungsrichtung der Prozessluft aufweitenden Prozessluftkanal im Bereich der Heizung im Wesentlichen konstant zu halten.

[0014] In Verallgemeinerung der vorgenannten Ausbildung sieht eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners vor, dass die Heizung und der Prozessluftkanal derart aufeinander abgestimmt ausgebildet sind, dass der Druck in dem Prozessluftkanal im Wesentlichen konstant ist. Hierdurch ist die Strömungstechnik der Prozessluft in dem Prozessluftkanal optimiert.

[0015] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass die Heizung in einem Bereich des Prozessluftkanals angeordnet ist, in dem die Strömung der Prozessluft im Wesentlichen laminar ausgebildet ist. Auf diese Weise ist die Strömungstechnik der in dem Prozessluftkanal strömenden Prozessluft zusätzlich verbessert.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass der Prozessluftkanal ein erstes Kanalteil und ein zweites Kanalteil aufweist, wobei das erste Kanalteil in dem Gehäuse ausgebildet ist und das zweite Kanalteil als ein Deckel ausgebildet ist, und wobei zur auf die Heizung abgestimmten Ausbildung des Prozessluftkanals lediglich das zweite Kanalteil auf die Heizung abgestimmt ausgebildet ist. Hierdurch ist es möglich, die erfindungsgemäße Ausbildung des Trockners als Nachrüstsatz oder dergleichen anzubieten. Entsprechend können auch herkömmliche Trockner ohne die erfindungsgemäße Ausbildung nachträglich ohne viel Aufwand auf einen erfindungsgemäßen Trockner umgerüstet werden. Es muss beispielsweise lediglich die Heizung und der an die Heizung angepasste Deckel nachgerüstet werden. Hierfür ist die Heizung beispielsweise vollständig in dem zweiten Kanalteil angeordnet und an dem zweiten Kanalteil befestigt.

[0017] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Trockners sieht vor, dass der Trockner als ein Wärmepumpentrockner ausgebildet ist und in dem Prozessluftkanal stromaufwärts der Heizung ei-

nen Verflüssiger zur Beheizung der Prozessluft aufweist. Hierdurch ist der sichere Betrieb dieses als Wärmepumpentrockner ausgebildeten erfindungsgemäßen Trockners mit beispielsweise Propan als Kältemittel in allen Betriebszuständen des Trockners gewährleistet. Entsprechend ist der erfindungsgemäße Trockner insbesondere für die Ausbildung des Trockners als Wärmepumpentrockner mit einem leicht entzündlichen Kältemittel, wie beispielsweise Propan, besonders vorteilhaft.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Trockners in einer ersten teilweisen Darstellung, mit dem Prozessluftkanal in einer perspektivischen Draufsicht,
- Figur 2 das Ausführungsbeispiel in einer zweiten teilweisen Darstellung, mit dem Prozessluftkanal in einer geschnittenen Draufsicht,
- Figur 3 das Ausführungsbeispiel in einer dritten teilweisen Darstellung, mit dem zweiten Kanalteil des Prozessluftkanals in einer Draufsicht,
- Figur 4 das Ausführungsbeispiel in einer vierten teilweisen Darstellung, mit dem zweiten Kanalteil des Prozessluftkanals in einer Unteransicht,
- Figur 5 das Ausführungsbeispiel in einer fünften teilweisen Darstellung, mit dem zweiten Kanalteil des Prozessluftkanals in einer Detailansicht im Bereich der Heizung,
- Figur 6 das Ausführungsbeispiel in einer sechsten teilweisen Darstellung, mit dem Heizkörper und dem darin angeordneten Heizrohr in einer perspektivischen Einzelansicht,
- Figur 7 das Ausführungsbeispiel in einer siebten teilweisen Darstellung, mit dem Prozessluftkanal in einem quer zur Strömungsrichtung verlaufenden Querschnitt,
- Figur 8 das Ausführungsbeispiel in einer achten teilweisen Darstellung, mit dem Prozessluftkanal in einer parallel zur Strömungsrichtung verlaufenden geschnittenen Seitenansicht und
- Figur 9 das Ausführungsbeispiel in einer neunten teilweisen Darstellung, mit dem Heizrohr der Heizung in einer perspektivischen Einzelansicht.

[0019] In den Fig. 1 bis 9 ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Trockners exemplarisch dargestellt. Der Trockner ist als ein Wärmepumpentrockner für nicht dargestellte Wäsche ausgebildet und umfasst ein teilweise dargestelltes Gehäuse, nämlich eine Rückwand 1 des Gehäuses, einen in dem Gehäuse angeordneten nicht dargestellten Behandlungsraum für die Wäsche, also das zu trocknende Gut, und einen Prozessluftkreislauf, in den der Behandlungsraum integriert ist und in dem eine nicht dargestellte Prozessluft zur Trocknung der Wäsche geführt ist, wobei stromaufwärts des Behandlungsraums eine Heizung 2 in einem Prozess-

luftkanal 4 zur Beheizung der in dem Prozessluftkanal 4 geführten Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf integriert ist. Die Heizung 2 weist ein Heizrohr 6 auf, das in dem Prozessluftkanal 4 des Prozessluftkreislaufs angeordnet ist. Das Heizrohr 6 ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein elektrisches Heizrohr 6, also als ein Widerstandsheizrohr, ausgebildet. Siehe hierzu insbesondere auch die Fig. 9. Der Prozessluftkreislauf ist in der Fig. 2, 4, 5 und 8 jeweils durch einen Pfeil 8 symbolisiert, wobei der Pfeil 8 die Strömungsrichtung der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf anzeigt.

[0020] Die Heizung 2 ist derart ausgebildet, dass eine Oberflächentemperatur der Heizung 2 in jedem Betriebszustand des Trockners, also in normalen wie auch in anormalen Betriebszuständen des Trockners, einen Grenzwert von 350°C nicht überschreitet. Ein nicht dargestellter Verflüssiger einer ebenfalls nicht dargestellten Wärmepumpe des Wärmepumpentrockners zur Beheizung der Prozessluft ist stromaufwärts der Heizung 2 in dem Prozessluftkreislauf 8 integriert, nämlich in dem Prozessluftkanal 4 angeordnet. In Summe beträgt die elektrische Leistungsaufnahme des Heizrohrs 6 etwa 1200 W.

[0021] Ferner weist die Heizung 2 einen zweiteiligen Heizkörper 10 aus Aluminiumdruckguss und eine nicht dargestellte Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs 6 auf, wobei das Heizrohr 6 bis auf zwei elektrische Kontakte, in dem Heizkörper 10 angeordnet ist. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2, 4, 6 und 8. Aluminiumdruckgussteile ermöglichen leichte, dünnwandige und dabei stabile Heizkörperteile und weisen darüber hinaus eine hohe Maßhaltigkeit und eine hohe Oberflächengüte auf. Auch ist eine Serienfertigung von Aluminiumdruckgussteilen besonders wirtschaftlich realisierbar. Die Trennebene zwischen den beiden Teilen des zweiteiligen Heizkörpers 10 verläuft dabei in der Bildebene von Fig. 7 waagrecht.

[0022] Der Heizkörper 10 weist eine maximale Ausdehnung von 130 mm in Strömungsrichtung 8 und 154 mm quer zur Strömungsrichtung 8 auf. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2, in der der Heizkörper 10 mittels einer breiten Schraffur dargestellt ist. Aufgrund einer auf das Heizrohr 6 und die Ansteuerung des Heizrohrs 6 mittels der Steuerung abgestimmten Wandstärke des Heizkörpers 10 weist der Heizkörper 10 eine ausreichend hohe thermische Trägheit auf, so dass die in dem Prozessluftkanal 4 geführte Prozessluft zur Trocknung der in dem Behandlungsraum befindlichen Wäsche mittels der Heizung 2 zum einen besonders schnell erwärmt werden kann. Das Heizrohr 6 ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels eines vorher festgelegten Anpressdrucks zwischen den beiden Teilen des Heizkörpers 10 eingeklemmt, so dass eine gute Wärmeleitung von dem Heizrohr 6 auf den Heizkörper 10 gewährleistet ist.

[0023] Eine Länge, eine Geometrie und eine Anordnung des Heizrohrs 6 relativ zu dem Heizkörper 10 ist derart auf den Heizkörper 10 abgestimmt ausgebildet, dass ein im Wesentlichen homogener Wärmeeintrag von

dem Heizrohr 6 in den Heizkörper 10 erfolgt. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2, 4, 6 und 9. Zum anderen ist die thermische Trägheit des Heizkörpers 10 ausreichend hoch, dass das Heizrohr 6 mittels der Steuerung in jedem Betriebszustand des Trockners derart ansteuerbar ist, dass der Grenzwert für die Oberflächentemperatur nicht überschritten wird. Hierdurch ist auch in einem als Fehlerfall ausgebildeten Betriebszustand, beispielsweise einem elektrischen Kurzschluss des Heizrohrs 6, sicher gewährleistet, dass der Grenzwert der Oberflächentemperatur der Heizung 2 von 350°C nicht überschritten wird.

[0024] Die der in dem Prozessluftkanal 4 geführten Prozessluft zugewandten Außenkonturen des Heizkörpers 10 sind abgerundet ausgebildet. Zum einen erleichtert dies die Herstellung des Heizkörpers 10 als Aluminiumdruckgussteil. Zum anderen ist dadurch ein Strömungswiderstand des Heizkörpers 10 bei einer Strömung der Prozessluft in dem Prozessluftkanal 4 in dem Bereich des Heizkörpers 10 reduziert, so dass der Druckverlust der Prozessluft in dem Prozessluftkanal 4 verringert ist.

[0025] Eine quer zur Strömungsrichtung 8 verlaufende Querschnittsfläche des Heizkörpers 10 nimmt darüber hinaus in Strömungsrichtung 8 der Prozessluft zu, wobei der Heizkörper 10 Heizrippen 12 aufweist, deren Rippenbreite in Strömungsrichtung 8 der Prozessluft zunimmt. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 4 und 5. Mittels der Heizrippen 12 ergibt sich eine verbesserte Wärmeübertragung von dem Heizkörper 10 auf der einen Seite an die in dem Prozessluftkanal 4 geführte Prozessluft auf der anderen Seite. Ferner ist es dadurch möglich, die Druckverhältnisse bei dem sich in Strömungsrichtung 8 der Prozessluft aufweitenden Prozessluftkanal 4 im Bereich der Heizung 2 im Wesentlichen konstant zu halten. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2 und 4 bis 7, aus denen ersichtlich ist, wie sich der Prozessluftkanal 4 in Strömungsrichtung 8 der Prozessluft bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aufweitet.

[0026] Allgemein formuliert sind bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Heizung 2 und der Prozessluftkanal 4 derart aufeinander abgestimmt ausgebildet, dass der Druck in dem Prozessluftkanal 4 im Wesentlichen konstant ist. Beispielsweise wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Trockners der Abstand zwischen der Heizung 2 auf der einen Seite und dem Prozessluftkanal 4 auf der anderen Seite hierfür im Wesentlichen konstant gehalten. Entsprechend steht der Prozessluft in jedem Querschnitt im Bereich der Heizung 2 etwa gleich viel freier Strömungsquerschnitt zur Verfügung. Zwecks einer zusätzlichen Verbesserung der Strömungstechnik ist der freie Strömungsquerschnitt in Strömungsrichtung 8 bereits vor der Heizung 2, bevorzugt stetig, aufgeweitet, so dass der Prozessluft in Strömungsrichtung 8 vor der Heizung 2 eine Einlauflänge zur Verfügung steht. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 2, in der der Bereich der vorgenannten Einlauflänge mittels einer engen Schraffur dargestellt ist.

[0027] Um die Strömungstechnik der in dem Prozess-

luftkanal 4 geführten Prozessluft im Bereich der Heizung 2 zusätzlich zu verbessern, ist die Heizung 2 in einem Bereich des Prozessluftkanals 4 angeordnet, in dem die Strömung der Prozessluft im Wesentlichen laminar ausgebildet ist.

[0028] Ferner ist das Heizrohr 6 mittels des Heizkörpers 10 hierzu derart umschlossen, dass der Heizkörper 10 mit dem darin angeordneten Heizrohr 6 auf dessen der Prozessluft zugewandten Seite eine strömungsgünstige Geometrie aufweist. Siehe hierzu insbesondere die Fig. 8 aus der ersichtlich ist, wie ein Längsschnitt des Heizkörpers 10 in Strömungsrichtung 12 zunimmt, um so den Heizkörper 10 mit dem darin angeordneten Heizrohr 6 strömungsgünstig zu gestalten. Hierfür weist der Heizkörper 10 voneinander verschiedene Wandstärken auf, wobei die Wandstärken derart auf das in dem Heizkörper 10 angeordnete Heizrohr 6 abgestimmt ausgebildet sind, dass sich im Vergleich zu einer gleichbleibenden Wandstärke des Heizkörpers eine strömungsgünstigere Geometrie des Heizkörpers 10 ergibt.

[0029] Der Prozessluftkanal 4 weist ein als die Rückwand 1 ausgebildetes erstes Kanalteil und ein zweites Kanalteil 14 auf, wobei das erste Kanalteil 1 in dem Gehäuse ausgebildet ist und das zweite Kanalteil 14 als ein Deckel ausgebildet ist, und wobei zur auf die Heizung 2 abgestimmten Ausbildung des Prozessluftkanals 4 lediglich das zweite Kanalteil 14 auf die Heizung 2 abgestimmt ausgebildet ist. Die Heizung 2 ist vollständig in dem zweiten Kanalteil 14 angeordnet und an dem zweiten Kanalteil 14 befestigt.

[0030] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das zweite Kanalteil 14 dabei derart ausgebildet, dass es mit dem ersten Kanalteil 1 von herkömmlichen Trocknern ohne erfindungsgemäße Ausbildung verbunden werden kann. Entsprechend kann die Geometrie des Prozessluftkanals 4, nämlich des ersten Kanalteils 1, der herkömmlichen Trockner unverändert beibehalten werden, so dass Werkzeugkosten eingespart werden können. Auch eine zwischen dem ersten Kanalteil 1 und dem zweiten Kanalteil der herkömmlichen Trockner verwendete Dichtung kann ebenfalls für das zweite Kanalteil 14 gemäß dem erfindungsgemäßen Trockner verwendet werden. Hierdurch ist es möglich, die erfindungsgemäße Ausbildung des Trockners gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Nachrüstsatz oder dergleichen anzubieten.

[0031] Diese vorteilhafte Ausbildung wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zusätzlich noch dadurch verstärkt, dass der Deckel, also das zweite Kanalteil 14, als ein Teil eines zweiteiligen Oberteils des Prozessluftkanals 4 ausgebildet ist. Ein zweiter Teil 15 des Oberteils ist derart ausgebildet, dass das zweite Teil 15, analog zu dem ersten Kanalteil 1, baugleich zu zweiten Teilen der herkömmlichen Trockner ist. Entsprechend gelten die obigen Erläuterungen ebenfalls für das zweite Teil 15.

[0032] Entsprechend können auch herkömmliche Trockner ohne die erfindungsgemäße Ausbildung nachträglich ohne viel Aufwand auf einen erfindungsgemäßen

Trockner gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umgerüstet werden. Es muss beispielweise lediglich die Heizung 2 und der an die Heizung 2 angepasste Deckel 14 nachgerüstet werden.

[0033] Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Trockners gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es möglich, dass die Oberflächentemperatur der Heizung 2 in jedem Betriebszustand des Trockners einen Grenzwert von 350°C nicht überschreitet. Dies wird durch eine aufeinander abgestimmte Ausbildung des zweiteiligen Heizkörpers 10, des in dem zweiteiligen Heizkörper 10 angeordneten Heizrohrs 6 und der Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs 6 erreicht. Somit ist es möglich, dass der als Wärmepumpentrockner ausgebildete Trockner des Ausführungsbeispiels mit Propan als Kältemittel für die Wärmepumpe des Trockners betrieben werden kann. Auch in einem Fehlerfall ist bei dem erfindungsgemäßen Trockner gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gewährleistet, dass eine Grenztemperatur für eine Oberfläche der Heizung 2 von 350°C sicher nicht überschritten wird. Bei anderen Heizungen besteht demgegenüber die Gefahr, dass diese Grenztemperatur in einem Fehlerfall zumindest kurzzeitig überschritten wird.

[0034] Aufgrund der kompakten Ausführung der Heizung 2 ist darüber hinaus der Druckverlust der in dem Prozessluftkanal 4 geführten Prozessluft ebenfalls verringert. Ferner ist der Druckverlust auch durch die oben erläuterte, aufeinander abgestimmte konstruktive Ausgestaltung der Heizung 2 auf der einen Seite und des Prozessluftkanals 4 auf der anderen Seite reduziert.

[0035] Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel und die diesbezüglichen Erläuterungen begrenzt. Beispielsweise ist die Erfindung auch bei anderen Trocknerbauarten, beispielsweise bei Ablufttrocknern oder bei Kondensationstrocknern, vorteilhaft einsetzbar. Bei dem erfindungsgemäßen Trockner kann es sich sowohl um ein Haushaltsgerät wie auch um ein gewerbliches Gerät, also einen Trockner für den professionellen Einsatz, handeln.

[0036] Auch die Anzahl und konstruktive Ausbildung des Heizrohrs ist durch das erläuterte Ausführungsbeispiel nicht beschränkt. So sind auch mehrere Heizrohre einsetzbar. Ferner sind die Dimensionen des mindestens einen Heizrohrs sowie dessen Anordnung relativ zu dem Heizkörper in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar, so dass die Erfindung für eine Vielzahl von voneinander verschiedenen Anwendungsfällen auf die jeweiligen Bedürfnisse des Einzelfalls abgestimmt ausgebildet sein kann. Der Heizkörper kann darüber hinaus auch auf konstruktiv andere Weise realisiert sein. Auch das Material des Heizkörpers ist in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar.

Patentansprüche

1. Trockner, umfassend ein Gehäuse (1), einen in dem

- Gehäuse (1) angeordneten Behandlungsraum für ein zu trocknendes Gut und einen Prozessluftkreislauf (8), in den der Behandlungsraum integriert ist und in dem eine Prozessluft zur Trocknung des zu trocknenden Gutes geführt ist, wobei stromaufwärts des Behandlungsraums eine Heizung (2) zur Beheizung der Prozessluft in dem Prozessluftkreislauf (8) integriert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizung (2) einen zweiteiligen Heizkörper (10), bevorzugt einen aus Aluminium ausgebildeten Heizkörper (10), ein in dem Heizkörper (10) angeordnetes Heizrohr (6) und eine Steuerung zur elektrischen Ansteuerung des Heizrohrs (6) aufweist, wobei die Heizung (2) derart ausgebildet ist, dass eine Oberflächentemperatur der Heizung (2) in jedem Betriebszustand des Trockners einen Grenzwert von 350°C nicht überschreitet.
2. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (6) und die Steuerung zur Ansteuerung des Heizrohrs (6) derart ausgebildet sind, dass das Heizrohr (6) eine elektrische Leistungsaufnahme von 1200 W nicht überschreitet.
 3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge und/oder eine Geometrie und/oder eine Anordnung des Heizrohrs (6) relativ zu dem Heizkörper (10) derart auf den Heizkörper (10) abgestimmt ausgebildet ist, dass ein im Wesentlichen homogener Wärmeeintrag von dem Heizrohr (6) in den Heizkörper (10) erfolgt.
 4. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine thermische Trägheit des Heizkörpers (10) derart ausgebildet ist, dass das Heizrohr (6) mittels der Steuerung in jedem Betriebszustand des Trockners derart ansteuerbar ist, dass der Grenzwert für die Oberflächentemperatur nicht überschritten wird.
 5. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (6) mittels des Heizkörpers (10) derart umschlossen ist, dass der Heizkörper (10) mit dem darin angeordneten Heizrohr (6) auf dessen der Prozessluft zugewandten Seite eine strömungsgünstige Geometrie aufweist.
 6. Trockner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (10) voneinander verschiedene Wandstärken aufweist, wobei die Wandstärken derart auf das in dem Heizkörper (10) angeordnete Heizrohr (6) abgestimmt ausgebildet sind, dass sich im Vergleich zu einer gleichbleibenden Wandstärke des Heizkörpers (10) auf der der Prozessluft zugewandten Seite des Heizkörpers (10) eine strömungsgünstigere Geometrie des Heizkörpers (10) ergibt.
 7. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine quer zur Strömungsrichtung (8) verlaufende Querschnittsfläche des Heizkörpers (10) in Strömungsrichtung (8) der Prozessluft zunimmt, bevorzugt das der Heizkörper (10) Heizrippen (12) aufweist, wobei eine Rippenbreite der Heizrippen (12) in Strömungsrichtung (8) der Prozessluft zunimmt.
 8. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizung (2) und der Prozessluftkanal (4) derart aufeinander abgestimmt ausgebildet sind, dass der Druck in dem Prozessluftkanal (4) im Wesentlichen konstant ist.
 9. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizung (2) in einem Bereich des Prozessluftkanals (4) angeordnet ist, in dem die Strömung der Prozessluft im Wesentlichen laminar ausgebildet ist.
 10. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prozessluftkanal (4) ein erstes Kanalteil (1) und ein zweites Kanalteil (14) aufweist, wobei das erste Kanalteil (1) in dem Gehäuse ausgebildet ist und das zweite Kanalteil (14) als ein Deckel ausgebildet ist, und wobei zur auf die Heizung (2) abgestimmten Ausbildung des Prozessluftkanals (4) lediglich das zweite Kanalteil (14) auf die Heizung (2) abgestimmt ausgebildet ist.
 11. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner als ein Wärmepumpentrockner ausgebildet ist und in dem Prozessluftkanal (4) stromaufwärts der Heizung (2) einen Verflüssiger zur Beheizung der Prozessluft aufweist.

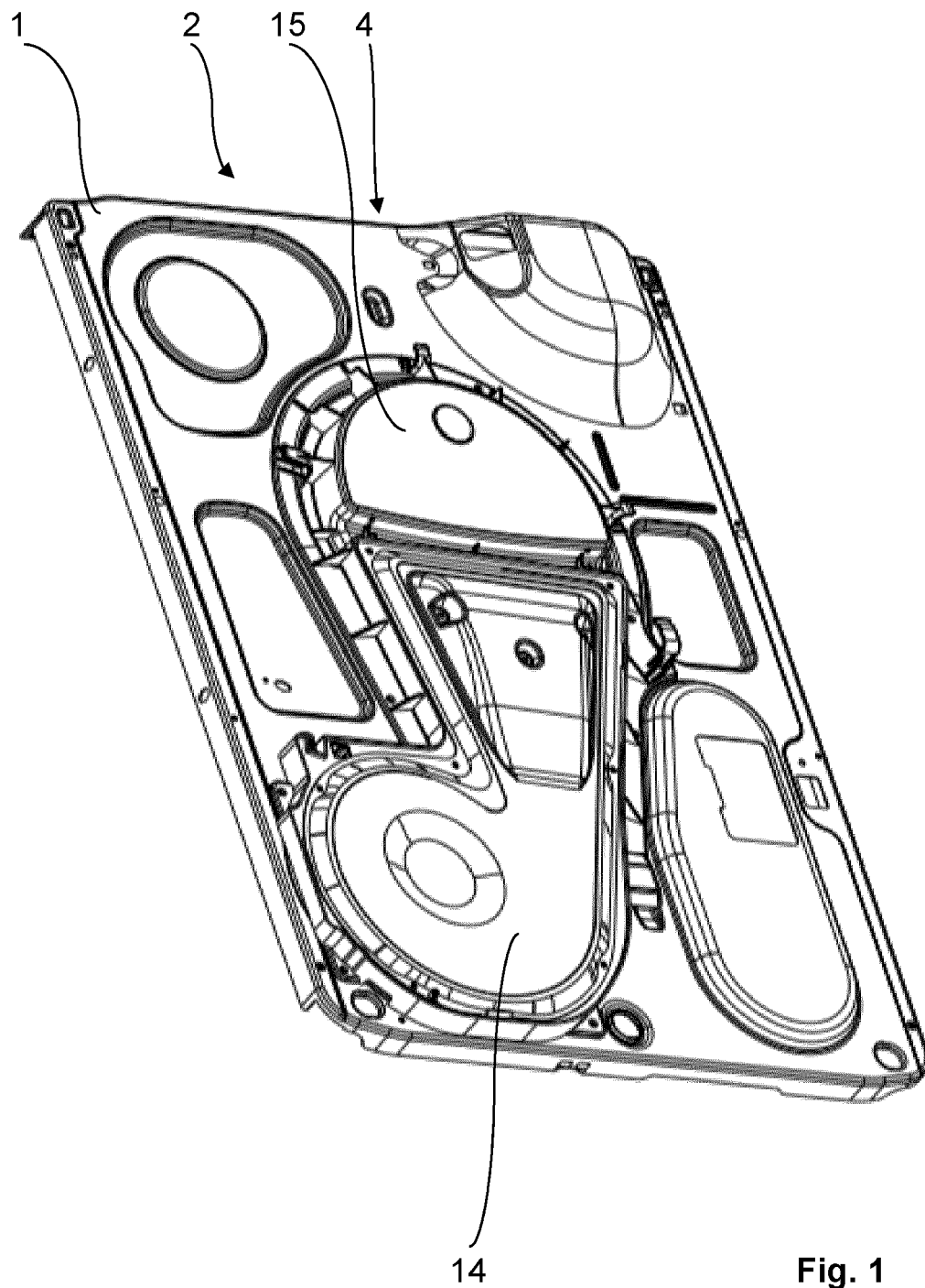


Fig. 1

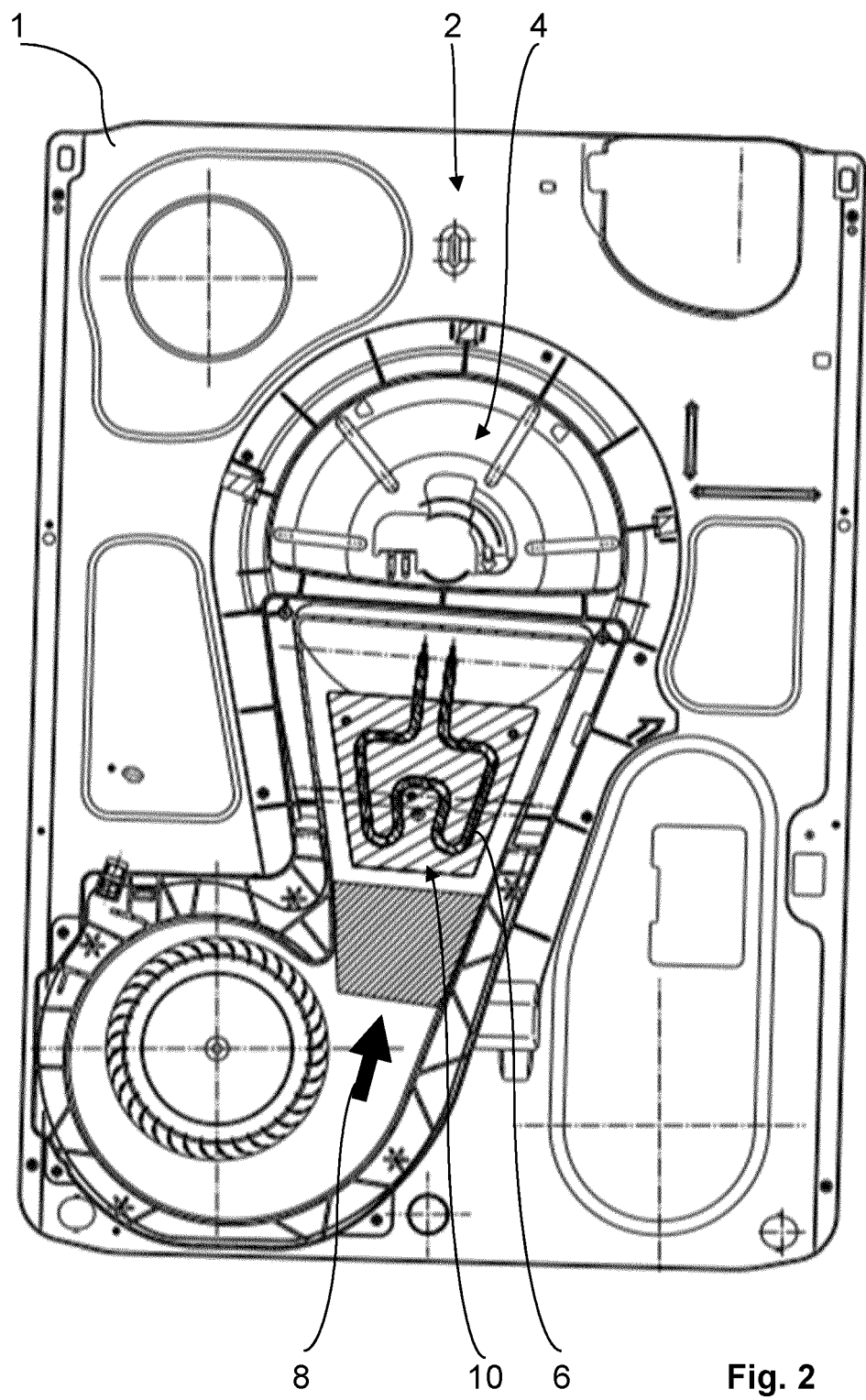


Fig. 2

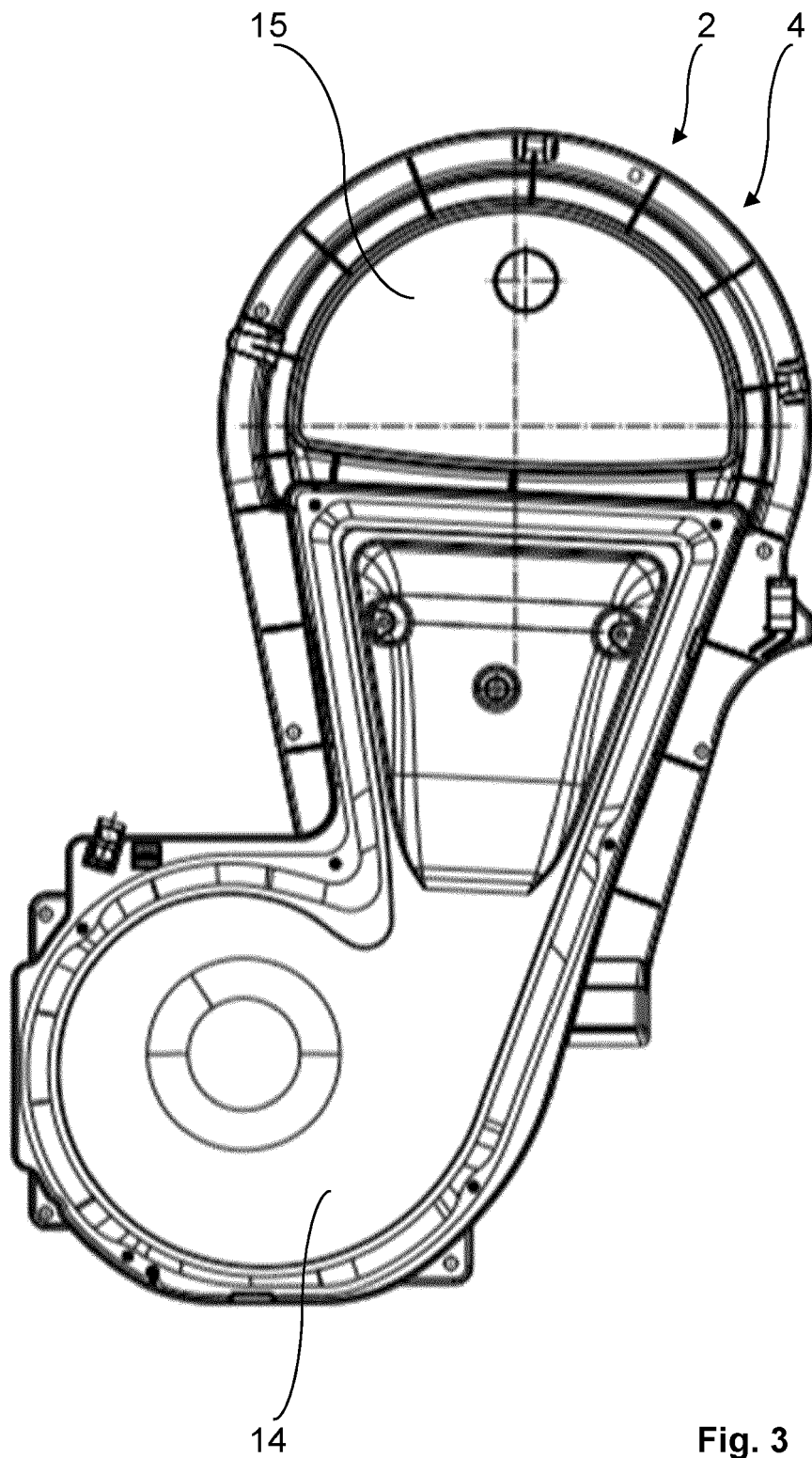


Fig. 3

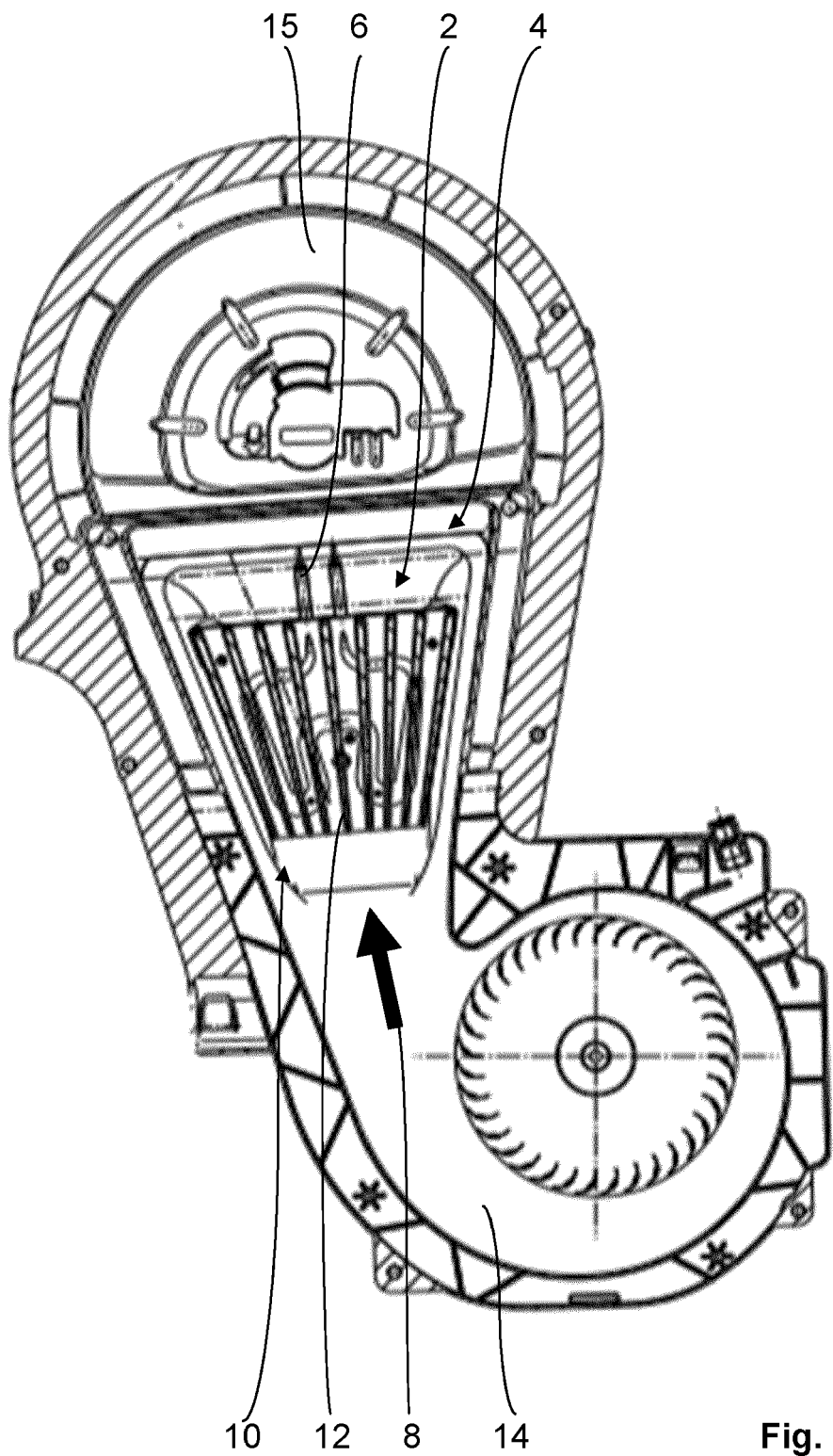


Fig. 4

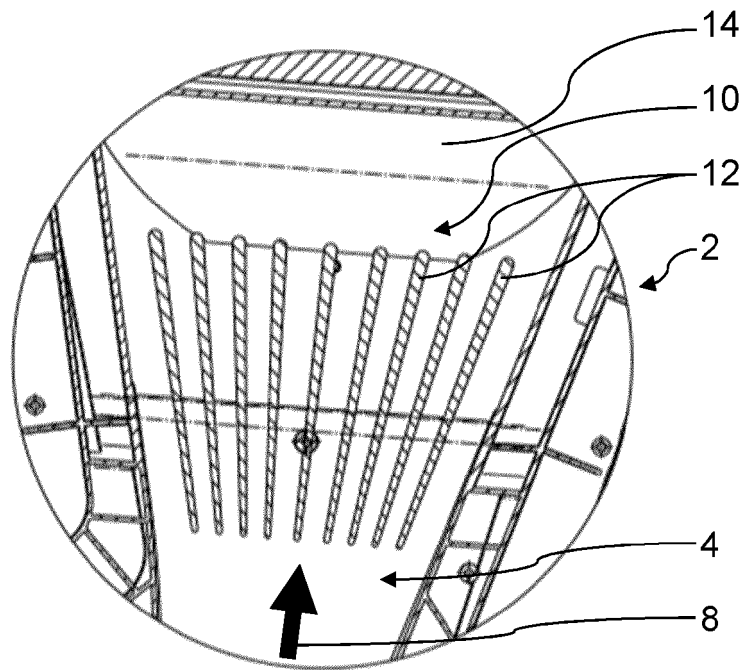


Fig. 5

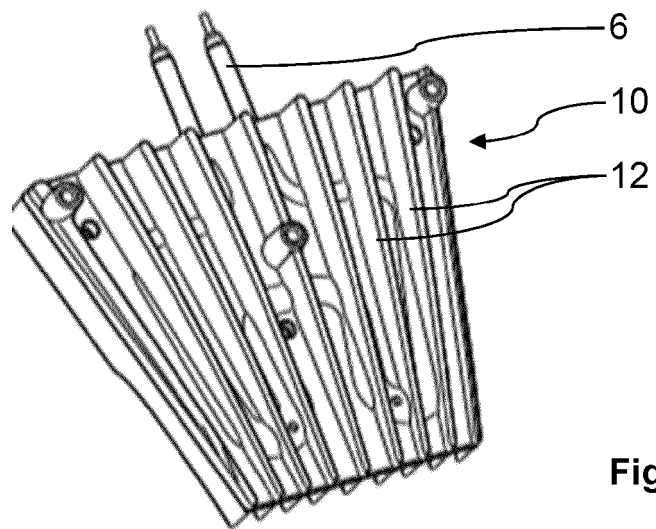


Fig. 6

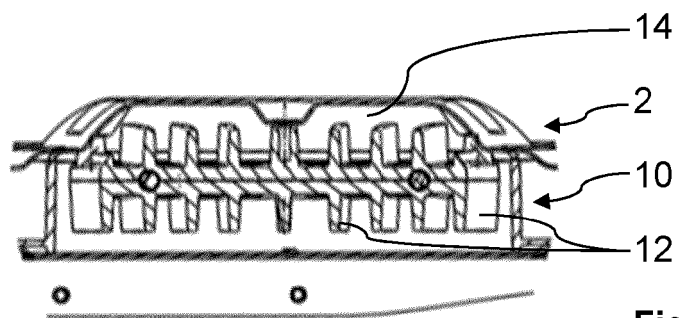


Fig. 7

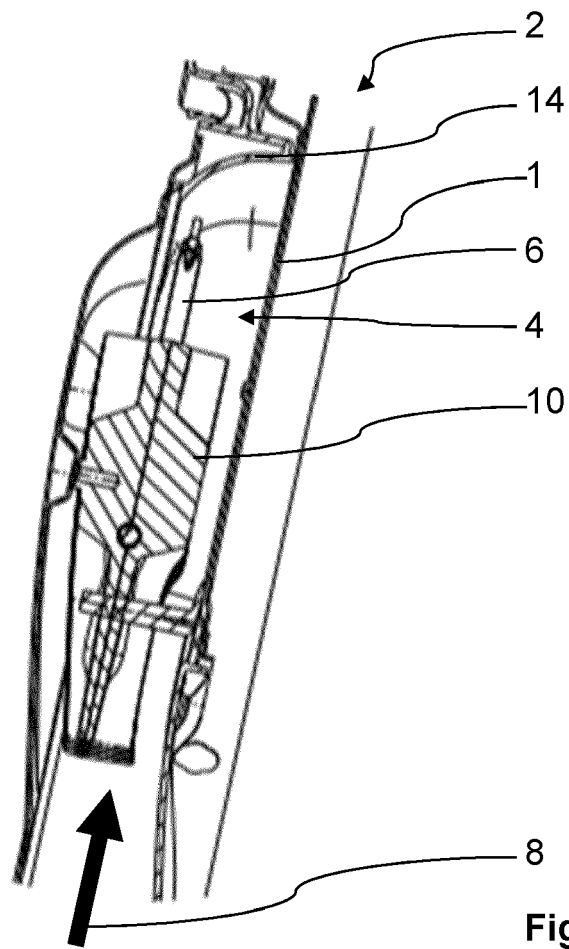


Fig. 8

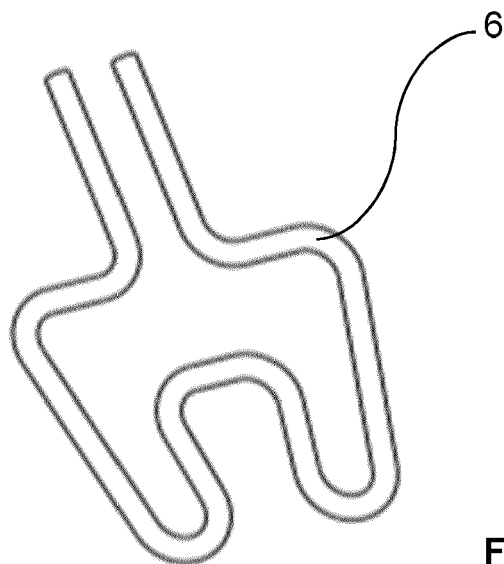


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 15 5173

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)
X	EP 0 358 279 A1 (BAUKNECHT HAUSGERÄTE [DE]; WHIRLPOOL INT [NL]) 14. März 1990 (1990-03-14) * Spalte 2, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 10 * * Abbildungen 1-2 *	1,2	INV. D06F58/26 ADD. D06F58/20
X	DE 33 40 313 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 15. Mai 1985 (1985-05-15) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 19 * * Seite 4, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 18 * * Abbildungen 1-3 *	1-9	
X,P	WO 2020/100085 A1 (IRCA SPA [IT]) 22. Mai 2020 (2020-05-22) * Seite 1, Zeile 10 - Seite 2, Zeile 25 * * Seite 4, Zeile 15 - Seite 12, Zeile 30 * * Abbildungen 1-5 *	1,3-5	
Y	DE 10 2016 110023 A1 (DBK DAVID + BAADER GMBH [DE]) 18. Mai 2017 (2017-05-18) * Absätze [0047] - [0057] * * Abbildungen 1-5 *	10	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 10 2014 219457 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 31. März 2016 (2016-03-31) * Absätze [0014] - [0028] * * Absätze [0061] - [0070] * * Abbildungen 1-3 *	11	D06F
Y	DE 25 59 035 A1 (HITACHI LTD) 7. Oktober 1976 (1976-10-07) * Seite 2, Zeile 14 - Seite 2, Zeile 18 * * Seite 4, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 24 * * Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 33 * * Abbildungen 1-7 *	10,11	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2021	Prüfer Weinberg, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTE 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 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 5173

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 058 316 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 8. April 1981 (1981-04-08) * Seite 3, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 30 * * Seite 6, Zeile 42 - Seite 7, Zeile 17 * * Abbildungen 1-28 * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2021	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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 21 15 5173

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.

28-06-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0358279 A1	14-03-1990	DE 3830664 A1	22-03-1990
		EP 0358279 A1	14-03-1990
		ES 2037396 T3	16-06-1993
DE 3340313 A1	15-05-1985	KEINE	
WO 2020100085 A1	22-05-2020	KEINE	
DE 102016110023 A1	18-05-2017	DE 102016110023 A1	18-05-2017
		WO 2017081225 A1	18-05-2017
DE 102014219457 A1	31-03-2016	KEINE	
DE 2559035 A1	07-10-1976	AU 8795375 A	07-07-1977
		DE 2559035 A1	07-10-1976
		GB 1502919 A	08-03-1978
		IT 1052768 B	20-07-1981
		JP S51109556 A	28-09-1976
		NL 7603081 A	28-09-1976
GB 2058316 A	08-04-1981	AU 532022 B2	15-09-1983
		GB 2058316 A	08-04-1981
		US 4338730 A	13-07-1982

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 3113471 A1 [0003]