

(19)



(11)

**EP 2 093 322 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.06.2016 Patentblatt 2016/24**

(51) Int Cl.:  
**D06F 58/20** <sup>(2006.01)</sup> **D06F 58/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**D06F 58/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **09100118.0**

(22) Anmeldetag: **17.02.2009**

(54) **Trockner mit gekühltem Motor**

Dryer with cooled motor

Séchoir doté d'un moteur refroidi

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **22.02.2008 DE 102008010519**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.08.2009 Patentblatt 2009/35**

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

(72) Erfinder:  
• **Löffler, Holger**  
**10781 Berlin (DE)**  
• **Ziemann, Andreas**  
**14469 Potsdam (DE)**  
• **Laube, Frank**  
**13158 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**JP-A- 2 036 900 JP-A- 2 071 798**  
**JP-A- 2 302 299 JP-A- 9 075 595**

**EP 2 093 322 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 einen Trockner mit gekühltem Motor.

**[0002]** Ein Trockner in Form eines Wäschetrockners wird im Prinzip als Ablufttrockner oder als Umlufttrockner ausgeführt und verwendet. In jedem Fall werden feuchte Wäschestücke dadurch getrocknet, dass trockene Luft als sogenannte Prozessluft zunächst erwärmt und dann über die in einer Trommel befindlichen feuchten Wäschestücke geleitet wird. Die in den Wäschestücken enthaltene Feuchtigkeit verdampft und wird in Form feuchtwarmer Prozessluft aus der Trommel geführt. Bei einem Umlufttrockner wird die feuchtwarme Prozessluft unter Abscheidung der Feuchtigkeit (Kondensationstrockner) zunächst in einem Wärmetauscher abgekühlt und anschließend nach erneutem Erhitzen wieder in die Trocknungskammer geleitet. Bei einem Ablufttrockner wird dagegen im Allgemeinen die nach dem Durchgang durch die Wäschetrommel mit Feuchtigkeit beladene Luft aus dem Ablufttrockner geleitet. Hierbei kann ebenfalls die Prozessluft unter Abscheidung der in ihr enthaltenen Feuchtigkeit abgekühlt werden, wobei auch eine Wärmerückgewinnung stattfinden kann.

**[0003]** Ein üblicher Trockner weist ein Gehäuse sowie eine Trocknungskammer für zu trocknende Gegenstände, einen Prozessluftkanal, in dem sich eine Heizung zur Erwärmung der Prozessluft und ein erstes Gebläse befindet, einen Motor für den Antrieb der Trocknungskammer, einen Wärmetauscher und einen Kaltluftabschnitt im Prozessluftkanal oder in einem Kühlluftkanal auf. Hierin wird als Kaltluftabschnitt allgemein der Teil bezeichnet, der sich zwischen einem Eingang für kalte Luft und einem Wärmetauscher befindet. Als kalte Luft wird in der Regel Luft mit einer Temperatur verwendet, die weitgehend gleich der Raumtemperatur, d.h. der Temperatur des Aufstellraums, ist.

**[0004]** Die Erwärmung des zum Antrieb des Trockners verwendeten Motors bestimmt dessen Dimensionierung und sonstige Ausgestaltung. Bei den in einem Trockner herrschenden Bedingungen, insbesondere der im Gehäuse bestehenden Innentemperatur von bis ca. 60°C, ist die Wärmeabfuhr an die den Motor umgebende Luft erschwert. Bei einer Erhöhung der Innentemperatur verschlechtert sich der Wärmeabtransport vom Motor, da der Motor im Allgemeinen luftgekühlt ist.

**[0005]** Die JP 02 036900 A beschreibt in den Figuren 1 bis 3 einen Trockner, bei dem Kühlluft einen Motor 23 kühlt, wenn sie von einem Führungsweg 34 zu einem Führungsausgang 7 fließt, und Luft, die an einem Ventilationseingang 35 abgetrennt wird, kühlt elektrische Geräte(teile) und eine obere Platte, usw., sowie den Motor 23 und erreicht dann den Führungsausgang 7.

**[0006]** Die JP 02 302299 A beschreibt einen Trockner, bei dem eine Kondensation von Feuchtigkeit im Gehäuse verhindert werden soll. Gemäß Fig. 1 wird Luft von einem Eingang 7 mittels eines Kühlgebläses 9 zu einem Motor 12 und von diesem zu einem Ausgang 29 geführt. Hierbei

wird eine Abluftleitung, die für den Wärmeaustausch verwendet wird, in einen ersten und einen zweiten Abluftweg verzweigt, wobei der erste Abluftweg direkt zu einem Motor und dann zu einem Abluftausgang führt und der zweite Abluftweg zu einem Abluftausgang führt.

**[0007]** Die JP 09 075595 A beschreibt einen Trockner, bei dem eine Anhäufung von Staub bzw. Flusen innerhalb des Trocknerrahmens verhindert werden soll. Gemäß Fig. 1 wird eine Luftführungsrinne 12b so in einem Gehäuse 12 platziert, dass gekühlte Luft aus einem Wärmetauscher zu einem Wechselstrommotor 11 geführt wird, wodurch offenbar auch eine Ablagerung von Flusen bzw. Staub auf dem Motor verhindert wird.

**[0008]** In DE 19 743 509 und EP 1 516 953 wird der Motor mit Luft aus dem Wärmetauscher gekühlt.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung war es daher, einen Trockner bereitzustellen, der einen verbesserten Betrieb des Motors gestattet. Vorzugsweise sollen Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Motors und damit des Trockners verbessert werden.

**[0010]** Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch einen Trockner mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Trockners sind in entsprechenden abhängigen Patentansprüchen aufgeführt.

**[0011]** Gegenstand der Erfindung ist somit ein Trockner mit einem Gehäuse sowie einer Trocknungskammer für zu trocknende Gegenstände, einem Prozessluftkanal, in dem sich eine Heizung zur Erwärmung der Prozessluft und ein erstes Gebläse befindet, einem Motor für den Antrieb der Trocknungskammer, einem Wärmetauscher und einem Kaltluftabschnitt beim Ablufttrockner Prozessluftkanal oder beim Umlufttrockner in einem Kühlluftkanal, wobei sich der Kaltluftabschnitt zwischen einem Eingang für Kaltluft und dem Wärmetauscher befindet und wobei vom Kaltluftabschnitt ein Motorkühlkanal abzweigt, durch den der Motor mit kalter Luft beaufschlagbar ist.

**[0012]** In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners befindet sich der Kaltluftabschnitt im Prozessluftkanal. Ein solcher Trockner ist als Ablufttrockner ausgestaltet, bei dem sich die Prozessluft in Zuluft vor der Trocknungskammer und Abluft nach Verlassen der Trocknungskammer aufteilt.

**[0013]** In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners befindet sich der Kaltluftabschnitt im Kühlluftkanal. Ein solcher Trockner ist als Umlufttrockner ausgestaltet.

**[0014]** Der Anteil an Luft, der vom Kaltluftabschnitt in den Motorkühlkanal strömt, kann in einem weiten Bereich variieren. Vorzugsweise beträgt eine Teilluftströmung im Motorkühlkanal bis 30 %, besonders bevorzugt bis 20 %, einer Gesamtströmung im Kaltluftabschnitt.

**[0015]** Im Motorkühlkanal befindet sich vorzugsweise ein zweites Gebläse. Der Motor kann dann besonders effizient gekühlt werden. Hierbei ist es bevorzugt, dass das erste Gebläse und das zweite Gebläse vom gleichen

Motor angetrieben werden.

**[0016]** Ganz besonders bevorzugt sind bei dieser Ausführungsform der Erfindung das erste Gebläse und das zweite Gebläse auf entgegen gesetzten Seiten des Motors angeordnet. In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trockners bilden das erste Gebläse und das zweite Gebläse ein doppel-flutiges Gebläse.

**[0017]** Ganz besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Motor in diesen Ausführungsformen um den Motor, der auch für den Antrieb der Trocknungskammer verwendet wird.

**[0018]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befindet sich im Kühlluftkanal ein drittes Gebläse.

**[0019]** Bei der Heizung zur Erwärmung der Prozessluft kann es sich beispielsweise um eine elektrische Widerstandsheizung und/oder einen zweiten Wärmetauscher handeln. Vorzugsweise werden sowohl eine elektrische Widerstandsheizung und ein zweiter Wärmetauscher verwendet. Bei dem zweiten Wärmetauscher kann es sich um einen Luft-Luft-Wärmetauscher handeln, bei dem für die Erwärmung der Prozessluft warme Luft aus der Trocknungskammer oder dem Motorraum verwendet wird, oder um den Verflüssiger einer Wärmepumpe.

**[0020]** Bei einem mit einer Wärmepumpe ausgestatteten Trockner erfolgt die Kühlung der warmen, mit Feuchtigkeit beladenen Prozessluft im Wesentlichen im Verdampfer der Wärmepumpe, wo die übertragene Wärme zur Verdampfung eines im Wärmepumpenkreis eingesetzten Kältemittels verwendet wird. Das aufgrund der Erwärmung verdampfte Kältemittel der Wärmepumpe wird über einen Kompressor dem Verflüssiger der Wärmepumpe zugeführt, wo aufgrund der Kondensation des gasförmigen Kältemittels Wärme freigesetzt wird, die zum Aufheizen der Zuluft vor Eintritt in die Trocknungskammer (Trommel) verwendet wird.

**[0021]** Da mit fortschreitendem Trocknungsgrad der im Ablufttrockner zu trocknenden Gegenstände die zum Trocknen erforderliche Energie abnimmt, wird zweckmäßig die Heizung entsprechend geregelt, d.h. mit fortschreitendem Trocknungsgrad deren Heizleistung vermindert.

**[0022]** Der erfindungsgemäße Trockner hat den Vorteil, dass durch die verbesserte Kühlung der Motor des Trockners bei einer im Vergleich zu einem herkömmlichen Trockner geringeren Temperatur betrieben werden kann. Die Gefahr eines Motorstillstands aufgrund von Erhitzung ist verringert und damit die Wahrscheinlichkeit für ein Ausfallen des Motors insgesamt. Schließlich kann die Motortemperatur selbst bei einem Einsatz von weniger Material (verringerte Paketlänge) auf dem gleichen Niveau gehalten werden. Durch die aktive Kühlung des Motors kann dieser nämlich bezüglich Blechpaket und Wicklung kleiner ausgelegt werden, sodass ein Kostenvorteil ohne Funktionsverlust erzielt werden kann.

**[0023]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 aus der

nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen für den erfindungsgemäßen Trockner und das Verfahren zu seinem Betrieb.

5       Figur 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch einen Trockner, der als Ablufttrockner ausgestaltet ist.

10       Figur 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch einen Trockner, der als Umlufttrockner ausgestaltet ist.

**[0024]** In den Figuren 1 und 2 zeigen die Pfeile die Fließrichtung der Prozessluft an.

**[0025]** Der in Figur 1 dargestellte Trockner weist in einem Gehäuse 1 eine um eine horizontale Achse drehbare Trommel als Trocknungskammer 3 auf, innerhalb welcher Mitnehmer 4 zur Bewegung von Wäsche während einer Trommeldrehung befestigt sind. Zuluft wird im Prozessluftkanal 2 mittels eines ersten Gebläses 6 vom Zulufteingang 13 über einen Luft-Luft-Wärmetauscher 5 und eine elektrische Heizung 10 durch die Trommel 3 geführt. Der Kaltluftabschnitt 8 bezeichnet hier den Teil des Prozessluftkanals 2 vom Zulufteingang 13 bis zum Luft-Luft-Wärmetauscher 5. Vom Kaltluftabschnitt 8 zweigt ein Motorkühlkanal 23 zum Motor 7 ab, um diesen durch Zuleitung kalter Luft zu kühlen.

**[0026]** Nach Austritt aus der Trommel 3 wird die mit Feuchtigkeit beladene Prozessluft in einem hier als Abluftkanal 9 bezeichneten Teil des Prozessluftkanals 2 über den Luft-Luft-Wärmetauscher 5 zu einem Abluftausgang 12 geleitet. Dabei wird von der elektrischen Heizung 10 erwärmte Luft von hinten, d.h. von der einer Tür 14 gegenüberliegenden Seite der Trommel 3, durch deren gelochten Boden in die Trommel 3 geleitet, kommt dort mit der zu trocknenden Wäsche in Berührung und strömt durch die Befüllöffnung der Trommel 3 zu einem Flusensieb 15 innerhalb einer die Befüllöffnung verschließenden Tür 14. Anschließend wird der Luftstrom in der Tür 14 nach unten umgelenkt und im Abluftkanal 9 weiter zum Luft-Luft-Wärmetauscher 5 geleitet. Dort kondensiert infolge Abkühlung die von der Prozessluft aus den Wäschestücken aufgenommene Feuchtigkeit und wird in einer hier nicht gezeigten Kondensatwanne aufgefangen. Die abgekühlte und entfeuchtete Prozessluft verlässt als Abluft den Abluftkanal 9 am Abluftausgang 12.

**[0027]** Im Motorkühlkanal 23 befindet sich bei dieser Ausführungsform ein zweites Gebläse 25.

**[0028]** Die Trommel 3 wird in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform am hinteren Boden mittels eines Drehlagers und vorne mittels eines Lagerschildes 16 gelagert, wobei die Trommel 3 mit einer Krempe auf einem Gleitstreifen 17 am Lagerschild 16 aufliegt und so am vorderen Ende gehalten wird. Die Steuerung des Ablufttrockners erfolgt über eine Steuereinrichtung 18, die vom Benutzer über eine Bedieneinheit 19 geregelt werden kann.

**[0029]** Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform werden das erste Gebläse 6, das zweite Gebläse 25 so-

wie die Trommel 3 durch den gleichen Motor 7 angetrieben, wobei sich das erste Gebläse 6 und das zweite Gebläse 25 auf entgegen gesetzten Seiten von Motor 7 befinden.

**[0030]** Figur 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch einen Trockner, der als Umlufttrockner ausgestaltet ist. Bei dieser Ausführungsform entfallen daher ein Zuluftzugang und ein Abluftkanal. Im Gegensatz zur Ausführungsform von Figur 1 erfolgt die Kühlung der warmen, mit Feuchtigkeit beladenen Prozessluft aus der Trocknungskammer 3 im Luft-Luft-Wärmetauscher 5 durch Wärmetausch mit Kühlluft in einem Kühlluftkanal 22. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung befindet sich der Kaltluftabschnitt 8 im Kühlluftkanal 22. Der Kaltluftabschnitt 8 erstreckt sich insbesondere von einem Kühlluftzugang 20 bis zum Wärmetauscher 5. Vom Kaltluftabschnitt 8 zweigt ein Motorkühlkanal 23 zum Motor 7 ab, um diesen durch Zuleitung kalter Luft zu kühlen. Im Motorkühlkanal 23 befindet sich ein zweites Gebläse 25. Im Kühlluftkanal 22 befindet sich ein drittes Gebläse 24, welches Kühlluft von einem Kühlluftzugang 20 durch den Luft-Luft-Wärmetauscher 5 bis zum Kühlluftausgang 21 befördert.

**[0031]** Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, bei welcher der Trockner ein Umlufttrockner ist, entstammt die kalte Luft zur Kühlung von Motor 6 einem separaten Kühlluftkanal. Bei dieser Ausführungsform kann daher auch wie in Fig. 2 gezeigt die zusätzliche Verwendung eines dritten Gebläses 24 im Kühlluftkanal sinnvoll sein. Die für Fig. 2 nicht gesondert erklärten Teile des Trockners entsprechen den für Fig. 1 beschriebenen Teilen und deren Funktionen.

#### Patentansprüche

1. Trockner mit einem Gehäuse (1) sowie einer Trocknungskammer (3) für zu trocknende Gegenstände, einem Prozessluftkanal (2), in dem sich eine Heizung (10) zur Erwärmung der Prozessluft und ein erstes Gebläse (6) befinden, einem Motor (7) für den Antrieb der Trocknungskammer (3), einem Wärmetauscher (5) und einem Kaltluftabschnitt (8) beim Ablufttrockner im Prozessluftkanal (2) oder beim Umlufttrockner in einem Kühlluftkanal (22), wobei sich der Kaltluftabschnitt (8) zwischen einem Eingang (13,20) für Kaltluft und dem Wärmetauscher (5) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Kaltluftabschnitt (8) ein Motorkühlkanal (23) abzweigt, durch den der Motor (7) mit kalter Luft beaufschlagbar ist.
2. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Teilluftströmung im Motorkühlkanal (23) bis 30 % einer Gesamtströmung im Kaltluftabschnitt (8) beträgt.
3. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** sich im Motorkühlkanal (23) ein zweites Gebläse (25) befindet.

4. Trockner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gebläse (6) und das zweite Gebläse (25) ein doppelflutiges Gebläse (6, 25) bilden.
5. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Kühlluftkanal (22) ein drittes Gebläse (24) befindet, wenn sich der Kaltluftabschnitt im Kühlluftkanal befindet.

#### Claims

1. Dryer with a housing (1) as well as a drying chamber (3) for objects to be dried, a process air duct (2) in which are located a heater (10) for warming up the process air and a first fan (6), a motor (7) for driving the drying chamber (3), a heat exchanger (5) and a cold air section (8) in the process air duct (2) in the vented air dryer or in a cooling air duct (22) in the recirculated air condenser dryer, wherein the cold air section (8) is located between an entry (13, 20) for cold air and the heat exchanger (5), **characterised in that** a motor cooling duct (23) branches off from the cold air section (8) through which cold air is able to be applied to the motor (7).
2. Dryer according to claim 1, **characterised in that** a part air flow in the motor cooling duct (23) amounts to up to 30% of an overall air flow in the cold air section (8).
3. Dryer according to one of claims 1 to 2, **characterised in that** a second fan (25) is located in the cooling air duct (23).
4. Dryer according to claim 3, **characterised in that** the first fan (6) and the second fan (25) form a double-flow fan (6, 25).
5. Dryer according to claim 1, **characterised in that** a third fan (24) is located in the cooling air duct (22), if the cold air section is located in the cooling air duct.

#### Revendications

1. Séchoir avec un bâti (1) ainsi qu'un compartiment de séchage (3) pour des articles à sécher, un canal d'air de traitement (2), dans lequel se trouvent un chauffage (10) destiné au réchauffement de l'air de traitement et une première soufflerie (6), un moteur (7) pour l'entraînement du compartiment de séchage (3), un échangeur de chaleur (5) et une section d'air froid (8) dans le séchoir d'air vicié dans le canal d'air de traitement (2) ou dans le séchoir d'air ambiant

dans un canal d'air de refroidissement (22), dans lequel la section d'air froid (8) se trouve entre une entrée (13, 20) pour l'air froid et l'échangeur de chaleur (5), **caractérisé en ce qu'un** canal de refroidissement de moteur (23) se ramifie à partir de la section d'air froid (8), canal par le biais duquel le moteur (7) peut être alimenté avec de l'air froid. 5

2. Séchoir selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** circulation d'air partielle dans le canal de refroidissement de moteur (23) se monte à hauteur de 30 % d'une circulation globale dans la section d'air froid (8). 10
3. Séchoir selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** dans le canal de refroidissement de moteur (23) se trouve une deuxième soufflerie (25). 15
4. Séchoir selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la première soufflerie (6) et la deuxième soufflerie (25) forment une soufflerie à double flux (6, 25). 20
5. Séchoir selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le canal d'air de refroidissement (22) se trouve une troisième soufflerie (24), lorsque la section d'air froid se trouve dans le canal d'air de refroidissement. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

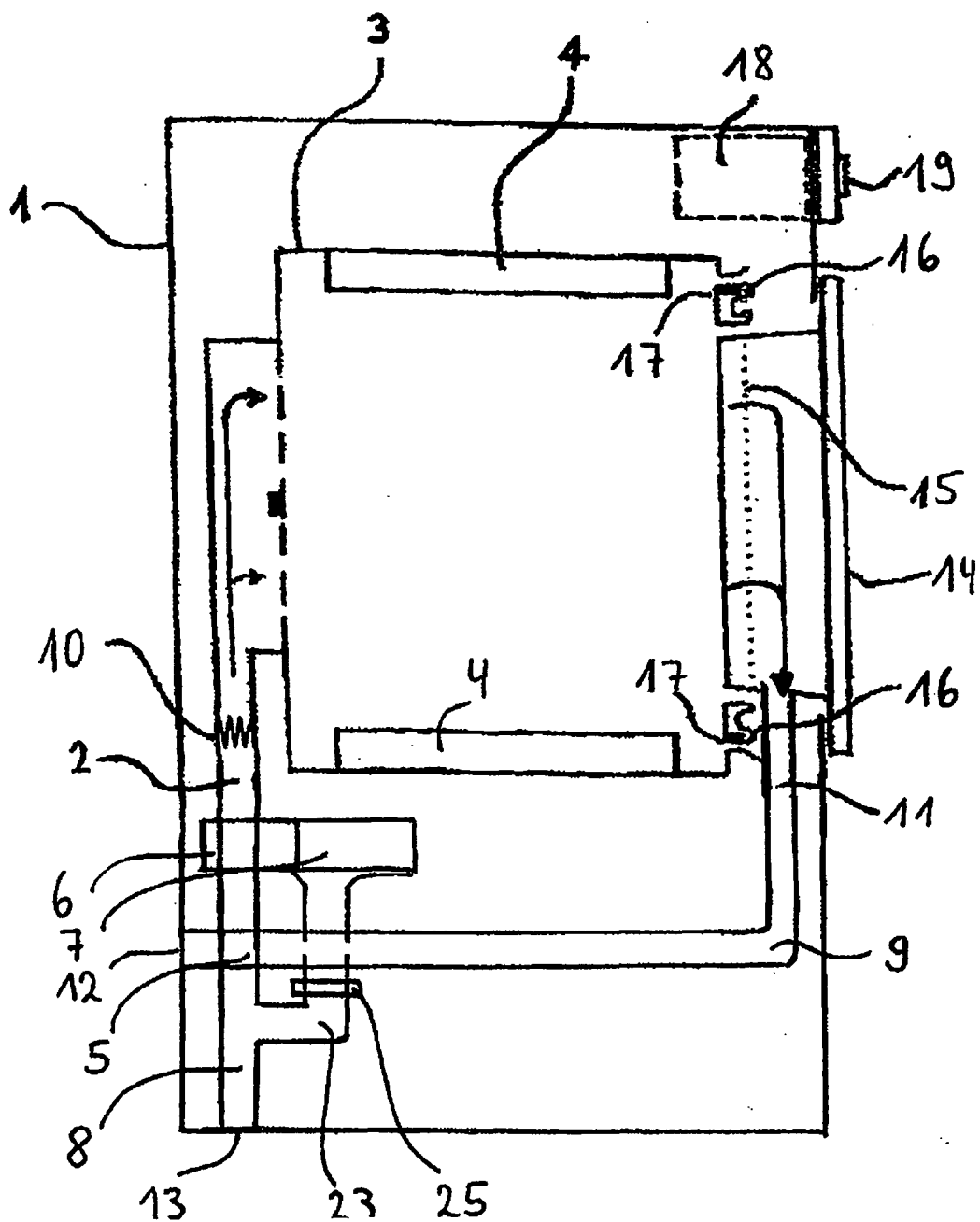
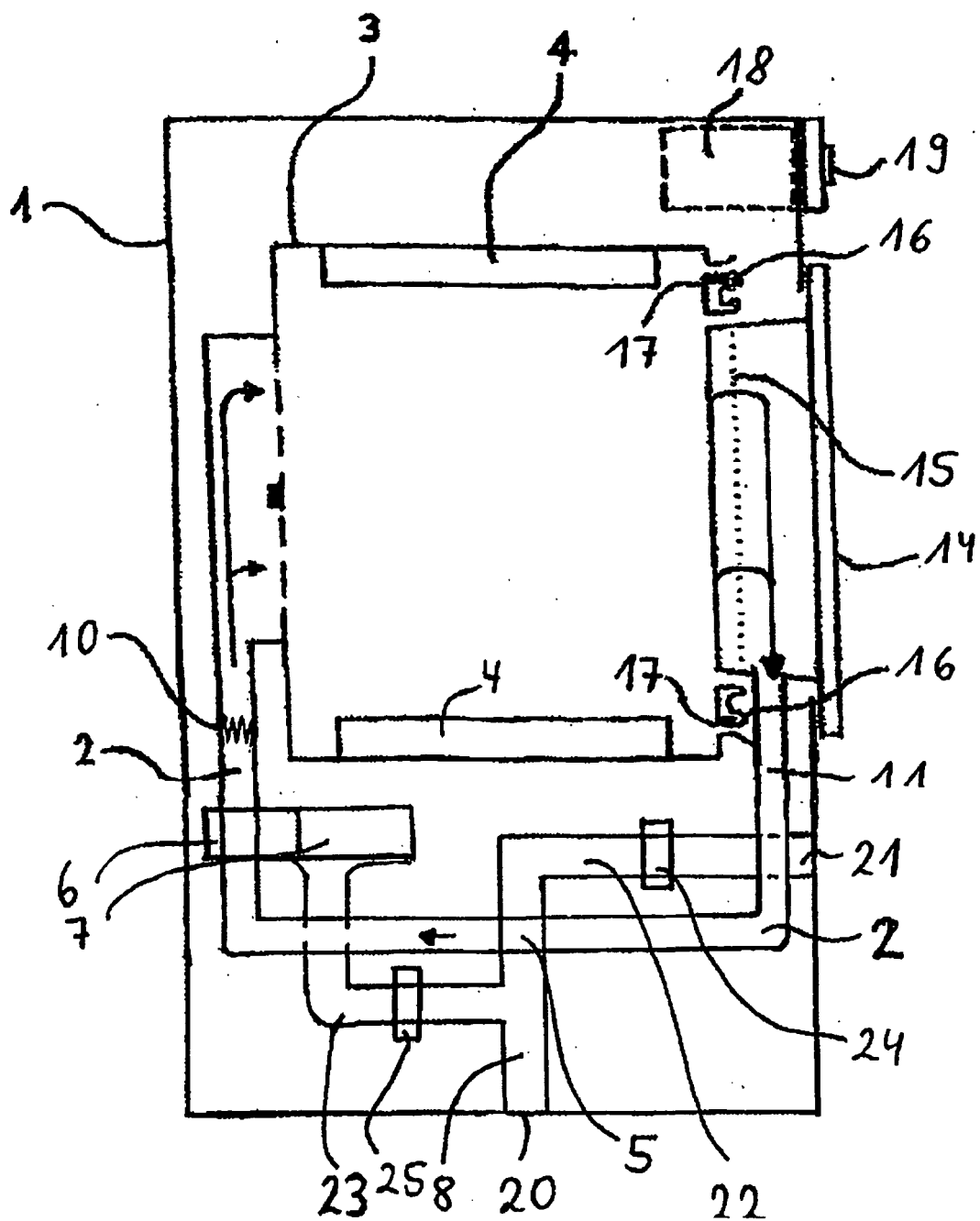


Fig. 2



**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**

- JP 2036900 A [0005]
- JP 2302299 A [0006]
- JP 9075595 A [0007]
- DE 19743509 [0008]
- EP 1516953 A [0008]