

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 156 149 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.11.2001 Patentblatt 2001/47(51) Int Cl.7: **D06F 58/20**(21) Anmeldenummer: **01108710.3**(22) Anmeldetag: **06.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **17.05.2000 CH 9972000**(71) Anmelder: **V-Zug AG****CH-6301 Zug (CH)**

(72) Erfinder:

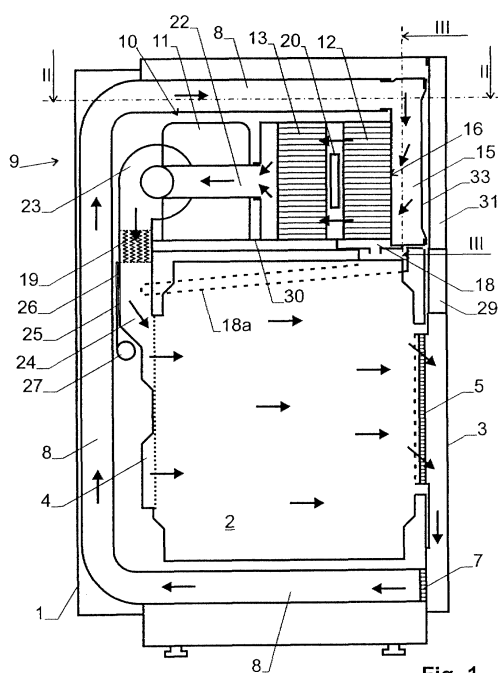
- **Werner, Jürg**
8909 Zwillikon (CH)

- **Ulmer, Willy**
8143 Stallikon (CH)

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al****c/o E. Blum & Co****Patentanwälte****Vorderberg 11****8044 Zürich (CH)****(54) Wäschetrockner mit Wärmepumpe**

(57) Der Wäschetrockner besitzt einen von Prozessluft durchströmten Wäschebehälter (2) und eine Wärmepumpe (10) mit Kühlaggregat (12) und Heizaggregat (13). Die Prozessluft gelangt vom Wäschebehälter (2) zum Trocknen durch das Kühlaggregat (12), sodann zur Erwärmung durch das Heizaggregat (13) und danach zurück in den Wäschebehälter (2). Im Prozessluft-Kreislauf sind zwei Öffnungen (20, 25) angeordnet, von de-

nen eine über die Steuerung (29) des Wäschetrockners motorisch geschlossen und geöffnet werden kann. Dies erlaubt es, bei zu hoher Temperatur Wärme aus dem Kreislauf auszukoppeln. Ferner ist eine elektrische Heizung (19) vorgesehen, die es erlaubt, im Anlaufbetrieb oder bei zu tiefer Temperatur Wärme zuzuführen. Die Wärmepumpe (10) ist als kompaktes Modul ausgestaltet und kann in einfacher Weise gereinigt oder aus dem Wäschetrockner ausgebaut werden.

**Fig. 1****EP 1 156 149 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wäschetrockner mit Wärmepumpe gemäss Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Aus CH 688 574 ist es bekannt, einen Wäschetrockner mit einer Wärmepumpe zu versehen. Er besitzt ein Kühlaggregat um die Prozessluft zu trocknen und ein Heizaggregat um die Prozessluft zu erwärmen. Dadurch wird bei gleicher Trockenleistung der Energieverbrauch reduziert.

[0003] Es zeigt sich jedoch, dass derartige Systeme verschiedene Nachteile aufweisen. Insbesondere droht die Gefahr einer Überhitzung, welcher in CH 688 574 mit einem zusätzlichen Wärmeübertrager begegnet wird, was jedoch konstruktiv aufwendig ist und Platz erfordert. Andererseits kann die Temperatur der Prozessluft insbesondere beim Starten des Wäschetrockners ungenügend sein, was eine lange Aufheizzeit und/oder einen sehr grossen Luftdurchsatz bedingt. Weil die Wärmepumpe mit dem Kühl- und Heizaggregat in den Prozessluft-Kreislauf eingebaut werden muss, sind Wäschetrockner dieser Art ausserdem schwer zu warten und zu reparieren.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, mindestens für einen Teil dieser Probleme Abhilfe zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird vom Wäschetrockner nach Anspruch 1 gelöst.

[0006] In einem ersten Aspekt der Erfindung sind im Prozessluft-Kreislauf ein Auskoppler und ein Einkoppler vorgesehen. Diese dienen dazu, Frischluft in den Kreislauf einzukoppeln bzw. Prozessluft auszukoppeln, und werden von einer Steuerung kontrolliert. Bei einer Überhitzung kann die Steuerung den Auskoppler und/oder den Einkoppler bedarfsweise öffnen bzw. aktivieren, wodurch dem Kreislauf in effizienter Weise Wärme entzogen werden kann.

[0007] Vorzugsweise sind Ein- und Auskoppler vor bzw. nach dem Gebläse des Prozessluft-Kreislaufs angeordnet, und zwar der Einkoppler in einem Unterdruckbereich (d.h. einem Bereich, in welchem die Prozessluft einen geringeren Druck als die Umgebungsluft aufweist) und der Auskoppler in einem Überdruckbereich (wo die Prozessluft einen höheren Druck als die Umgebungsluft aufweist). Dadurch wird der Austausch von Luft vereinfacht. Das Gebläse kann z.B. zwischen Heizaggregat und Wäschebehälter und der Auskoppler zwischen Gebläse und Wäschebehälter angeordnet werden. In diesem Bereich befindet sich heisse, trockene Prozessluft im Überdruck, die ohne Probleme und mit hohem Wärmeverlust ausgekoppelt werden kann.

[0008] In einer besonders einfachen Ausführung sind der Einkoppler und der Auskoppler als Öffnungen im Prozessluft-Kreislauf ausgestaltet, von denen mindestens eine von der Steuerung geschlossen werden kann.

[0009] In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist im Prozessluft-Kreislauf eine elektrische Heizung vorgese-

hen, die von der Steuerung kontrolliert wird und dazu dient, bei Bedarf die Temperatur zu erhöhen. Damit kann eine höhere Prozesstemperatur erreicht werden, und/oder das System kann im Anlaufbetrieb nach dem Einschalten schneller aufgeheizt werden.

[0010] In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Wärmepumpe mit Kühlaggregat und Heizaggregat als mechanisch einstückiges Modul ausgestaltet und kann einstückig, d.h. ohne vorherige Zerlegung, dem Wäschetrockner entnommen werden.

[0011] Vorzugsweise ist die Eintrittsfläche des Kühlaggregats hinter einer abnehmbaren Gehäusewand angeordnet, so dass sie nach Abnehmen der Gehäusewand und ggf. Demontage einer Zwischenwand zugänglich ist und einfach gereinigt werden kann. Dies ist wichtig, da sich Schmutz in der Regel an der Eintrittsfläche des Kühlaggregats ablagert.

[0012] Weitere bevorzugte Ausführungen und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine bevorzugte Ausführung des Wäschetrockners,
Fig. 2 einen Schnitt durch den oberen Teil des Wäschetrockners entlang Linie II-II von Fig. 1 und
Fig. 3 einen Schnitt durch den oberen Teil des Wäschetrockners entlang Linie III-III von Fig. 1.

[0013] Die Figuren zeigen einen Wäschetrockner mit einem Gehäuse 1, in welchem ein Wäschebehälter 2 in Form einer Trommel angeordnet ist. Der Wäschebehälter 2 kann in dieser Ausführung über eine Türe 3 von vorne geöffnet werden.

[0014] Warme Prozessluft strömt von der Rückwand 4 durch den Wäschebehälter 2, tritt durch ein primäres Flusensieb 5 in die Türe 3 und von dort über ein sekundäres Flusensieb 7 in eine Abluftleitung 8. In der Abluftleitung 8 wird die Prozessluft in den oberen Teil 9 des Wäschetrockners geführt.

[0015] Im oberen Teil 9 des Wäschetrockners ist eine Wärmepumpe 10 angeordnet, mit einem Kompressor 11, der ein Medium durch einen als Kühlaggregat 12 wirkenden Verdampfer und einen als Heizaggregat 13 wirkenden Kondenser befördert. Das Kühlaggregat 12 und das Heizaggregat 13 sind als Wärmetauscher ausgestaltet und liegen im Kreislauf der Prozessluft.

[0016] Die Prozessluft von der Abluftleitung 8 tritt in einen Verteilraum 15 vor der Eintrittsfläche 16 des Kühlaggregats 12. Sie durchströmt das Kühlaggregat 12, wird dabei abgekühlt und verliert Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit kondensiert, fällt in eine Auffangschale 18 und von dort in eine Kondensatableitung 18a zu einem Anschlussstutzen an der Geräterückwand.

[0017] Zwischen dem Heizaggregat 12 und dem Kühlaggregat 13 ist eine Öffnung 20 angeordnet, die den Prozessluft-Kreislauf mit der Umgebung verbindet und deren Aufgabe weiter unten beschrieben wird.

[0018] Sodann durchströmt die nun getrocknete Prozessluft das Heizaggregat 13, wo sie aufgewärmt wird. Sie tritt in einen Sammelkanal 22 und gelangt zu einem Gebläse 23. Aufgabe des Gebläses 23 ist es, die Strömung im Prozessluft-Kreislauf aufrecht zu erhalten.

[0019] Vom Gebläse 23 gelangt das Prozessgas über eine elektrische Heizung 19 durch einen Zuluftkanal 24 wieder zur Rückseite des Wäscheraums 2.

[0020] An der Wand des Zuluftkanals 24 ist eine Öffnung 25 angeordnet, die als Auskoppler dient und von einem Schieber 26 geschlossen werden kann. Der Schieber 26 kann über einen Stellmotor 27 bewegt werden.

[0021] Im Wäschetrockner ist eine Steuerung 29 angeordnet, die den Betrieb der elektrischen Heizung 19 und die Position des Stellmotors 27 steuert, sowie alle übrigen Funktionen des Wäschetrockners.

[0022] Die Öffnung 20 ist vor dem Gebläse 23 angeordnet, die Öffnung 24 zwischen dem Gebläse 23 und dem Wäscheraum 2. Wird mit dem Schieber 26 die Öffnung 25 freigegeben, so besteht im Bereich der Öffnung 20 ein Unterdruck und in jenem der Öffnung 25 ein Überdruck. Dies führt dazu, dass durch die Öffnung 20 Umgebungsluft in den Prozessluft-Kreislauf eingekoppelt und durch die Öffnung 25 Prozessluft ausgekoppelt wird. Da die angesaugte Umgebungsluft kalt, die ausgekoppelte Prozessluft jedoch heiss ist, kann auf diese Weise Wärme aus dem Prozessluft-Kreislauf abgegeben werden.

[0023] Somit kann die Steuerung 29, welche die Temperaturen im Prozessluft-Kreislauf und insbesondere beim Eintritt in den Wäscheraum 2 dauernd überwacht, bei zu hoher Temperatur eine Kühlung einleiten. Dies ist insbesondere gegen Schluss eines Trocknungsvorgangs von Bedeutung.

[0024] Die Öffnung 25 kann auch geöffnet werden, wenn der Druck im Prozessluft-Kreislauf zu hoch wird.

[0025] Sind die Temperaturen und der Druck im Prozessluft-Kreislauf nicht zu hoch, so wird die Öffnung 25 mit dem Schieber 26 verschlossen, so dass keine Prozessluft mehr austreten (und somit auch keine Umgebungsluft mehr eintreten) kann.

[0026] Sind die Temperaturen im Prozessluft-Kreislauf zu tief, so schaltet die Steuerung 29 die elektrische Heizung 19 ein. Diese führt dem Prozessluft-Kreislauf zusätzliche Wärme zu. Dies kann insbesondere in einem Anlaufbetrieb nach dem Einschalten des Wäschetrockners von Vorteil sein, da die Wärmepumpe längere Zeit braucht, um ihre Betriebstemperatur zu erreichen, vor allem wenn die Wäschemenge gross und/oder die Umgebungstemperatur tief ist. Ausserdem können mit der Heizung 19 höhere Temperaturen erreicht werden als nur mit der Wärmepumpe 10, so dass bei Bedarf eine höhere Trockenleistung erreicht wird oder der Fluss der Prozessluft reduziert werden kann.

[0027] Im Normalbetrieb regelt die Steuerung 29 sowohl die Position des Schiebers 26 als auch die Betriebsleistung der Heizung 19, so dass die Temperatur

nötigenfalls sicher und schnell nach oben oder unten korrigiert werden kann. Dies erlaubt eine stabile, automatisch optimal an die Umgebungstemperatur und wechselnde Betriebsbedingungen (Voll-/Teilfüllung) angepasste Prozessführung.

[0028] Die Wärmepumpe 10 ist als kompaktes Modul aufgebaut. Alle ihre Komponenten sind auf einer gemeinsamen Plattform 30 montiert. Um die Wärmepumpe auszutauschen, braucht lediglich die obere vordere Gehäusewand 31 des Gehäuses 1 geöffnet zu werden. Sodann wird die Plattform 30 gelöst und die Wärmepumpe 10 mit Kompressor 11, Kühlaggregat 12 und Heizaggregat 13 kann nach vorne aus dem Gehäuse 1 gezogen werden. Die Verbindungen mit der Abluftleitung 8 und dem Sammelkanal 22, sowie alle elektrischen Verbindungen sind gesteckt, so dass sie sich leicht lösen lassen.

[0029] Dies erlaubt es, die Wärmepumpe zur Reparatur bzw. beim Ersetzen schnell und einfach zu wechseln.

[0030] Im Normalbetrieb des Wäschetrockners vermögen die Flusensiebe 5 und 7 nicht alle Flusen und Partikel aufzufangen, was zu einer Verschmutzung der Eintrittsfläche 16 des Kühlaggregats 12 führt. Deshalb ist die Zwischenwand 33, die den Verteilraum 15 nach vorne abschliesst, abnehmbar ausgestaltet. Nach Entfernen bzw. Öffnen der Gehäusewand 31 und Abnehmen der Zwischenwand 33 ist die Eintrittsfläche 16 und auch die Auffangschale 18 für eine Reinigung zugänglich, ohne dass die Wärmepumpe 10 ausgebaut werden muss.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner mit einem von Prozessluft durchströmten Wäschebehälter (2), wobei der Wäschetrockner eine Wärmepumpe (10) mit Kühlaggregat (12) und Heizaggregat (13) aufweist und die Prozessluft in einem Prozessluft-Kreislauf vom Wäschebehälter zum Trocknen durch das Kühlaggregat (12), sodann zur Erwärmung durch das Heizaggregat (13) und danach in den Wäschebehälter (2) tritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Prozessluft-Kreislauf ein Auskoppler (25) und ein Einkoppler (20) vorgesehen sind, mit denen Prozessluft auskoppelbar bzw. Frischluft in den Prozessluft-Kreislauf einkoppelbar ist, wobei der Auskoppler und/oder Einkoppler von einer Steuerung (29) zur Reduktion einer Temperatur im Prozessluft-Kreislauf automatisch offenbar ist bzw. sind.
2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Prozessluft-Kreislauf ein Gebläse (23) für die Prozessluft vorgesehen ist, wobei der Einkoppler in einem Unterdruckbereich vor dem Gebläse (23) und der Auskoppler in einem Überdruckbereich nach dem Gebläse (23) ange-

ordnet ist.

3. Wäschetrockner nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebläse (23) zwischen dem Heizaggregat (13) und dem Wäschebehälter (2) und der Auskoppler (25) zwischen dem Gebläse (23) und dem Wäschebehälter (2) angeordnet sind, und insbesondere dass der Einkoppler (20) zwischen dem Kühlaggregat (12) und dem Heizaggregat (13) angeordnet ist. 5
4. Wäschetrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einkoppler (20) und der Auskoppler (25) Öffnungen sind, von denen mindestens eine von der Steuerung (29) schliessbar ist, und insbesondere dass der Auskoppler (25) schliessbar ist. 10 15
5. Wäschetrockner, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem von Prozessluft durchströmten Wäschebehälter (2), wobei der Wäschetrockner eine Wärmepumpe (10) mit Kühlaggregat (12) und Heizaggregat (13) aufweist und die Prozessluft in einem Prozessluft-Kreislauf vom Wäschebehälter zum Trocknen durch das Kühlaggregat (12), sodann zur Erwärmung durch das Heizaggregat (13) und danach in den Wäschebehälter (2) tritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Prozessluft-Kreislauf eine elektrische Heizung (19) vorgesehen ist, welche von einer Steuerung (29) zur Erhöhung einer Temperatur im Prozessluft-Kreislauf motorisch einschaltbar ist. 20 25 30
6. Wäschetrockner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (29) ausgestaltet ist, um in einem Anlaufbetrieb nach einem Einschalten des Wäschetrockners dem Prozessluft-Kreislauf über die Heizung (19) Wärme zuzuleiten. 35
7. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizung (19) zwischen dem Heizaggregat (13) und dem Wäschebehälter (2) angeordnet ist. 40
8. Wäschetrockner, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem von Prozessluft durchströmten Wäschebehälter (2), wobei der Wäschetrockner eine Wärmepumpe (10) mit Kühlaggregat (12) und Heizaggregat (13) aufweist und die Prozessluft in einem Prozessluft-Kreislauf vom Wäschebehälter zum Trocknen durch das Kühlaggregat (12), sodann zur Erwärmung durch das Heizaggregat (13) und danach in den Wäschebehälter (2) tritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmepumpe (10) mit Kühlaggregat (12) und Heizaggregat (13) als mechanisch einstückiges Modul ausgestaltet und einstückig aus dem Wäschetrockner entnehmbar ist. 45 50 55
9. Wäschetrockner nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er in einem Gehäuse mit mindestens einer abnehmbaren Gehäusewand (31) angeordnet ist, und dass die Wärmepumpe (10) hinter der abnehmbaren Gehäusewand angeordnet und bei abgenommener Gehäusewand aus dem Gehäuse entnehmbar ist.
10. Wäschetrockner nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlaggregat (12) eine Eintrittsfläche (16) aufweist, welche hinter der Gehäusewand (31) angeordnet und, gegebenenfalls nach Demontage einer Zwischenwand (33), bei geöffneter Gehäusewand (31) zur Reinigung zugänglich ist.

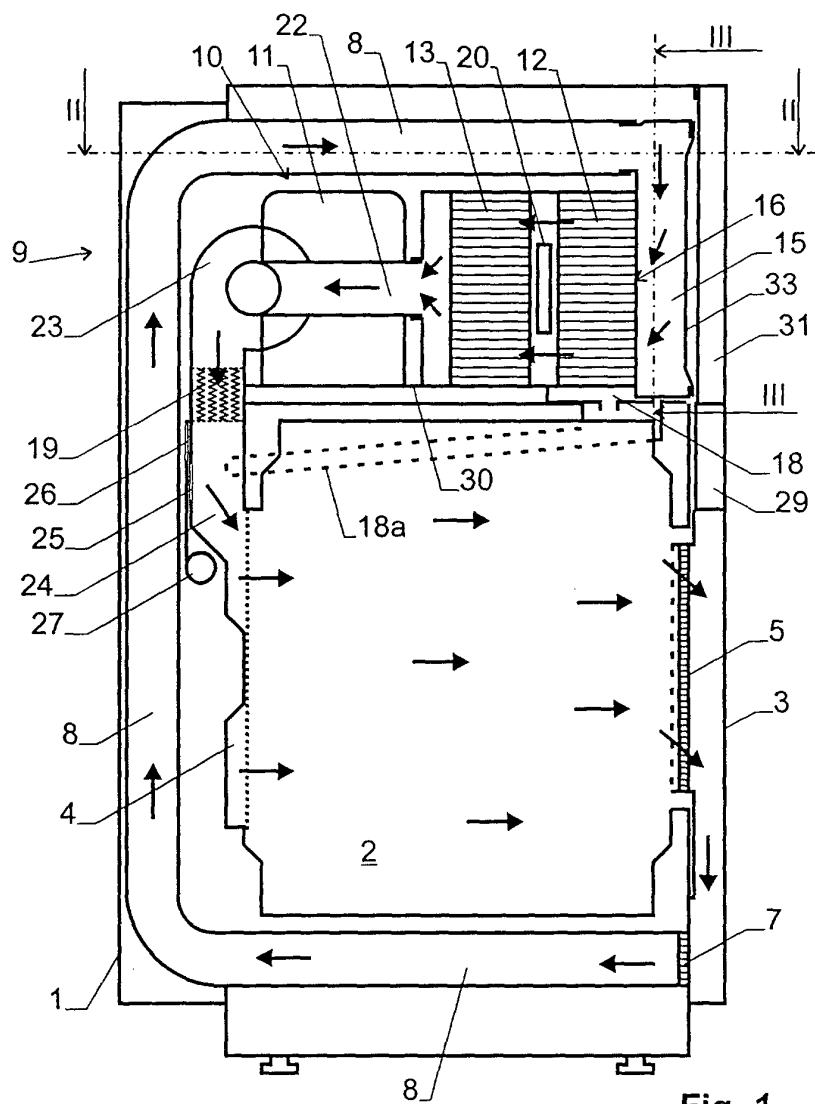


Fig. 1

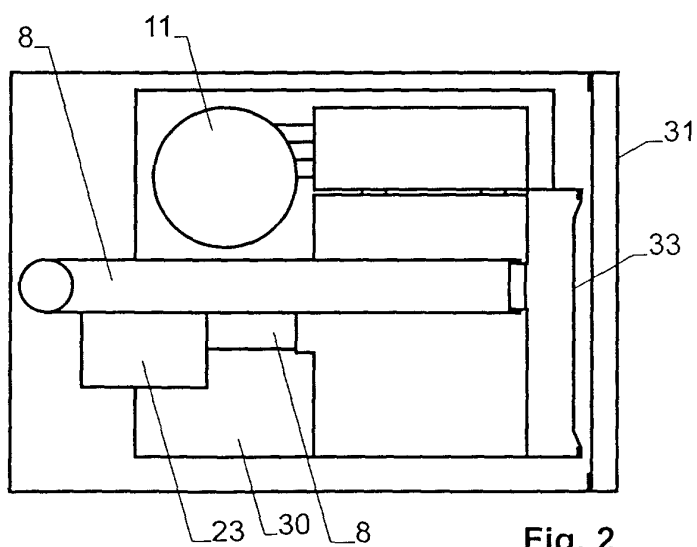


Fig. 2

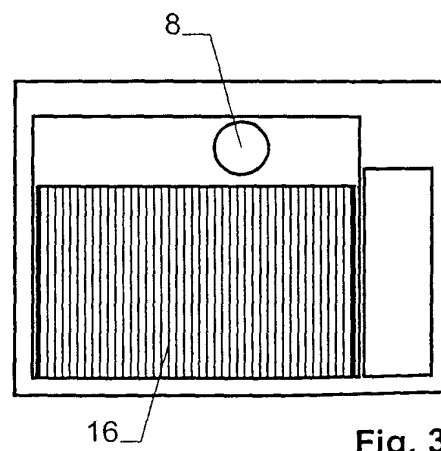


Fig. 3