

(19)



(11)

EP 3 045 828 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2018 Patentblatt 2018/24

(51) Int Cl.:
F24F 1/36 (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **16000046.9**

(22) Anmeldetag: **12.01.2016**

(54) **ABLUFTWÄRMENUTZUNGSGERÄT**

EXHAUST AIR HEAT UTILISATION DEVICE

APPAREIL DE RECUPERATION DE LA CHALEUR DE L'AIR EVACUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **13.01.2015 DE 202015000066 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

(73) Patentinhaber: **ZLT Lüftungs- und
Brandschutztechnik GmbH
09387 Jahnsdorf / Erzgeb. (DE)**

(72) Erfinder:

- **Holl, Ulrich Georg
61389 Schmitten im Taunus (DE)**
- **Rieck, Markus
96117 Memmelsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Findeisen & Neumann
Pornitzstraße 1
09112 Chemnitz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 816 767 US-B1- 6 442 956

EP 3 045 828 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abluftwärmenutzungsgerät, bestehend aus einem Gehäuse mit mindestens zwei Anschlussöffnungen, einem Wärmetauscher und einer Auffangwanne, wobei eine Anschlussöffnung in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher und eine Anschlussöffnung in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordnet ist und wobei der Wärmetauscher in oder oberhalb der Auffangwanne angeordnet ist.

[0002] In Gebäude-Lüftungsanlagen wird, auch aufgrund aktueller gesetzlicher Anforderungen, die Rückgewinnung der Wärme aus dem Abluftstrom immer wichtiger. Es besteht also die Anforderung zur Realisierung einer Wärmerückgewinnung aus dem Abluftstrom. Neben der Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben bezüglich Energieeffizienz, Hygiene und Brandschutz muss die Lösung auch wirtschaftlich bezüglich Investition und laufender Kosten sein.

[0003] Ein etabliertes System ist die Erwärmung von zugeführter Luft mittels eines Luft-Luftwärmetauschers direkt aus der Abluft. Dazu wird bei Zentrallüftungsanlagen, die große und damit effiziente Zentralwärmetauschergeräte erlauben, ein Zuluftkanalsystem im Gebäude benötigt. Daneben wird für die Zuluft neben dem Abluftventilator ein zweiter Ventilator sowie ein zweiter Luftfilter zum Schutz des Wärmetauschers auf der Zuluftseite benötigt. Bei derartigen Systemen wird grundsätzlich die Leckagerate betrachtet, also wie viel von der verbrauchten Abluft, hygienisch bedenklich, wieder auf der Zuluftseite in das Gebäude eingetragen wird. Genauso kritisch ist hier der Brandfall zu betrachten, bei dem die Gefahr besteht, dass Brandgase aus der Abluft bei einem Bauteilversagen durch die Zuluftkanäle in das Gebäude getragen werden und so zu einer Verbreitung der gefährlichen Brandgase oder sogar zur Brandausbreitung beitragen.

[0004] Neben Systemen mit Luft-Luft-Wärmetauschern kommen auch Systeme mit einem Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher zum Einsatz. Die Wärmeenergie der warmen Abluft wird dabei in einem Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher auf eine Flüssigkeit eines separaten Medienkreislaufes übertragen. Die damit im Medienkreislauf verfügbare Wärme kann dann beispielsweise durch eine Wärmepumpe weitergenutzt werden. Die von der Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehobene Wärmeenergie kann z. B. zur Erwärmung von Brauchwasser weiterverwendet werden. Dies hat den Vorteil, dass Wärmeanfall und Wärmebedarf eine gute Übereinstimmung zeigen, weil sowohl die Abluftwärme ganzjährig anfällt, und auch das Warmwasser ganzjährig benötigt wird. Der Einsatz eines Luft-Flüssigkeitswärmetauschers schließt einen Luftleckagestrom von der Abluft- zur Zuluftseite, hygienische Probleme auf der Zuluftseite sowie im Brandfall Brandgasübertragung von der Abluft in die Zuluft prinzipiell aus. Die Zuführung der Zuluft kann durch z.B. feuchtegesteuerte Aussenluftdurchlässe realisiert werden, womit ein Zuluftkanalsys-

tem im Gebäude komplett eingespart wird.

[0005] Beim Entziehen der Wärmeenergie aus der Abluft kondensiert die in der Abluft enthaltene Feuchtigkeit am Wärmetauscher. Für einen sicheren Betrieb des Systems ist es wichtig dieses Kondenswasser aufzufangen und abzuführen. Ebenso soll vermieden werden, dass dieses Kondenswasser unkontrolliert das System verlässt und unter Umständen zur Havarie der Umgebung führt.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Systeme mit Luft-Flüssigkeits-Wärmetauschern bekannt, die Auffangvorrichtungen für das Kondenswasser aufweisen. Die Auffangvorrichtungen sind dabei mit Abläufen zum Abführen des Kondenswassers ausgestattet. DE 20 2011 004 012 U1 beschreibt beispielsweise ein Haustechnikgerät zum Heizen und Lüften von Räumen. Das am Wärmetauscher anfallende Kondenswasser wird dabei von einer unterhalb des Wärmetauschers angeordneten Kondensatwanne aufgefangen. Über Abläufe an der Kondensatwanne wird das Kondenswasser abgeführt. Grundsätzlich problematisch ist das Verstopfen der Abläufe und Ablaufleitungen aufgrund von Algenbewuchs im System oder sonstigen Verschmutzungen im Kondenswasser. Verstopfte Abläufe bzw. Ablaufleitungen führen dann zu einem Überlaufen der Auffangvorrichtungen und damit zur Havarie. Zur Lösung dieses Problems haben sich drei Strategien entwickelt. Zum einen werden zusätzliche Auffangbehälter vorgeschlagen, die unterhalb des vom Überlauf bedrohten Auffangbehälters angeordnet sind.

[0007] US 8 869 548 B2 beschreibt ein Lüftungssystem, welches aus einem Gehäuse, einem Wärmetauscher und zwei Auffangvorrichtungen besteht, wobei eine erste Auffangvorrichtung kleiner dimensioniert ist als eine zweite Auffangvorrichtung und die erste Auffangvorrichtung oberhalb der zweiten Auffangvorrichtung angeordnet ist. Die erste Auffangvorrichtung weist einen Überlauf auf, der so ausgestaltet ist, dass überschüssiges Kondenswasser in die zweite Auffangvorrichtung fließt. Aus dieser zweiten Auffangvorrichtung wird das Kondenswasser dann über Abläufe abgeführt.

[0008] In US 6 895 770 B1 wird ein ähnliches System vorgeschlagen, wobei die zweite Auffangvorrichtung außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und über Verbindungsleitungen mit der ersten Auffangvorrichtung verbunden ist. Die EP 0 816 767 A2 offenbart ein Gerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Eine weitere Lösung besteht in der zyklischen Reinigung der von einer Verstopfung bedrohten Abläufe und Ablaufleitungen. US 6 442 956 B1 und US 8 840 729 B1 beschreiben jeweils die Beseitigung von Ablagerungen innerhalb der Abläufe bzw. Ablaufleitungen unter Einsatz von Druckluft. Hierfür wird in den Ablaufleitungen ein Drucklufteinlass integriert. Der Drucklufteinlass wird dabei entweder über einen in der Auffangvorrichtung befindlichen Schwimmer oder durch in den Ablaufleitungen befindliche Durchflusssensoren ausgelöst. Ein weiterer Lösungsansatz setzt auf das Ausgeben eines Alarmsignals

bei zunehmender Verstopfung der Ablaufleitungen. US 4 937 559 A beschreibt ein derartiges System. In der Ablaufleitung der Auffangvorrichtung ist ein Schwimmer angeordnet, der den Wasserstand innerhalb der Ablaufleitung misst, wobei ab einem definierten Wasserstand ein Alarmsignal ausgegeben, da möglicherweise eine Verstopfung der Ablaufleitung vorliegt.

[0009] Alle genannten Lösungen haben sich grundsätzlich für die vorgesehene Anwendung bewährt. Schwierigkeiten ergeben sich, wenn innerhalb des Wärmetauschers eine Leckage am Medienkreislauf auftritt. Es besteht dann die Gefahr, dass die Wärmeträgerflüssigkeit des Medienkreislaufes in die Auffangvorrichtung und über die Ablaufleitungen in die Umgebung bzw. das Abwasser gelangt. Insbesondere Wasserglykolemische oder sonstige Kältemittel wirken hierbei umweltschädlich.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Abluftwärmenutzungsgerät zu schaffen, dessen Auffangvorrichtung für das Kondenswasser so gestaltet ist, dass bei einer Leckage des flüssigkeitsführenden Systems im Wärmetauscher die austretende Flüssigkeit nicht an die Umgebung abgegeben wird.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Abluftwärmenutzungsgerät mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0012] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass innerhalb des Gehäuses ein Kondensatventil angeordnet ist und dass dieses Kondensatventil über eine Ablaufleitung mit der Auffangwanne verbunden ist und dass am Kondensatventil eine Kondensatleitung angeschlossen ist und dass die Kondensatleitung aus dem Gehäuse geführt ist und dass das Volumen der Auffangwanne größer ist als das Gesamtvolumen des flüssigkeitsführenden Systems, der Vorlaufanschlussleitung und der Rücklaufanschlussleitung. Bei einer Leckage des flüssigkeitsführenden Systems im Wärmetauscher wird das Kondensatventil geschlossen. Die aus dem flüssigkeitsführenden System austretende Flüssigkeit wird in der Auffangwanne gesammelt. Das Kondensatventil verhindert das Abfließen der ausgetretenen Flüssigkeit über die Kondensatleitung. Das Volumen der Auffangwanne ist dabei so gestaltet, dass die Flüssigkeit, die sich im flüssigkeitsführenden System des Wärmetauschers, in der Vorlaufanschlussleitung und in der Rücklaufanschlussleitung befindet, vollständig aufgenommen werden kann.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass zwischen dem Wärmetauscher und der in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher liegenden Anschlussöffnung ein FortluftSammelraum und/oder zwischen dem Wärmetauscher und der in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher liegenden Anschlussöffnung ein Abluft-Sammelraum ausgebildet ist.

[0014] Es wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse eine Isolierung aufweist. Damit wird sichergestellt, dass die mit der Abluft mitgeführte Wärmeenergie nicht über die Gehäusewand nach außen verloren geht.

[0015] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse aus miteinander verbundenen Seitenteilen, Bodenteilen und Deckelteilen besteht. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Seitenteile und/oder die Bodenteile und/oder die Deckelteile mit Scharnieren oder Gelenken ausgestaltet sind und/oder Türen aufweisen. Somit wird sichergestellt, dass das Gehäuse beispielsweise für Wartungsarbeiten einfach zu öffnen ist und innerhalb des Gehäuses liegende Teile erreicht werden können.

[0016] Das Gehäuse ist damit um die Auffangwanne herum vollständig mit vorzugsweise lichtdichtem Material geschlossen. Da auch nach dem Stand der Technik alle Luft- und Medienleitungen inklusive der Kondensatleitung aus lichtdichtem Material ausgeführt sind, werden Voraussetzungen geschaffen, die ein Algenwachstum im Gerät und im Kondensatablauf minimieren oder sogar komplett verhindern.

[0017] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Medienanschlüsse radial trennbar ausgestaltet sind.

[0018] Es wird vorgeschlagen, dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher ein Luftfilter oberhalb der Auffangwanne und in Strömungsrichtung vor der Auffangwanne angeordnet ist. Von der Abluft mitgeführte Schmutzpartikel gelangen damit nicht in den Wärmetauscher, was zu einer Verstopfung des Wärmetauschers und damit zu einer Verringerung des Wärmeübertrags innerhalb des Wärmetauschers führen würde.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor und/oder ein Drucksensor und/oder in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor und/oder ein Drucksensor angeordnet sind. Über einen Drucksensor in der Vorlaufanschlussleitung lässt sich somit beispielsweise eine Leckage des flüssigkeitsführenden Systems im Wärmetauscher über einen Druckabfall im System erkennen. Die Registrierung eines solchen Druckabfalls lässt sich dann für die Steuerung des Kondensatventils nutzen.

[0020] Es wird vorgeschlagen, dass eine elektronische Steuerung der Sensoren und/oder des Kondensatventils am Gehäuse angeordnet ist. Somit können beispielsweise die Status der Sensoren bei geschlossenem Gehäuse abgelesen oder das Kondensatventil von außen gesteuert werden.

[0021] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass in der Kondensatleitung ein Siphon angeordnet ist. Somit wird zwischen Geräteinneren und dem Ende der Kondensatleitung ein Luftleckagestrom verhindert.

[0022] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Vorlaufanschlussleitung und die Kondensatleitung oder die Rücklaufanschlussleitung und die Kondensatleitung oder die Vorlaufanschlussleitung, die Rücklaufanschlussleitung und die Kondensatleitung ein Rohrbündel bilden und eine gemeinsame Isolierung aufweisen.

[0023] Es wird vorgeschlagen, dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher eine weitere Anschluss-

öffnung angeordnet ist und dass an dieser Anschlussöffnung eine Bypassklappe angebracht ist. Diese Bypassklappe kann beispielsweise über einen der oben genannten Rauchdetektoren im Gehäuse gesteuert werden, so dass im Brandfall ein freies Abströmen von Rauch und Brandgasen unter Umgehung des in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher angeordneten Luftfilters ermöglicht wird.

[0024] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass der Wärmetauscher und/oder der Luftfilter und/oder die Auffangwanne austauschbar gestaltet sind. Somit werden Wartungsarbeiten deutlich erleichtert.

[0025] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass an der in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordneten Anschlussöffnung ein Ventilator angebracht ist. Dieser kann beispielsweise den Abtransport der Fortluft unterstützen.

[0026] Es wird vorgeschlagen, dass die Anschlussöffnungen mit Anschlussstutzen oder mit Verschlussdeckeln versehen sind. Weist das Gehäuse weitere als die mindestens zwei Anschlussöffnungen auf, wobei die weiteren Anschlussöffnungen nicht genutzt werden, können diese mit Verschlussdeckeln versehen werden. An genutzten Anschlussöffnungen können Anschlussstutzen das Anbinden von Anschlussleitungen vereinfachen.

[0027] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass in dem Gehäuse eine Wärmepumpe mit einer Umwälzpumpe integriert ist und dass die Wärmepumpe mit der Vorlaufanschlussleitung und der Rücklaufanschlussleitung des Wärmetauschers verbunden ist und damit zwischen Wärmetauscher und Wärmepumpe ein Wärmeträgerkreislauf gebildet wird und dass die Wärmepumpe oberhalb der Auffangwanne angeordnet ist und dass die Wärmepumpe über Rohrleitungen mit einem weiteren Wärmekreislauf verbunden ist und dass das Volumen der Auffangwanne größer ist als das Gesamtvolumen des Wärmekreislaufes zwischen Wärmetauscher und Wärmepumpe. Auch für derartige Anordnungen wird das vollständige Auffangen von aus dem Wärmekreislauf zwischen Wärmetauscher und Wärmepumpe austretende Flüssigkeit ermöglicht.

[0028] Es wird vorgeschlagen, dass die Rohrleitungen des weiteren Wärmekreislaufes und die Kondensatleitung ein Rohrbündel bilden und eine gemeinsame Isolierung aufweisen.

[0029] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät in perspektivischer Ansicht mit geöffnetem Deckelteil
- Fig. 2 erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät mit Ventilator in einer Seitenansicht
- Fig. 3 erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät gemäß Fig. 1 in der Draufsicht
- Fig. 4 erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät in alternativer Ausführung in der Aufsicht
- Fig. 5 Detaildarstellung der Anschlussleitungen eines

erfindungsgemäßen Abluftwärmenutzungsgerätes

Fig. 6 montierter Zustand eines erfindungsgemäßen Abluftwärmenutzungsgerätes in einer Seitenansicht

Fig. 7 alternativer montierter Zustand eines erfindungsgemäßen Abluftwärmenutzungsgerätes in einer Seitenansicht

[0030] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät in perspektivischer Ansicht. Das Abluftwärmenutzungsgerät weist ein Gehäuse 2 auf, welches aus Deckelteilen 14, Seitenteilen und Bodenteilen besteht, wobei in der Darstellung das Deckelteil 14 des Gehäuses 2 entfernt wurde, sodass der Innenbereich des Abluftwärmenutzungsgerätes sichtbar ist. Das Bodenteil ist nicht sichtbar. Deckelteil, Bodenteil und Seitenteile sind vorzugsweise aus Blech gefertigt. Innerhalb des Gehäuses 2 ist ein Wärmetauscher 1 derart angeordnet, dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 ein Abluftsammelraum 6 und in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher 1 ein Fortluftsammelraum 27 ausgebildet wird. Der Abluftsammelraum 6 und der Fortluftsammelraum 27 sind allerdings nicht zwingend. Die Strömungsrichtung im Gehäuse 2 verläuft in der Darstellung von rechts nach links. Der Wärmetauscher 1 ist als ein Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher mit einem flüssigkeitsführenden System ausgestaltet. Das Gehäuse 2 weist im Bereich des Abluftsammelraums 6 zwei Anschlussöffnungen 7 für das Zuführen von Abluft und eine Bypassklappe 25 auf, wobei eine der beiden Anschlussöffnungen 7 und die Bypassklappe 25 optional sind. Weiterhin weist das Gehäuse 2 im Bereich des Fortluftsammelraums 27 eine Anschlussöffnung 29 für das Abführen von Fortluft auf. Grundsätzlich sind alle Anschlussöffnungen 7 so gestaltet, dass ein Anschlussstutzen 8 oder ein Verschlussdeckel 9 angebracht werden kann. Im Abluftsammelraum 6 ist in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 ein Luftfilter 16 integriert, wobei dieser nicht zwingend ist. Am Gehäuse 2 sind vier Füße 28 angebracht, wobei die Füße 28 höhenverstellbar ausgestaltet sind. Das Gehäuse 2 selbst kann eine thermische Isolierung aufweisen.

[0031] Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht, wobei der Innenbereich des Gehäuses 2 sichtbar ist. Abweichend zu Fig. 1 ist das Deckelteil 14 auf dem Gehäuse 2 montiert. An die Anschlussöffnung 29 schließt ein Ventilator 26 an, der die Fortluft abführt. Der Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher weist eine Vorlaufanschlussleitung 4 und eine Rücklaufanschlussleitung 5 auf, wobei beide Anschlussleitungen 4, 5 je einen Medienanschluss 3 aufweisen, sodass weitere Vorlauf- und Rücklaufleitungen angeschlossen werden können und damit ein Wärmeträgerkreislauf gebildet wird. Der Wärmeträgerkreislauf kann als Wärmeträgermedium vorzugsweise ein Wasserglykolgemisch oder ein Kältemittel enthalten. Der Wärmetauscher 1 ist oberhalb einer Auffangwanne

10 angeordnet. Eine Anordnung innerhalb der Auffangwanne 10 ist ebenso denkbar. Die Auffangwanne 10 ist so gestaltet, dass deren Volumen größer ist als das Gesamtvolumen des flüssigkeitsführenden Systems des Wärmetauschers 1, der Vorlaufanschlussleitung 4 und der Rücklaufanschlussleitung 5. An die Auffangwanne 10 schließt sich eine Ablaufleitung 11 an, die zu einem Kondensatventil 12 führt. An das Kondensatventil 12 schließt sich eine Kondensatleitung 21 an. Die Kondensatleitung 21 ist aus dem Gehäuse 2 herausgeführt.

[0032] Die Auffangwanne 10 im Gehäuse 2 hat zwei Aufgaben. Im Normalbetrieb ist das Kondensatventil 12 geöffnet, damit evtl. anfallendes Kondensat durch die Ablaufleitung 11 und die Kondensatleitung 21 an die Umgebung oder in eine Abwasserleitung abgeleitet wird. Bei einer Leckage des Wärmetauschers 1 oder dessen Medienanschlüsse 3 soll verhindert werden, dass das Wärmeträgermedium als umweltschädliches Medium in die Umgebung gelangt. Im Leckagefall wird das Wärmeträgermedium von der Auffangwanne 10 aufgenommen. Das Medium soll dabei aber nicht über die Kondensatleitung 21 abfließen. Hierfür wird das Kondensatventil 12 geschlossen, sodass der Durchfluss zwischen Ablaufleitung 11 und Kondensatleitung 21 gestoppt ist. Durch die Dimensionierung der Auffangwanne 10 kann das gesamte im flüssigkeitsführenden System des Wärmetauschers 1 und in den Vorlauf- und Rücklaufanschlussleitungen 4, 5 befindliche Wärmeträgermedium aufgenommen werden.

[0033] Der Luftfilter 16 ist vorteilhafterweise so angeordnet, dass dieser auch bei gefüllter Auffangwanne 10 nicht mit dem Wärmeträgermedium bzw. dem Kondensat in Berührung kommt.

[0034] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät gemäß Fig. 1 in der Draufsicht, wobei eine mögliche Anordnung der Ablaufleitung 11 und Kondensatleitung 21 sichtbar ist. In der Kondensatleitung 21 ist ein Siphon 22 integriert. Dieser soll eine Luftleckage durch eine unbefüllte oder teilgefüllte Kondensatleitung 21 aufgrund unterschiedlicher Luftdruckniveaus zwischen der Umgebung und dem Geräteinneren verhindern. Der Siphon 22 ist vorzugsweise als Ball- oder Klap-siphon ausgeführt, wobei die Ausführung nicht hierauf beschränkt ist.

[0035] Im Abluftsammlerraum 6 ist optional ein Rauchdetektor 17 integriert. Dieser kann beispielsweise für die Steuerung der Bypassklappe 25 verwendet werden. Im Brandfall wird damit die Bypassklappe 25 geöffnet und ein freies Abströmen von Rauch und Brandgasen unter Umgehung des in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 angeordneten Luftfilters 16 ermöglicht. Die Anbindung der Bypassklappe 25 erfolgt vorteilhafterweise über baugleiche Anschlussöffnungen 7, die auch für den Einlass der Abluft genutzt werden. Vorteilhafterweise werden hierfür die gleichen Anschlussmaße und Verbindungselemente wie für die Anschlussstutzen 8 und die Verschlussdeckel 9 verwendet. Die Bypassklappe 25 kann dabei grundsätzlich an jeder Position angeordnet

werden, die auch für den Einlass der Abluft möglich ist. Für die Außenaufstellung ist die Bypassklappe 25 bevorzugt als isolierte Jalousieklappe ausgeführt. Neben der Gehäuseisolierung sind auch die einzelnen Lamellen der Jalousieklappe isoliert.

[0036] Grundsätzlich ist denkbar, dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 außerhalb des isolierten Gehäuses 2 ein oder mehrere Ventilatoren angeordnet sind. Ebenso können in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 ein oder mehrere Ventilatoren in das Gerät integriert sein. Weiterhin können in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher 1 und vor der Anschlussöffnung 29 der Fortluft ein oder mehrere Ventilatoren im Gerät angeordnet sein. Erfindungsgemäß ist in der Vorlaufanschlussleitung ein Drucksensor 18 und/oder in der Rücklaufanschlussleitung ein Drucksensor 18 angeordnet.

[0037] Optional sind in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher 1 ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor 17 und/oder ein Drucksensor und/oder in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor und/oder ein Drucksensor angeordnet. Ebenso kann ein Luftfilter 16 mit Differenzdruckaufnehmer zur Überwachung des Verschmutzungsgrads des Luftfilters 16 oder optional eine elektronische Konstantdruckregelung für den Abluftventilator mit einem Differenzdruckaufnehmer zur Erfassung des Luftdrucks vor und hinter dem Ventilator integriert sein. Die Sensoren sind dabei vorteilhafterweise so angeordnet, dass nach dem Öffnen des Gehäuses 2 diese frei zugänglich sind.

[0038] Mit einem Drucksensor 18 in der Vorlaufanschlussleitung 4 oder der Rücklaufanschlussleitung 5 wird der Druck im geschlossenen Wärmeträgerkreislauf erfasst. Wird vom Drucksensor 18 im Wärmeträgerkreislauf ein Druckabfall detektiert, wird damit ein Umschalt-signal für das Kondensatventil 12 erzeugt. Das vorzugsweise elektromotorisch betätigte Kondensatventil 12 fährt dann in die geschlossene Stellung.

[0039] Am Gehäuse 2 ist ein Klemmkasten 19 mit einer elektronischen Erfassung der Sensordaten und/oder einer Steuerung des Kondensatventils 12 angebracht. Die Sensoren bzw. das Kondensatventil sind über Anschlusskabel 20 mit dem Klemmkasten 19 verbunden, wobei die Anschlusskabel 20 flexibel und in ihrer Länge so ausgestaltet, dass bei einem Umsetzen des Klemmkastens 19 auf eine andere Seite des Gehäuses die Anschlusskabel 20 nicht gelöst werden müssen. Die Möglichkeit den Klemmkasten 19 umzumontieren, ohne Kabelverbindungen lösen zu müssen, erlaubt den Einsatz eines Standardgeräts unter verschiedensten örtlichen Gegebenheiten.

[0040] Das Gehäuse 2 ist so mit Durchführungen 30 ausgestaltet, dass der Anschluss der Wärmeträgerleitungen 4, 5 und der Kondensatleitung 21 an unterschiedlichen Positionen am Gehäuse 2 möglich ist. Ungenutzte Durchführungen werden beispielsweise mit einem Anschlussdeckel 9 versehen. Grundsätzlich ist es vorteil-

haft, alle Anschlussöffnungen 7, 29 und die Durchführungen 30 am Gehäuse 2 einheitlich auszuführen, damit einheitliche Anschlussstutzen 8 bzw. Anschlussdeckel 9 verwendet werden können.

[0041] Die Anschlussöffnungen 7, 29 sind bevorzugt als kreisrunde Öffnungen mit Schraubverbindungen auf einem konzentrischen Kreis, einer Bürsten-, Lippen- oder O-Ringdichtung an der Zylinderwand und einer axialen kreisrunden Flachdichtung um die Anschlussöffnung 7, 29 herum, ausgestaltet. Damit wird ein doppeltes Dichtsystem realisiert. Weiterhin ist ein Umbau von Anbaukomponenten und Verschlussdeckeln 9 jederzeit nur durch Lösen und Festziehen von Schraubverbindungen möglich.

[0042] Die Medienanschlüsse 3 sind als radial trennbare Anschlüsse ausgestaltet, vorzugsweise Flachdichtungsanschlüsse mit Überwurfmutter, womit nach Lösen der Medienanschlüsse 3 der Wärmetauscher 1 senkrecht zur Achse der Vor- bzw. Rücklaufanschlussleitung 4, 5 ein- und ausgebaut werden kann, ohne dass die bevorzugt starr ausgebildeten Leitungen 4, 5 bewegt werden müssen.

[0043] Grundsätzlich ist das Gerät für den Außeneinsatz auf einem Gebäudedach oder zur Innenaufstellung im Gebäude geeignet. Weiterhin ist es vorteilhaft Elemente zur Schalldämpfung im Abluftwärmenutzungsgerät zu integrieren.

[0044] Fig. 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Abluftwärmenutzungsgerät in alternativer Ausführung mit geöffnetem Deckelteil in der Aufsicht. Im Gegensatz zur Darstellung in Fig. 3 ist kein vertikal nach oben ausblasender Ventilator 26 vorgesehen. Der Fortluftstrom wird über eine Anschlussöffnung 29 mit Anschlussstutzen 8 aus dem Fortluftsammlerraum 27 geführt. Weiterhin ist eine Ausführung ohne Rauchdetektor 17, ohne Bypassklappe 25 und mit drei Anschlussöffnungen 7 gezeigt, wobei zwei der Anschlussöffnungen 7 mit einem Verschlussdeckel 9 und eine Anschlussöffnung 7 mit einem Anschlussstutzen 8 versehen sind.

[0045] Die Möglichkeit die Abluft über verschiedene Anschlussöffnungen 7 zuzuführen, erlaubt eine flexible Anpassung eines Standardgeräts entsprechend der örtlichen Gegebenheiten.

[0046] Die Deckelteile 14, Seitenteile und Bodenteile des Gehäuses 2, welche mit Scharnieren oder Gelenken zum Öffnen des Gehäuses ausgestattet sind bzw. die Türen an den Deckel-, Seiten- und Bodenteilen sind dabei in ihrer Größe so ausgelegt, dass der Wärmetauscher 1, der Luftfilter 16 oder die Auffangwanne 10 nach dem Lösen der Verbindungselemente herausgenommen und wieder eingesetzt werden können.

[0047] Fig. 5 zeigt, wie die Kondensatleitung 21, die Vorlaufanschlussleitung 4 und die Rücklaufanschlussleitung 5 als ein achsparalleles Rohrbündel 23 aus dem isolierten Gehäuse 2 herausgeführt werden. Das Rohrbündel 23 besitzt eine für alle Rohre gemeinsame starke Isolierung 24 nach außen, die Einzelleitungen gegeneinander sind jedoch nur schwach isoliert, so dass bei einer

Leitungsführung im Freien und niedrigen Außentemperaturen im Betrieb die Kondensatleitung 21 von einer oder beiden Leitungen 4, 5 soweit temperiert wird, dass sie frostfrei und damit funktionsfähig bleibt.

[0048] Das Gehäuse 2 weist einen oder mehrere nach oben aufklappbare Deckelteile 14 oder seitlich schwenkbare Türen, die jeweils einseitig mit Scharnieren 13 befestigt sind und über einen Anschlag sowie eine Gewichtsentlastung verfügen. Damit sind alle Funktionskomponenten nach dem Öffnen des Deckelteils 14 oder der Türen direkt zugänglich.

[0049] Fig. 6 und Fig. 7 zeigen die Aufstellung eines erfindungsgemäßen Abluftwärmenutzungsgeräts. Das Gerät steht auf höhen- und winkelverstellbaren Füßen 28, und kann damit auf ebenen genauso wie auf geneigten Dächern aufgestellt werden, wobei die exakte waagerechte Ausrichtung und Fixierung direkt bei der Aufstellung erfolgt, ohne dass Bauteile hinzugefügt oder entfernt werden müssen.

Bezugszeichenliste

[0050]

25	1	Wärmetauscher
	2	Gehäuse
	3	Medienanschluss
	4	Vorlaufanschlussleitung, Leitung
	5	Rücklaufanschlussleitung, Leitung
30	6	Abluftsammlerraum
	7	Anschlussöffnung
	8	Anschlussstutzen
	9	Verschlussdeckel
	10	Auffangwanne
35	11	Ablaufleitung
	12	Kondensatventil
	13	Scharnier
	14	Deckelteil
	15	Verschluss
40	16	Luftfilter
	17	Rauchdetektor
	18	Drucksensor
	19	Klemmkasten
	20	Anschlusskabel
45	21	Kondensatleitung
	22	Siphon
	23	Rohrbündel
	24	Isolierung
	25	Bypassklappe
50	26	Ventilator
	27	Fortluftsammlerraum
	28	Fuß
	29	Anschlussöffnung
55	30	Durchführung

Patentansprüche

1. Abluftwärmenutzungsgerät, bestehend aus einem Gehäuse mit mindestens zwei Anschlussöffnungen, einem Wärmetauscher und einer Auffangwanne, wobei eine Anschlussöffnung in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher und eine Anschlussöffnung in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher angeordnet ist und wobei der Wärmetauscher in oder oberhalb der Auffangwanne angeordnet ist und wobei der Wärmetauscher ein Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher ist und der Wärmetauscher ein flüssigkeitsführendes System aufweist, welches eine Vorlaufanschlussleitung und eine Rücklaufanschlussleitung aufweist und die Vorlaufanschlussleitung und die Rücklaufanschlussleitung je einen Medienanschluss aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**,
dass innerhalb des Gehäuses (2) ein Kondensatventil (12) angeordnet ist und dass dieses Kondensatventil (12) über eine Ablaufleitung (11) mit der Auffangwanne (10) verbunden ist und dass am Kondensatventil (12) eine Kondensatleitung (21) angeschlossen ist und dass die Kondensatleitung (21) aus dem Gehäuse (2) geführt ist und dass das Volumen der Auffangwanne (10) größer ist als das Gesamtvolumen des flüssigkeitsführenden Systems, der Vorlaufanschlussleitung (4) und der Rücklaufanschlussleitung (5) und dass in der Vorlaufanschlussleitung (4) und/oder in der Rücklaufanschlussleitung (5) ein Drucksensor (18) angeordnet ist und dass ein von diesem Drucksensor (18) detektierter Druckabfall eine Bedingung für ein das Kondensatventil (12) schließendes Umschaltsignal ist.
2. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass zwischen dem Wärmetauscher (1) und der in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher (1) liegenden Anschlussöffnung (29) ein Fortluftsaammelraum (27) und/oder zwischen dem Wärmetauscher (1) und der in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher (1) liegenden Anschlussöffnung (7) ein Abluftsaammelraum (6) ausgebildet ist.
3. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Gehäuse (2) eine Isolierung aufweist.
4. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Gehäuse (2) aus miteinander verbundenen Seitenteilen, Bodenteilen und Deckelteilen (14) besteht.
5. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Seitenteile und/oder die Bodenteile und/oder die Deckelteile (14) mit Scharnieren (13) oder Gelenken ausgestaltet sind und/oder Türen aufweisen.
6. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Medienanschlüsse (3) radial trennbar ausgestaltet sind.
7. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher (1) ein Luftfilter (16) oberhalb der Auffangwanne (10) und in Strömungsrichtung vor der Auffangwanne (10) angeordnet ist.
8. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher (1) ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor (17) und/oder ein Drucksensor und/oder in Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher ein Temperatursensor und/oder ein Rauchdetektor und/oder ein Drucksensor angeordnet sind.
9. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine elektronische Steuerung der Sensoren und/oder des Kondensatventils (12) am Gehäuse (2) angeordnet ist.
10. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in der Kondensatleitung (21) ein Siphon (22) angeordnet ist.
11. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Vorlaufanschlussleitung (4) und die Kondensatleitung (21) oder die Rücklaufanschlussleitung (5) und die Kondensatleitung (21) oder die Vorlaufanschlussleitung (4), die Rücklaufanschlussleitung (5) und die Kondensatleitung (21) ein Rohrbündel (23) bilden und eine gemeinsame Isolierung (24) aufweisen.
12. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in Strömungsrichtung vor dem Wärmetauscher (1) eine weitere Anschlussöffnung (7) angeordnet ist und dass an dieser Anschlussöffnung (7) eine Bypassklappe (25) angebracht ist.
13. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Wärmetauscher (1) und/oder der Luftfilter (16) und/oder die Auffangwanne (10) austauschbar gestaltet sind.

14. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass an der in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher (1) angeordneten Anschlussöffnung (29) ein Ventilator (26) angebracht ist. 5
15. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Anschlussöffnungen (7, 29) mit Anschlussstutzen oder mit Verschlussdeckeln versehen sind. 10
16. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in dem Gehäuse (2) eine Wärmepumpe mit einer Umwälzpumpe integriert ist und dass die Wärmepumpe mit der Vorlaufanschlussleitung (4) und der Rücklaufanschlussleitung (5) des Wärmetauschers (1) verbunden ist und damit zwischen Wärmetauscher (1) und Wärmepumpe ein Wärmeträgerkreislauf gebildet wird und dass die Wärmepumpe oberhalb der Auffangwanne (10) angeordnet ist und dass die Wärmepumpe über Rohrleitungen mit einem weiteren Wärmekreislauf verbunden ist und dass das Volumen der Auffangwanne (10) größer ist als das Gesamtvolumen des Wärmeträgerkreislaufes zwischen Wärmetauscher (1) und Wärmepumpe. 15 20 25
17. Abluftwärmenutzungsgerät nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Rohrleitungen des weiteren Wärmekreislaufes und die Kondensatleitung ein Rohrbündel (23) bilden und eine gemeinsame Isolierung (24) aufweisen. 30

Claims

1. Exhaust air heat utilisation device, consisting of a housing with at least two connection openings, a heat exchanger and a collecting tray, with one connection opening being arranged in the flow direction before the heat exchanger and one connection opening being arranged in the flow direction after the heat exchanger, and with the heat exchanger being arranged in or above the collecting tray, and with the heat exchanger being an air-liquid heat exchanger and the heat exchanger comprising a liquid conducting system, which has a supply line and a return line, and the supply line and the return line each having a media connection, **characterized in that** a condensate valve (12) is disposed within the housing (2), and that this condensate valve (12) is connected via a drain line (11) with the collecting tray (10), and that a condensate line (21) is connected to the condensate valve (12), and that the condensate line (21) is led out of the housing (2), and that the volume of the collecting tray (10) is larger than 40 45 50

the total volume of the liquid conducting system, the supply line (4) and the return line (5), and that a pressure sensor (18) is arranged in the supply line (4) and/or in the return line (5), and that a pressure loss detected by this pressure sensor (18) is a condition for a switchover signal closing the condensate valve (12).

2. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** between the heat exchanger (1) and the connection opening (29) located in the flow direction after the heat exchanger (1) there is an exhaust air collecting chamber (27), and/or between the heat exchanger (1) and the connecting opening (7) located in the flow direction before the heat exchanger (1) there is an extract air collecting chamber (6). 10
3. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the housing (2) has an insulation. 20
4. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the housing (2) consists of interconnected side panels, bottom parts and cover parts (14). 25
5. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the side panels and/or the bottom parts and/or the cover parts (14) are equipped with hinges (13) or joints and/or doors. 30
6. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the media connections (3) are configured being radially separable. 35
7. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** an air filter (16) is arranged in the flow direction before the heat exchanger (1) above the collecting tray (10) and in the flow direction before the collecting tray (10). 40
8. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** a temperature sensor and/or a smoke detector (17) and/or a pressure sensor are arranged in the flow direction before the heat exchanger (1), and/or a temperature sensor and/or a smoke detector and/or a pressure sensor are arranged in the flow direction after the heat exchanger. 45 50
9. Exhaust air heat utilisation device according to claim 8, **characterized in that** an electronic control of the sensors and/or the condensate valve (12) is mounted at the housing (2). 55

10. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** a siphon (22) is placed in the condensate line (21).
11. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the supply line (4) and the condensate line (21) or the return line (5) and the condensate line (21) or the supply line (4), the return line (5) and the condensate line (21) form a tube bundle (23) and have a common insulation (24).
12. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** a further connection opening (7) is arranged in the flow direction before the heat exchanger (1) and that a bypass damper (25) is mounted at this connection opening (7).
13. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1 or 3, **characterized in that** the heat exchanger (1) and/or the air filter (16) and/or the collecting tray (10) are exchangeable.
14. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** a fan (26) is mounted at the connection opening (29) arranged in the flow direction after the heat exchanger (1).
15. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** the connection openings (7, 29) are provided with connecting pieces or sealing caps.
16. Exhaust air heat utilisation device according to claim 1, **characterized in that** a heat pump with a circulating pump is integrated in the housing (2) and that the heat pump is connected with the supply line (4) and the return line (5) of the heat exchanger (1), and thus a heat transfer circuit is formed between the heat exchanger (1) and heat pump and that the heat pump is arranged above the collecting tray (10) and that the heat pump is connected via pipes with a further heating circuit and that the volume of the collecting tray (10) is larger than the total volume of the heat transfer circuit between the heat exchanger (1) and the heat pump.
17. Exhaust air heat utilisation device according to claim 16, **characterized in that** the pipes of the further heating circuit and the condensate line form a tube bundle (23) and have a common insulation (24).

Revendications

1. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué, comprenant un boîtier avec au moins deux orifices, un échangeur de chaleur et une cuve collectrice, dans lequel un orifice se trouve en amont de l'échangeur de chaleur et un orifice se trouve en aval de l'échangeur de chaleur, et dans lequel l'échangeur de chaleur est situé dans ou au-dessus de la cuve collectrice, et dans lequel l'échangeur de chaleur est un échangeur de chaleur air-liquide et l'échangeur de chaleur comporte un système de transport de fluide qui consiste d'un raccord d'arrivée et d'un raccord de retour, et le raccord d'arrivée et le raccord de retour contiennent chacun une connexion de fluide, **caractérisé en ce qu'** à l'intérieur du boîtier (2) il y a une vanne de condensat (12) et que cette vanne de condensat (12) est liée à la cuve collectrice (10) par une conduite d'écoulement (11), et qu'une conduite de condensat (21) est raccordée à la vanne de condensat (12) et que cette conduite de condensat (21) sort le boîtier (2) et que le volume de la cuve collectrice (10) est supérieur au volume total du système de transport de fluide, du raccord d'arrivée (4) et du raccord de retour (5), et que dans le raccord d'arrivée (4) et/ou le raccord de retour (5) il y a un capteur de pression (18), et qu'une chute de pression détectée par ce capteur de pression (18) est une condition pour un signal de commutation qui ferme la vanne de condensat (12).
2. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** entre l'échangeur de chaleur (1) et l'orifice (29) qui se trouve en aval de l'échangeur de chaleur (1) il existe une chambre collectrice de l'air d'échappement (27), et/ou entre l'échangeur de chaleur (1) et l'orifice (7) qui se trouve en amont de l'échangeur de chaleur (1) il existe une chambre collectrice de l'air évacué (6).
3. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) comporte une isolation.
4. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) est composé des panneaux latéraux, panneaux de fond et panneaux de plafond (14) reliés.
5. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les panneaux latéraux et/ou les panneaux de fond et/ou les panneaux de plafond (14) sont munis des charnières (13) ou des joints et/ou des portes.

6. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les connexions de fluide (3) sont radialement séparables.
7. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** un filtre à air (16) se trouve en amont de l'échangeur de chaleur (1) au-dessus de la cuve collectrice (10) et en amont de la cuve collectrice (10).
8. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** un capteur de température et/ou un détecteur de fumée (17) et/ou un capteur de pression se trouvent en amont de l'échangeur de chaleur (1), et/ou un capteur de température et/ou un détecteur de fumée et/ou un capteur de pression se trouvent en aval de l'échangeur de chaleur.
9. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'** un boîtier de commande électrique des capteurs et/ou de la vanne de condensat (12) se trouve au boîtier (2).
10. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un siphon (22) se trouve dans la conduite de condensat (21).
11. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le raccord d'arrivée (4) et la conduite de condensat (21) ou le raccord de retour (5) et la conduite de condensat (21) ou le raccord d'arrivée (4), le raccord de retour (5) et la conduite de condensat (21) forment un faisceau tubulaire (23) et comportent une isolation (24) commune.
12. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** un autre orifice (7) se trouve en amont de l'échangeur de chaleur (1) et qu'un clapet de dérivation (25) est attaché à cet orifice (7).
13. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur (1) et/ou le filtre à air (16) et/ou la cuve collectrice (10) sont conçus de manière échangeable.
14. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** un ventilateur (26) est fixé à l'orifice (29) qui se trouve en aval de l'échangeur de chaleur (1).
15. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué

selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les orifices (7, 29) sont pourvus des manchons de raccordement ou des couvercles de fermeture.

- 5 16. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le boîtier (2) est intégrée une pompe à chaleur avec une pompe de circulation et que la pompe à chaleur est liée au raccord d'arrivée (4) et au raccord de retour (5) de l'échangeur de chaleur (1), et ainsi entre l'échangeur de chaleur (1) et la pompe à chaleur est formé un circuit de transfert de chaleur et que la pompe à chaleur se trouve au-dessus de la cuve collectrice (10) et que la pompe à chaleur est liée à un autre circuit de transfert de chaleur par des conduites et que le volume de la cuve collectrice (10) est supérieur au volume total du circuit de transfert de chaleur entre l'échangeur de chaleur (1) et la pompe à chaleur.
- 10
- 15
- 20
- 25 17. Appareil de récupération de la chaleur de l'air évacué selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les conduites de l'autre circuit de transfert de chaleur et la conduite de condensat forment un faisceau tubulaire (23) et comportent une isolation (24) commune.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1

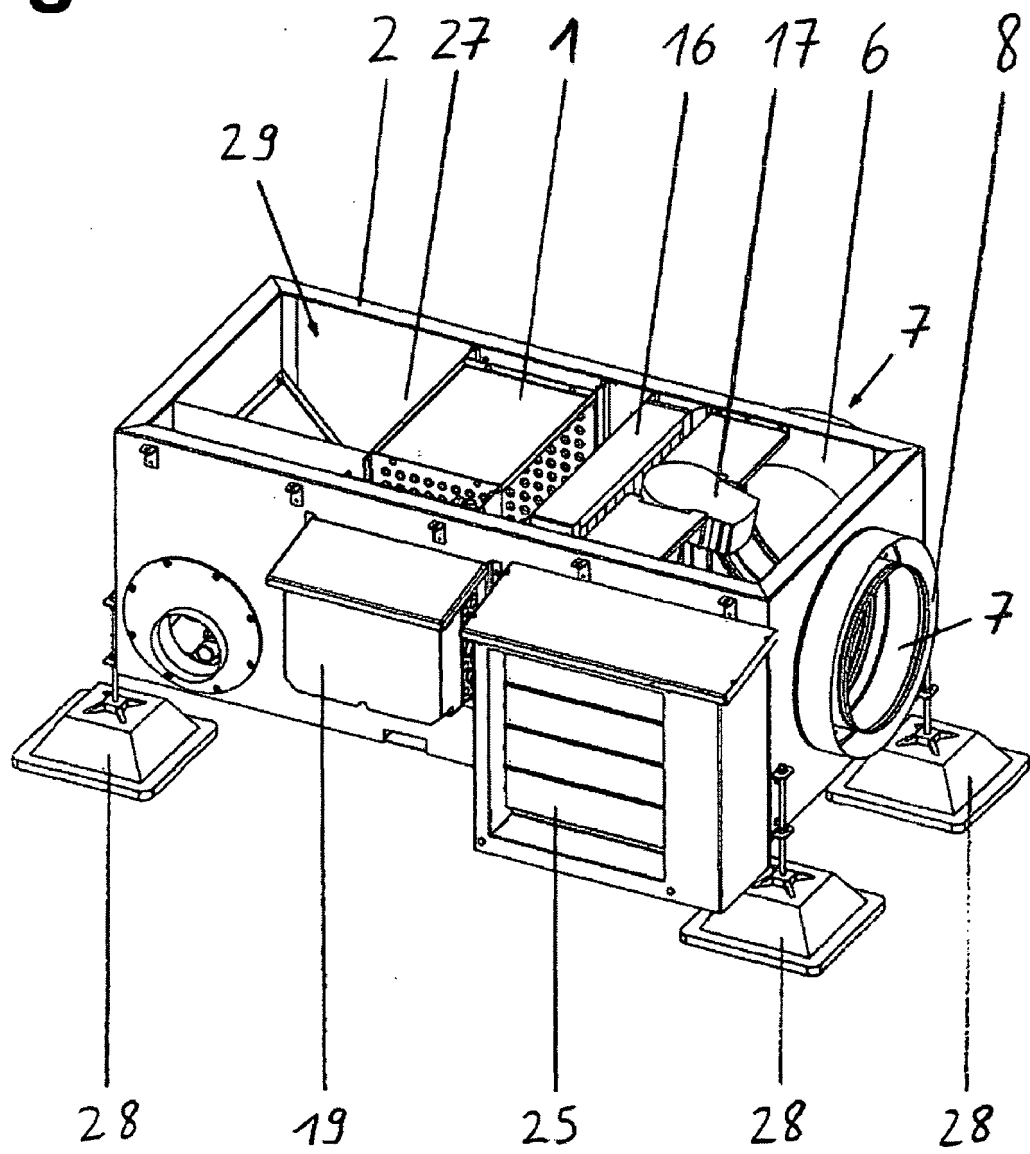


Fig. 2

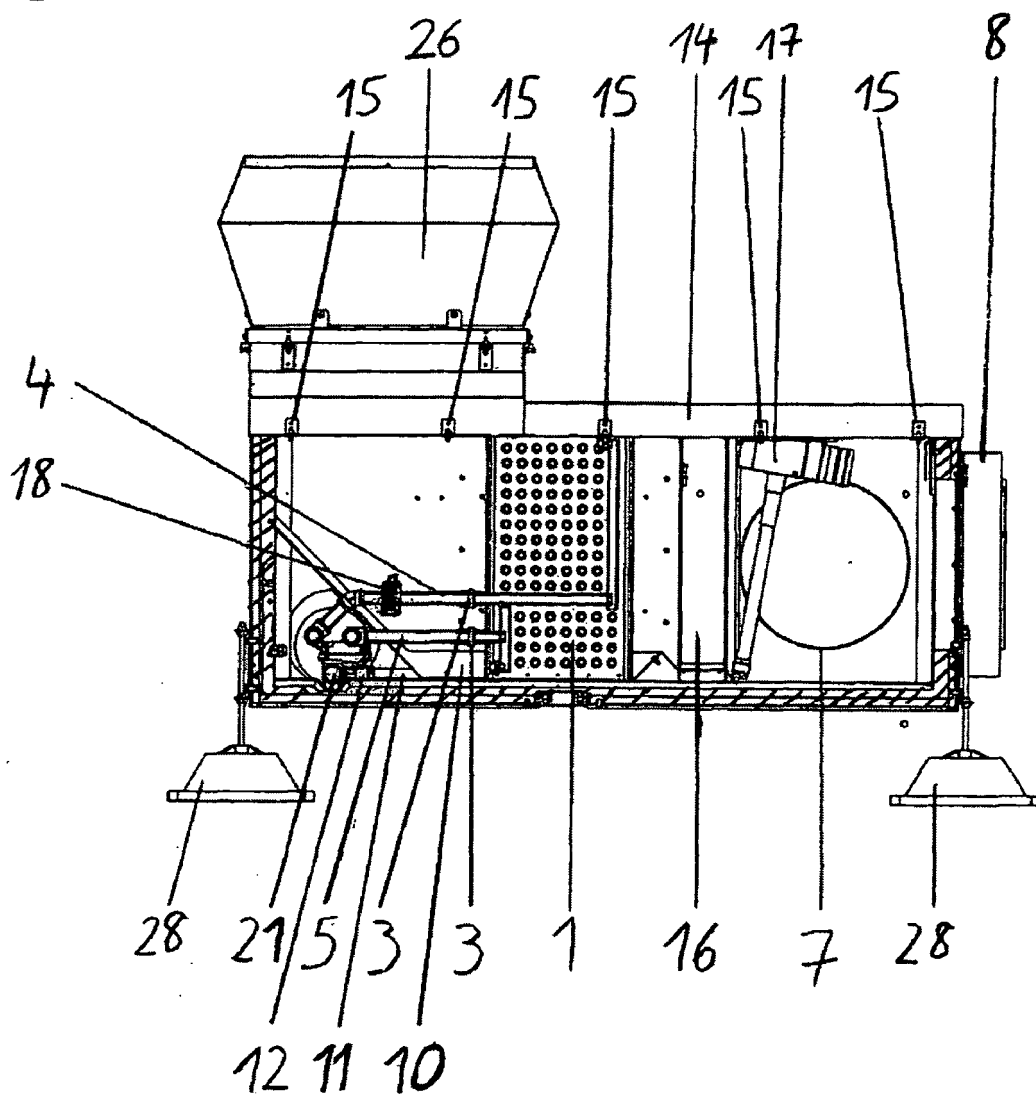


Fig. 3

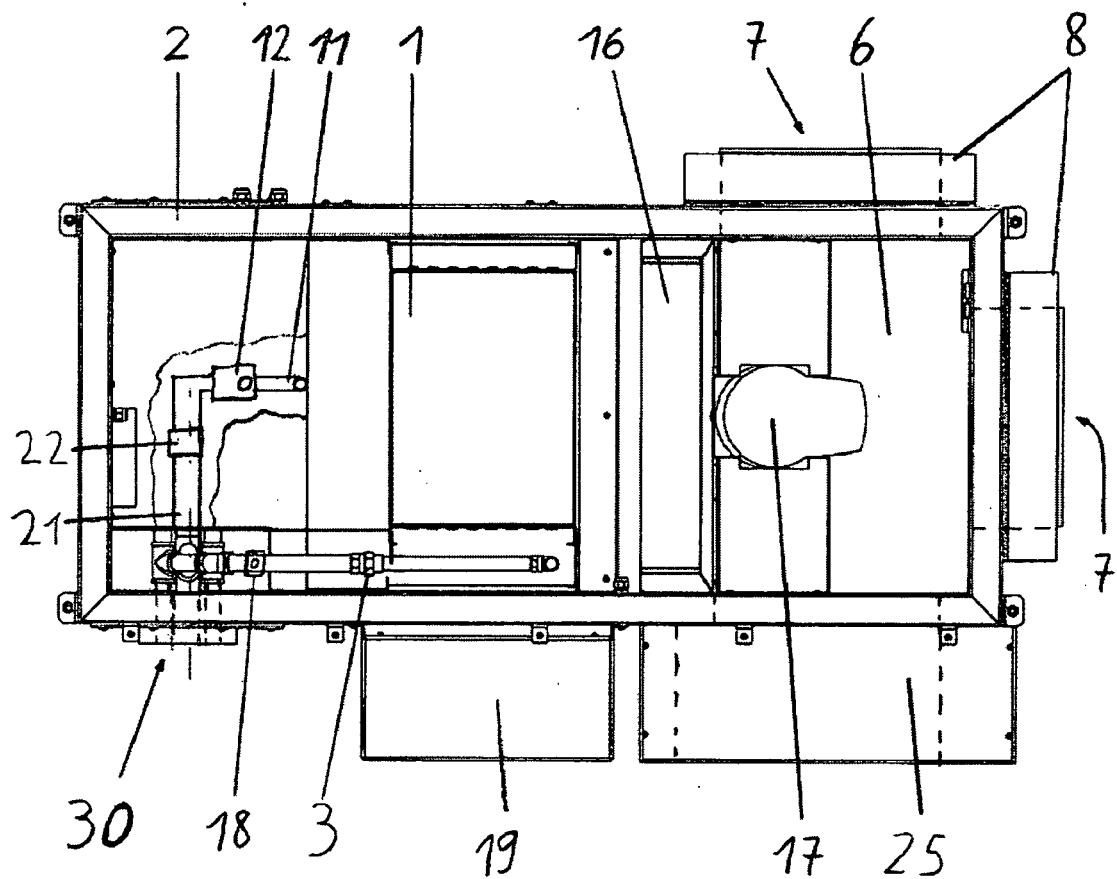


Fig. 4

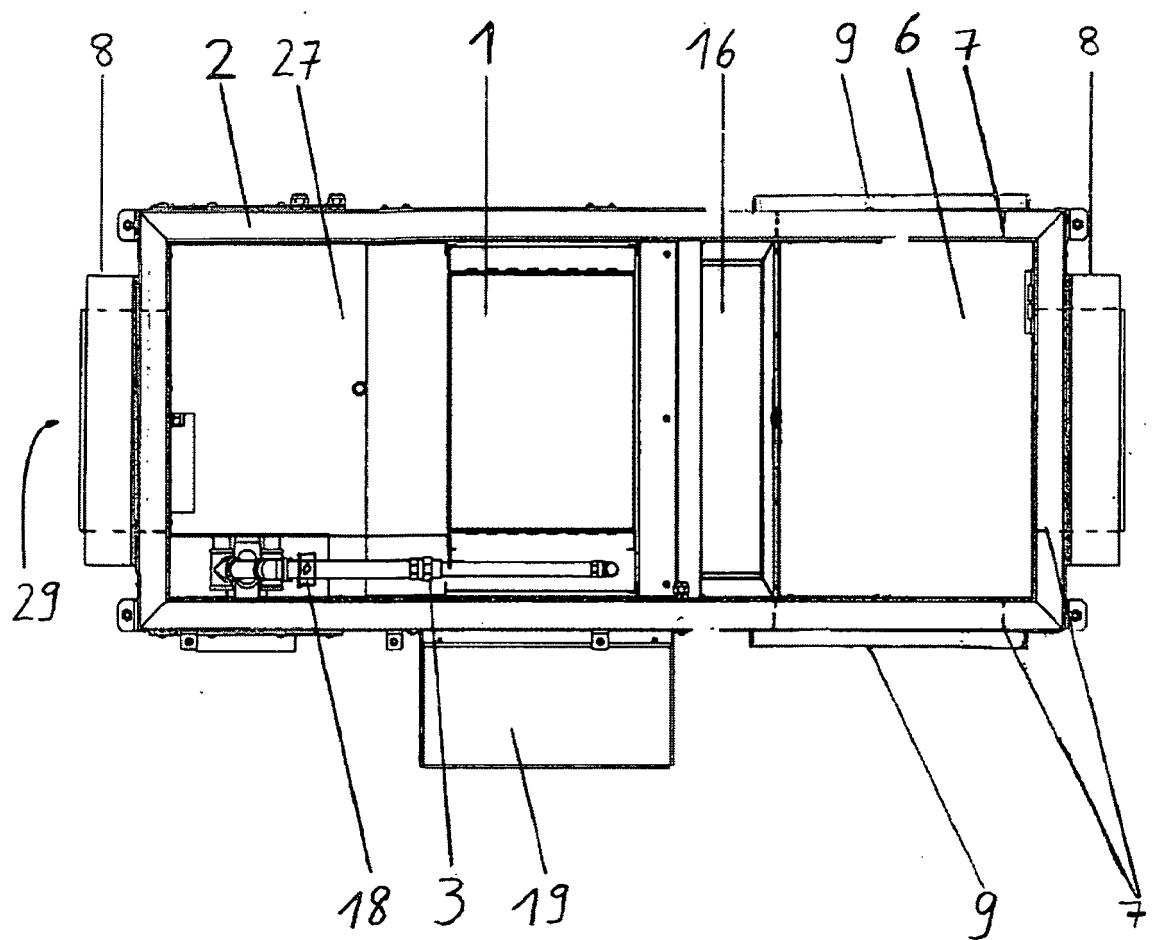


Fig. 5

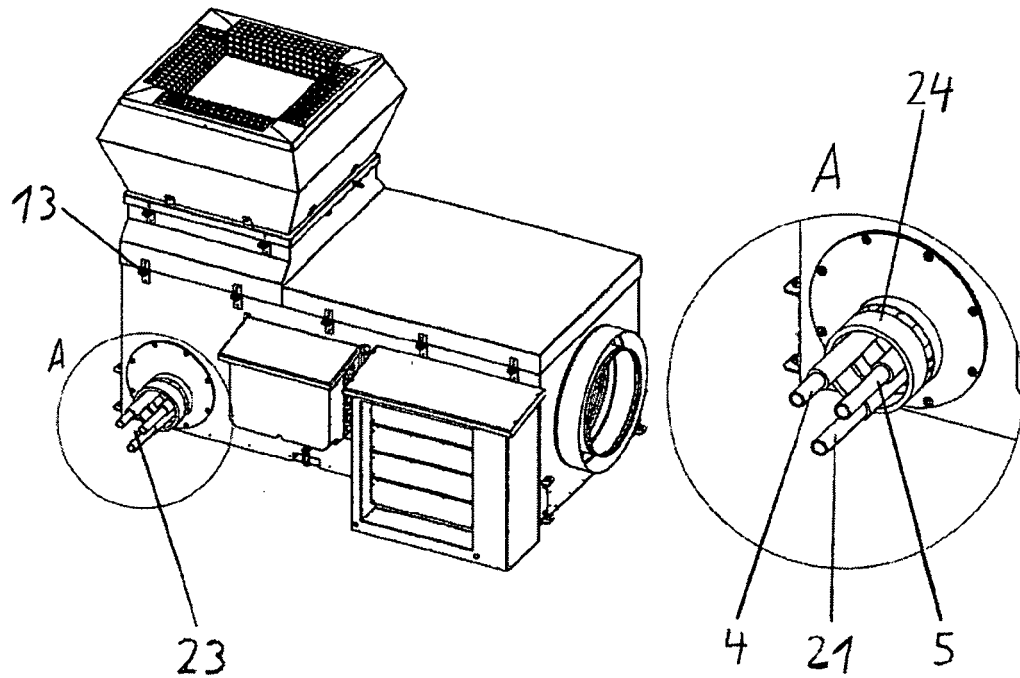


Fig. 6

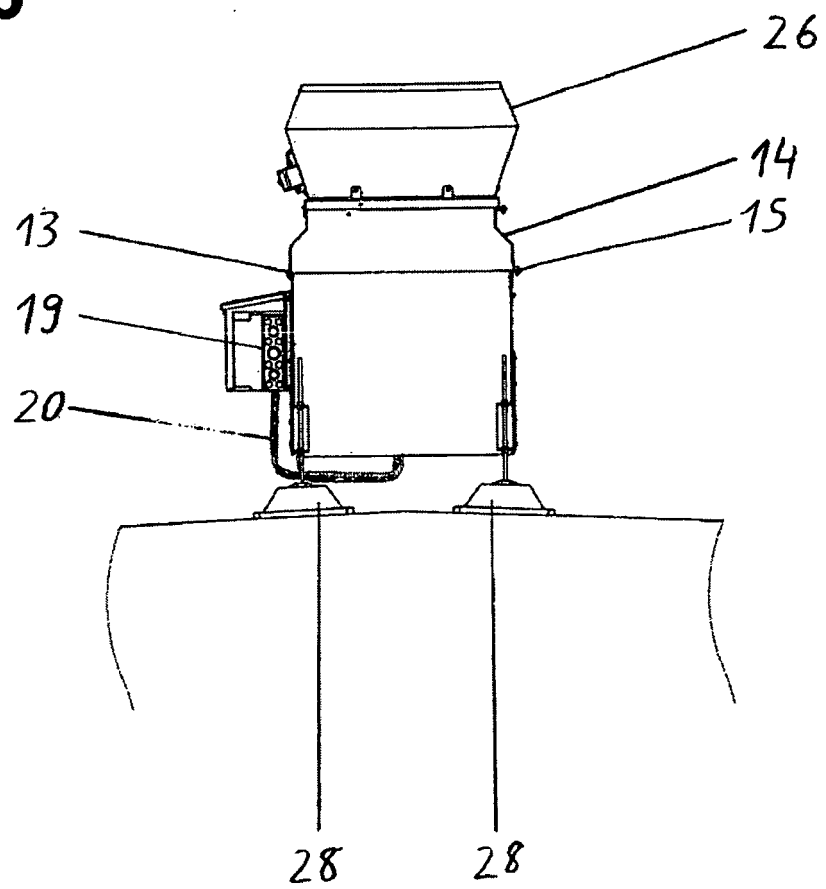
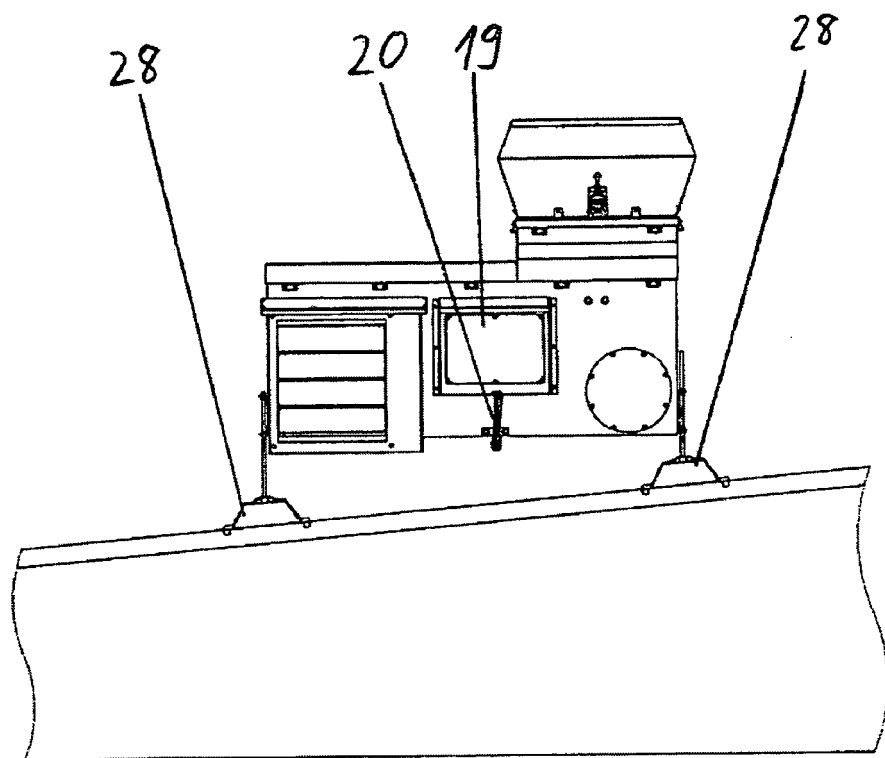


Fig. 7



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 202011004012 U1 **[0006]**
- US 8869548 B2 **[0007]**
- US 6895770 B1 **[0008]**
- EP 0816767 A2 **[0008]**
- US 6442956 B1 **[0008]**
- US 8840729 B1 **[0008]**
- US 4937559 A **[0008]**