

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 8013/2016
(22) Anmeldetag: 23.12.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2019

(51) Int. Cl.: **F26B 9/10** (2006.01)
F26B 20/00 (2006.01)
F24F 1/46 (2011.01)
F24F 1/68 (2011.01)
A01F 25/08 (2006.01)
B65D 88/12 (2006.01)
B65D 88/74 (2006.01)
B65D 90/08 (2006.01)
B65D 90/34 (2006.01)

(66) Umwandlung von GM 50230/2015

(56) Entgegenhaltungen:
CN 201694564 U
AT 5600 U1
JP H07286776 A
EP 0178326 A1
GB 2491974 A

(73) Patentinhaber:
Heutrocknung SR GmbH
5204 Straßwalchen (AT)

(74) Vertreter:
KLIMENT & HENHAPEL PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut**

(57) Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut, insbesondere von Heu, die Vorrichtung umfassend einen Ventilator (1) sowie einen Luftentfeuchter (2) mit einem Verdampfer (3), einem Kondensator (4) und einem Kompressor (5). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Ventilator (1) in einem transportablen ersten Container (6) angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des ersten Containers (6) eine definierte räumliche Lage des Ventilators (1) im ersten Container (6) sicherzustellen, dass der Luftentfeuchter (2) in einem transportablen zweiten Container (7) angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des zweiten Containers (7) eine definierte räumliche Lage des Luftentfeuchters (2) im zweiten Container (7) sicherzustellen, und dass in einem Betriebszustand der Vorrichtung einer der beiden Container (6, 7) auf dem anderen angeordnet und, vorzugsweise lösbar, befestigt ist, um eine definierte räumliche Lage des Ventilators (1) und des Luftentfeuchters (2) zueinander sicherzustellen.

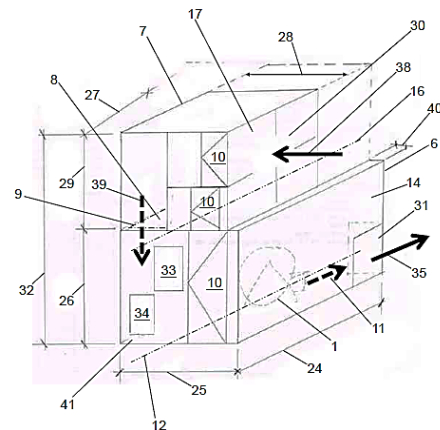


Fig. 1

Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR TROCKNUNG VON TROCKNUNGSGUT

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut, insbesondere von Heu, die Vorrichtung umfassend einen Ventilator sowie einen Luftentfeuchter mit einem Verdampfer, einem Kondensator und einem Kompressor.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei der Trocknung von Trocknungsgut, insbesondere von Heu, das in der Landwirtschaft als ideales Futter für Rinder eingesetzt werden kann, ist es bekannt, Luft zu entfeuchten und durch das Trocknungsgut zu blasen. Hierfür wird das Trocknungsgut typischerweise in einer Belüftungsbox platziert. Die Luft wird über einen Ventilator angesaugt, einem Luftentfeuchter zugeführt und anschließend mittels des Ventilators dem zu trocknenden Trocknungsgut zugeführt bzw. in die Belüftungsbox eingeblasen.

[0003] Dabei ist es aus dem Stand der Technik bekannt, für die Anordnung von Ventilator und Luftentfeuchter einen eigenen raumbildenden Aufbau, vorzugsweise mit separaten Räumen für Ventilator und Luftentfeuchter, vorzusehen. Ein solcher raumbildender Aufbau ist z.B. in einem Gebäude, das die Belüftungsbox umfasst, integriert oder kann ein eigenes Gebäude darstellen.

[0004] Ein derartiger raumbildender Aufbau gestaltet sich in der Errichtung jedoch relativ langwierig und kostenintensiv. Zudem ist es schwierig, den raumbildenden Aufbau derart abzudichten, dass keine Luft nach außen verloren geht, insbesondere nicht beim Transport der Luft vom Luftentfeuchter zum Ventilator. Schließlich kann der raumbildende Aufbau kaum oder nur mit großem Aufwand verändert werden. Entsprechend schwierig gestaltet sich eine Umrüstung von Ventilator und Luftentfeuchter auf größere leistungsfähigere Geräte, welche Umrüstung insbesondere notwendig ist, wenn die Belüftungsbox vergrößert oder zusätzliche Belüftungsboxen zur Trocknung verwendet werden sollen.

[0005] Aus der CN 201694564 U ist eine Umhausung für einen mittels eines elektrischen Antriebs antreibbaren Kompressor bekannt, wobei die Umhausung aus vier Kammern besteht und die vier Kammern lösbar miteinander verbunden und einzeln transportierbar sind, um die Transportkosten zu verringern, da jedes einzelne Element als Standard Container verschiffbar ist.

[0006] Aus der AT 5600 U1 ist eine Konditioniervorrichtung zum Entfeuchten von landwirtschaftlichen Ernteprodukten in Form von Pressballen offenbart, wobei mittels eines Luftgebläse Umgebungsluft angesaugt wird und über einen, vorzugsweise eine Mehrzahl an Kanalelementen umfassenden, Luftführungskanal in die Pressballen geblasen wird. Dabei weist der Luftführungskanal mehrere Ausströmöffnungen auf, auf denen ein in die Pressballen eindringender Luftleitring aufgesetzt ist.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut zur Verfügung zu stellen, die die oben genannten Nachteile vermeidet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung soll insbesondere rasch und kostengünstig aufbaubar sein, Luftverlust nach außen vermeiden und eine einfache Umrüstung bzw. Aufrüstung von Ventilator und/oder Luftentfeuchter ermöglichen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Kern der vorliegenden Erfindung zur Lösung der oben genannten Probleme ist es, den Ventilator und den Luftentfeuchter jeweils in einem transportablen Container anzuordnen und

zu fixieren. Bei den Containern handelt es sich vorzugsweise um solche, wie sie im Transportwesen heute allgemein üblich sind und die per LKW transportiert werden können. Dies ermöglicht einen einfachen, kostengünstigen und sicheren Transport und ein schnellstmögliches Aufstellen am gewünschten Ort. Der Transport gestaltet sich insbesondere deshalb so einfach und kostengünstig, da lediglich ein gewöhnlicher LKW zum Transport des jeweiligen Containers mit dem Ventilator bzw. dem Luftentfeuchter notwendig ist.

[0009] Zudem können die Container aufgrund ihrer Stabilität - die Container sind üblicherweise aus Metall gefertigt - am gewünschten Ort problemlos übereinander angeordnet werden, womit eine enorm platzsparende Vorrichtung realisiert werden kann. Dieses Anordnen kann insbesondere mittels eines Krans oder eines Gabelstaplers erfolgen.

[0010] Da der Luftentfeuchter und der Ventilator im jeweiligen Container eine definierte räumliche Lage einnehmen, wird sichergestellt, dass nach dem Anordnen der Container übereinander bzw. in einem Betriebszustand der Vorrichtung eine gewünschte definierte räumliche Lage von Ventilator und Luftentfeuchter zueinander gegeben ist.

[0011] Insbesondere das umständliche, langwierige und kostenintensive Errichten eines eigenen Gebäudes für den Ventilator und den Luftentfeuchter kann somit entfallen. Zudem ist es problemlos möglich, den Luftentfeuchter und/oder den Ventilator zu tauschen. Hierzu werden die Container wieder voneinander getrennt, und es wird der gewünschte Container durch einen Container mit einem neuen, ggf. größeren bzw. stärker dimensionierten Luftentfeuchter bzw. Ventilator ersetzt. An- und Abtransport der Container gestalten sich wiederum mit einem gewöhnlichen LKW leichtestmöglich. Zum Bewegen der Container am Aufstellungsort genügt wiederum z.B. ein Kran oder ein Gabelstapler.

[0012] Daher ist es bei einer Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut, insbesondere von Heu, die Vorrichtung umfassend einen Ventilator sowie einen Luftentfeuchter mit einem Verdampfer, einem Kondensator und einem Kompressor, erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Ventilator in einem transportablen ersten Container angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des ersten Containers eine definierte räumliche Lage des Ventilators im ersten Container sicherzustellen, dass der Luftentfeuchter in einem transportablen zweiten Container angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des zweiten Containers eine definierte räumliche Lage des Luftentfeuchters im zweiten Container sicherzustellen, und dass in einem Betriebszustand der Vorrichtung einer der beiden Container auf dem anderen angeordnet und, vorzugsweise lösbar, befestigt ist, um eine definierte räumliche Lage des Ventilators und des Luftentfeuchters zueinander sicherzustellen. D.h. die Lage des Ventilators relativ zum ersten Container ist fixiert und ebenso die Lage des Luftentfeuchters zum zweiten Container. Da die Container im Betriebszustand übereinander gestapelt und zusammengeschlossen sind, ist im Betriebszustand somit auch die Lage des Ventilators und des Luftentfeuchters zueinander fixiert, wobei diese Lage durch entsprechende Anordnung des Ventilators und Luftentfeuchters im jeweiligen Container vordefiniert werden kann.

[0013] Vorzugsweise werden die Container zur lösbaren Befestigung miteinander verschraubt.

[0014] Für viele Anwendungsfälle ist es nötig, die getrocknete Luft von unten in eine Belüftungsbox, in der das zu trocknende Trocknungsgut, insbesondere Heu, angeordnet ist, einzublauen. In vielen Fällen ist die Belüftungsbox neben bzw. benachbart zu den Containern angeordnet. Um in diesem Fall die getrocknete Luft auf konstruktiv möglichst einfache Weise, insbesondere mittels mindestens eines Luftkanals, mit dem Ventilator in den Bereich eines Bodens der Belüftungsbox zuführen zu können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass im Betriebszustand der Vorrichtung der zweite Container über dem ersten Container angeordnet ist. Dies deswegen, da der Ventilator sich bereits in etwa auf dem gewünschten niedrigen (Boden-)Niveau befindet, auf dem die Luft der Belüftungsbox zugeführt werden soll. Weiters kann so im genannten Anwendungsfall auch ein Umluftbetrieb einfach realisiert werden, da Luft, die aus einem oberen Bereich der Belüftungsbox entweicht, mit konstruktiv einfachen Maßnahmen, insbesondere mittels mindestens eines weiteren Luftkanals, dem Luftentfeuchter zugeführt werden kann. Dies deswegen, da sich der

Luftentfeuchter bereits in etwa auf dem gewünschten erhöhten Niveau, auf dem die angefeuchtete Luft aus der Belüftungsbox strömt, befindet.

[0015] Typische Abmessungen eines Containers bewegen sich in einem Bereich von 3,5 m bis 6,1 m Länge, von 2 m bis 2,5 m Breite und von 1,9 m bis 2,7 m Höhe. Um insbesondere bei Containern mit identen oder annähernd identen Abmessungen, insbesondere was Länge und Breite betrifft, einen besonders kompakten und platzsparenden Aufbau zu erzielen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass im Betriebszustand der Vorrichtung die Container im Wesentlichen deckungsgleich übereinander angeordnet sind.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass im ersten Container eine erste Öffnung vorgesehen ist und im zweiten Container eine zweite Öffnung, wobei im Betriebszustand der Vorrichtung die beiden Öffnungen übereinander angeordnet sind, um einen ersten Übergang für eine fluidische Verbindung zwischen den beiden Containern auszubilden. Somit ist es nicht notwendig einen eigenen Luftkanal für den Transport der getrockneten Luft vom Luftentfeuchter zum Ventilator vorzusehen, was den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung stark vereinfacht.

[0017] Der Einsatz von Containern ist auch deswegen vorteilhaft, da übliche Container grundsätzlich eine relativ gute Dichtheit aufweisen bzw. mit geringem Aufwand gänzlich abgedichtet werden können. Grundsätzlich kann bereits durch die direkte Anordnung der beiden Öffnungen übereinander einerseits und das Aufliegen des einen Containers auf dem anderen andererseits eine für viele Fälle zufriedenstellende Dichtheit des ersten Übergangs nach außen garantiert werden. Um diese Dichtheit weiter zu verbessern, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass mindestens eine Dichtung vorgesehen ist, um den ersten Übergang nach außen, insbesondere luftdicht, abzudichten.

[0018] Wie bereits ausgeführt, wird die getrocknete Luft vom Ventilator letztlich zum zu trocknenden Trocknungsgut, insbesondere Heu, geblasen. Zum Transport dieser Luft vom ersten Container weg ist bei vielen Anwendungsfällen ein Luftkanal vorgesehen, der aus Platzgründen im Bereich einer Seitenwand des ersten Containers anschließt. Z.B. kann es vorkommen, dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der erste Container so aufgestellt werden muss, dass für den Luftkanal im Bereich des ersten Containers lediglich ein relativ kleiner Spalt zwischen der Seitenwand und einer Wand eines angrenzenden Gebäudes zur Verfügung steht. Insbesondere in solchen Fällen ist es günstig, wenn eine Ausblasrichtung, entlang der die Luft vom Ventilator ausgeblasen wird, möglichst parallel zu einer Richtung verläuft, entlang welcher sich die ausströmende Luft im Luftkanal zumindest im Bereich des ersten Containers bewegen muss bzw. entlang welcher der Luftkanal im Bereich des ersten Containers von diesem weg verläuft. Andernfalls würde es zu einem Rückstau der Luft im Luftkanal kommen bzw. würde die abgeführte Luftmenge pro Zeiteinheit bei gegebener Leistung des Ventilators reduziert. Daher ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass die Anordnung des Ventilators im ersten Container derart ist, dass eine Ausblasrichtung, entlang welcher Luft mittels des Ventilators ausblasbar ist, mit einer Längsachse des ersten Containers und/oder einer Seitenwand des ersten Containers einen Winkel von 15° bis 60°, vorzugsweise von 40° bis 50°, einschließt. D.h. die Anordnung des Ventilators im ersten Container bzw. die Ausblasrichtung kann quer zu einer Längsachse des ersten Containers sein, insbesondere entlang einer Diagonale einer Grundfläche des ersten Containers.

[0019] Durch eine solche gedrehte Anordnung des Ventilators ist es außerdem möglich, sehr große Ventilatoren mit einer zumindest abschnittsweise größten Breite, die größer als die Breite des ersten Containers ist, im ersten Container problemlos unterzubringen. Prinzipiell gilt dies natürlich auch analog für eine zumindest abschnittsweise größte Länge des Ventilators, die größer als die Länge des ersten Containers ist.

[0020] Analog zu dieser im Hinblick auf die Luftströmung optimierten Anordnung des Ventilators im ersten Container kann auch die Anordnung des Luftentfeuchters im zweiten Container im Hinblick auf die Luftströmung optimiert sein. In vielen Anwendungsfällen erfolgt die Luftzufuhr

zum Luftentfeuchter durch eine Öffnung in einer Seitenwand des zweiten Containers. Die Richtung der einströmenden Luft kann dabei vorzugsweise normal auf die Seitenwand des zweiten Containers und/oder auf eine Längsachse des zweiten Containers und/oder auf eine Längsachse des ersten Containers stehen - letzteres insbesondere dann, wenn die Container im Wesentlichen deckungsgleich übereinander angeordnet sind. Daher ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass die Anordnung des Luftentfeuchters im zweiten Container derart ist, dass eine Durchströmungsrichtung, entlang welcher im Betriebszustand der Vorrichtung Luft mittels des Ventilators auf kürzestem Weg durch den Luftentfeuchter saugbar ist, mit einer Längsachse des zweiten Containers und/oder mit einer Längsachse des ersten Containers und/oder mit einer Seitenwand des zweiten Containers einen Winkel von 15° bis 90° einschließt. Der kürzeste Weg definiert dabei typischerweise die kürzeste Verbindung zwischen dem Verdampfer und dem Kondensator des Luftentfeuchters.

[0021] Um den genannten möglichen unterschiedlichen Anordnungen des Ventilators im ersten Container Rechnung zu tragen und dabei stets einen problemlosen Anschluss eines Luftkanals zu ermöglichen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass ein Lufttrichter vorgesehen ist, der in einer Ausblasrichtung gesehen an den Ventilator anschließt, wobei entlang der Ausblasrichtung Luft mittels des Ventilators ausblasbar ist und wobei der Lufttrichter einen dichten, insbesondere luftdichten, zweiten Übergang für die Luft vom Ventilator nach außen ausbildet, wobei der Lufttrichter an einem äußeren Ende einen Anschluss für einen Luftkanal ausbildet.

[0022] Wie bereits geschildert, kann es bei typischen Anwendungsfällen notwendig sein, dass der Luftkanal zwischen der Seitenwand des ersten Containers und einer Wand eines Gebäudes geführt werden muss. Es sind aber auch selbstverständlich Situationen möglich, wo kein Platz seitlich der Seitenwand zur Verfügung steht, sondern nur im Bereich einer Rückwand des ersten Containers. Schließlich sind auch Situationen möglich, wo sowohl im Bereich der Seitenwand als auch im Bereich der Rückwand jeweils ein begrenzter Raum für den Luftkanal zur Verfügung steht. In all diesen Fällen können mit entsprechender Ausgestaltung des Lufttrichters und von mindestens einer entsprechenden Öffnung in der Seitenwand und/oder der Rückwand des ersten Containers optimale Strömungsverhältnisse für die ausströmende Luft erzielt werden. Daher ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass der zweite Übergang eine Seitenwand und/oder eine Rückwand des ersten Containers durchsetzt.

[0023] Um besonders günstige Strömungsverhältnisse der ausströmenden Luft zu erzielen, wobei eine möglichst hohe Luftmenge pro Zeit ausströmen kann, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass sich ein lichter Querschnitt des Lufttrichters zwischen einem Anfang, mit dem der Lufttrichter an den Ventilator anschließt, und dem äußeren Ende des Lufttrichters erweitert. Ein Rückstau der Luft kann auf diese Weise wirkungsvoll unterbunden werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0024] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0025] Dabei zeigt:

[0026] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in axonometrischer Ansicht

[0027] Fig. 2 eine schematische Darstellung der Anordnung eines Ventilators in einem ersten Container der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Aufsicht, wobei Luft im Bereich einer Rückwand des ersten Containers ausströmt

[0028] Fig. 3 eine Darstellung analog zu Fig. 2 einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei Luft im Bereich einer Seitenwand des ersten Containers ausströmt

[0029] Fig. 4 eine Darstellung analog zu Fig. 2 einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei Luft im Bereich der Rückwand und der Seitenwand des ersten Containers ausströmt

[0030] Fig. 5 eine schematische Darstellung der Anordnung eines Luftentfeuchters in einem zweiten Container der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Schnittansicht

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0031] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung in axonometrischen Ansicht schematisch dargestellt. Die Vorrichtung umfasst einen transportablen ersten Container 6, in welchem ein Ventilator 1 (in Fig. 1 strichliert angedeutet) in einer definierten räumlichen Lage angeordnet und befestigt ist. Weiters umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung einen transportablen zweiten Container 7, in welchem ein Luftentfeuchter 2 (vgl. Fig. 5) in einer definierten räumlichen Lage angeordnet und befestigt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der zweite Container 7 über bzw. auf dem ersten Container 6 angeordnet, wobei zwei Seiten des zweiten Containers 7 im Wesentlichen bündig mit zwei Seiten des ersten Containers 6 abschließen. Somit wird auch eine räumlich definierte Anordnung des Ventilators 1 zum Luftentfeuchter 2, insbesondere in einem Betriebszustand der Vorrichtung, sichergestellt. Vorzugsweise ist der zweite Container 7 mit dem ersten Container 6 verschraubt, um eine lösbare Befestigung zu realisieren.

[0032] Die Container 6, 7 sind aus Metall gefertigt und entsprechend stabil, um das platzsparende Aufeinanderstapeln zu ermöglichen. Das Aufeinanderstapeln kann beispielsweise mittels eines Krans (nicht dargestellt) oder eines Gabelstaplers (nicht dargestellt) erfolgen.

[0033] Die Container weisen übliche Maße auf, die den problemlosen Transport mit einem LKW erlauben. Typische Abmessungen der Container 6, 7 bewegen sich in folgenden Bereichen: von 3,5 m bis 6,1 m für eine Länge 24 des ersten Containers 6 bzw. für eine Länge 27 des zweiten Containers 7; von 2 m bis 2,5 m für eine Breite 25 des ersten Containers 6 bzw. für eine Breite 28 des zweiten Containers 7; und von 1,9 m bis 2,7 m für eine Höhe 26 des ersten Containers 6 bzw. für eine Höhe 29 des zweiten Containers 7. Eine Gesamthöhe 32 ergibt sich entsprechend aus der Summe der Höhen 26 und 29. Die Länge 24 wird dabei entlang einer Längsachse 12 des ersten Containers 6 gemessen, die Länge 27 entlang einer Längsachse 16 des zweiten Containers 7.

[0034] Wie in Fig. 1 ersichtlich, müssen die Abmessungen der beiden Container 6, 7 nicht identisch sein. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der zweite Container 7 in allen Dimensionen etwas kleiner als der erste Container 6 ausgeführt, wodurch sich insbesondere eine Breitendifferenz 40 ergibt. Eine solche Breitendifferenz 40 wäre natürlich auch bei einem zweiten Container 7 möglich, der gleich lang wie der erste Container 6 ist (strichliert in Fig. 1 angedeutet). Darüberhinaus können die Breiten 25, 28 und/oder die Höhen 26, 29 gleich groß sein. Die konkreten Maße des jeweiligen Containers 6, 7 sind vor allem bedingt durch die Abmessungen des unterzubringenden Ventilators 1 bzw. des Luftentfeuchters 2.

[0035] Um - z.B. für Wartungszwecke - einen einfachen Zugang zum Luftentfeuchter 2 zu haben, weist der zweite Container 7 zwei übereinander angeordnete Zugangstüren 10 auf. Analog weist der erste Container 6 eine Zugangstür 10 auf, um einen einfachen Zugang zum Ventilator 1 zu ermöglichen.

[0036] An einer Vorderseite 41 des ersten Containers 6 sind weiters eine Steuereinheit 33 sowie Frequenzumformer 34 angeordnet, mittels derer der Ventilator 1 und der Luftentfeuchter 2 gesteuert werden können. Entsprechend sind beim zweiten Container 7 von innen nach außen geführte Steckverbindungen (nicht dargestellt) vorgesehen, um zwecks Energiezufuhr zum Luftentfeuchter 2 und zur Steuerung des Luftentfeuchters 2 eine elektrische Verbindung zwischen Luftentfeuchter 2 und Frequenzumformer 34 bzw. Steuereinheit 33 herzustellen.

[0037] Der Ventilator 1 dient dazu, zu entfeuchtende Luft, die in Fig. 1 als einströmende Luft 38 mittels eines Pfeils gekennzeichnet ist, durch den Luftentfeuchter 2 zu saugen und die mittels

des Luftentfeuchters 2 entfeuchtete Luft letztlich zum zu trocknenden Trocknungsgut, insbesondere Heu, zu blasen. Dabei kann das Trocknungsgut in einer Belüftungsbox (nicht dargestellt) angeordnet sein.

[0038] Die einströmende Luft 38 gelangt im gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Lufteinflussfläche 30 in einer Seitenwand 17 des zweiten Containers 7 in diesen bzw. zum Luftentfeuchter 2. Im gezeigten Ausführungsbeispiel steht dabei die Richtung der einströmenden Luft 38 im Wesentlichen normal auf die (Ebene der) Seitenwand 17.

[0039] Der Luftentfeuchter 2 weist einen Verdampfer 3 auf, in welchem Kältemittel (nicht dargestellt) durch die Wärme der angesaugten Luft verdampft wird, vgl. Fig. 5. Hierdurch wird die angesaugte Luft unter den Taupunkt abgekühlt, und Wasser kondensiert auf der kalten Oberfläche des Verdampfers 3, von wo es abrinnt bzw. abtropft. Weiters weist der Luftentfeuchter 2 einen Kondensator 4 auf, in welchem das Kältemittel kondensiert und dabei latente Wärme abgibt. Hierdurch kann der Kondensator 4 als Wärmequelle zum Anwärmen der entfeuchteten Luft genutzt werden, in dem die Luft, nachdem sie den Verdampfer 3 passiert hat und entfeuchtet worden ist, auch durch den Kondensator 4 entlang einer Durchströmungsrichtung 15 gesaugt wird.

[0040] Die Durchströmungsrichtung 15 ist dabei durch den kürzesten Weg vom Verdampfer 3 zum Kondensator 4 gegeben. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erstrecken sich der Verdampfer 3 und der Kondensator 4 entlang von parallelen Ebenen, die parallel zur Seitenwand 17 verlaufen und auf welche die Durchströmungsrichtung 15 normal steht. Die Durchströmungsrichtung 15 steht darüberhinaus nicht nur normal auf die Seitenwand 17, sondern auch auf die Längsachsen 12, 16.

[0041] Die Durchströmungsrichtung 15 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel somit parallel zur Richtung der einströmenden Luft 38, was optimale Strömungsverhältnisse garantiert. Generell kann der Luftentfeuchter 2 erfindungsgemäß so im zweiten Container 7 angeordnet sein, dass die Durchströmungsrichtung 15 mit einer Längsachse 12 und/oder der Längsachse 16 und/oder der Seitenwand 17 einen Winkel von 15° bis 90° einschließt.

[0042] Darüberhinaus umfasst der Luftentfeuchter 2 einen Kompressor 5, um das im Verdampfer 3 verdampfte Kältemittel zu komprimieren. Da der Kompressor 5 hierbei Wärme abgibt, eignet sich auch der Kompressor 5 als zusätzliche Wärmequelle, die zudem bequem zwischen Verdampfer 3 und Kondensator 4 angeordnet werden kann, ohne die Strömung der Luft vom Verdampfer 3 zum Kondensator 4 wesentlich zu beeinträchtigen, siehe Fig. 5.

[0043] Um die getrocknete Luft zum Ventilator 1 strömen zu lassen, ist ein erster Übergang 8 vorgesehen. Dieser wird durch eine Öffnung im zweiten Container 7 und eine Öffnung im ersten Container 6 ausgebildet, welche Öffnungen übereinander angeordnet sind, wenn die beiden Container 6, 7 in einer bestimmten, für den Betriebszustand der Vorrichtung vorgesehenen Anordnung übereinander vorliegen, wie dies in Fig. 1 beispielhaft dargestellt ist. Hierbei ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die eine der beiden Öffnungen in einer Grundfläche des zweiten Containers 7 angeordnet und die andere der beiden Öffnungen in einer Deckfläche des ersten Containers 6.

[0044] Der erste Übergang 8 stellt eine fluidische Verbindung zwischen den beiden Containern 6, 7 dar, wobei bereits durch die direkte Anordnung der beiden Öffnungen übereinander einerseits und das Aufliegen des zweiten Containers 7 auf dem ersten Container 6 andererseits eine für viele Fälle zufriedenstellende Dichtheit des ersten Übergangs 8 nach außen garantiert wird.

[0045] Um diese Dichtheit weiter zu verbessern, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Dichtung 9 vorgesehen ist, um den ersten Übergang 8 nach außen, insbesondere luftdicht, abzudichten. Die Dichtung 9 kann dabei prinzipiell in einem der beiden Container 6, 7 angeordnet sein, in beiden Containern 6, 7 oder zwischen den beiden Containern 6, 7. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Dichtung 9 zumindest im zweiten Container 7 angeordnet, vgl. auch Fig. 5. Vorzugsweise ist die Dichtung 9 aus einem elastischen Material, insbesondere Gummi-Material gefertigt. Es ist somit ausgeschlossen, dass eine vom zweiten Container 7 in den

ersten Container 6 strömende Luft 39 im Bereich des ersten Übergangs 8 unbeabsichtigt nach außen strömen kann.

[0046] Die Luft 39 wird durch den Ventilator 1, der im gezeigten Ausführungsbeispiel als von einem Elektromotor 36 angetriebener Radialventilator ausgeführt ist, vom zweiten Container 7 in den ersten Container 6 gesaugt. Wie bereits ausgeführt, wird die getrocknete Luft vom Ventilator 1 letztlich zum zu trocknenden Trocknungsgut, insbesondere Heu, geblasen. Zum Transport dieser Luft vom ersten Container 6 weg ist bei den meisten Anwendungsfällen ein Luftkanal 21 vorgesehen. Je nach zur Verfügung stehendem Platz bzw. nach den Gegebenheiten am Ort, wo die Container 6, 7 aufgestellt werden, können unterschiedliche Anordnungen des Luftkanals 21 notwendig sein. Z.B. kann es vorkommen, dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der erste Container 6 so aufgestellt werden muss, dass für den Luftkanal 21 im Bereich des ersten Containers 6 lediglich ein relativ kleiner Spalt zwischen einer Seitenwand 14 des ersten Containers 6 und einer Wand eines angrenzenden Gebäudes zur Verfügung steht. Insbesondere in solchen Fällen ist es günstig, wenn eine Ausblasrichtung 11, entlang der die Luft vom Ventilator 1 ausgeblasen wird, möglichst parallel zu einer Richtung verläuft, entlang welcher sich eine ausströmende Luft 35 im Luftkanal 21 zumindest im Bereich des ersten Containers 6 bewegen muss bzw. entlang welcher der Luftkanal 21 im Bereich des ersten Containers 6 von diesem weg verläuft. Andernfalls würde es zu einem Rückstau der Luft im Luftkanal 21 kommen bzw. würde die abgeführte Luftmenge pro Zeiteinheit bei gegebener Leistung des Ventilators 1 reduziert. Daher ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Anordnung des Ventilators 1 im ersten Container 6 derart ist, dass die Ausblasrichtung 11 mit der Längsachse 12 des ersten Containers 6 und/oder der Seitenwand 14 des ersten Containers 6 einen Winkel von 15° bis 60° , vorzugsweise von 40° bis 50° , einschließt. D.h. die Anordnung des Ventilators 1 im ersten Container 6 bzw. die Ausblasrichtung 11 kann quer zur Längsachse 12 des ersten Containers 6 sein, insbesondere entlang einer Diagonale 37 einer Grundfläche 13 des ersten Containers 6.

[0047] Durch eine solche gedrehte Anordnung des Ventilators 1 ist es außerdem möglich, sehr große Ventilatoren 1 mit einer zumindest abschnittsweise größten Breite, die größer als die Breite 25 des ersten Containers 6 ist, im ersten Container 6 problemlos unterzubringen. Prinzipiell gilt dies natürlich auch analog für eine zumindest abschnittsweise größte Länge des Ventilators 1, die größer als die Länge 24 des ersten Containers 6 ist.

[0048] Um den möglichen unterschiedlichen Anordnungen des Ventilators 1 im ersten Container 6 Rechnung zu tragen und dabei stets einen problemlosen Anschluss des Luftkanals 21 zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß ein Lufttrichter 18 vorgesehen, der in der Ausblasrichtung 11 gesehen mit einem Anfang 23 unmittelbar an den Ventilator 1 anschließt, wobei der Lufttrichter 18 einen dichten, insbesondere luftdichten, zweiten Übergang 19 für die Luft vom Ventilator 1 nach außen ausbildet und an einem äußeren Ende 20 einen Anschluss für den Luftkanal 21 ausbildet.

[0049] Der Luftkanal 21 kann je nach Anwendungsfall unterschiedlich ausgestaltet sein. Wie bereits geschildert, kann es bei typischen Anwendungsfällen notwendig sein, dass der Luftkanal 21 zwischen der Seitenwand 14 des ersten Containers 6 und einer Wand eines Gebäudes geführt werden muss. In diesem Fall durchsetzt der zweite Übergang 19 die Seitenwand 14, was in Fig. 3 schematisch illustriert ist. Dabei verbindet der Lufttrichter 18 den Ventilator 1 mit einer Luftaustrittsöffnung 31, die in der Seitenwand 14 des ersten Containers 6 angeordnet ist. Der Luftkanal 21 schließt entsprechend am äußeren Ende 20 des Lufttrichters 18 an diesen im Bereich der Luftaustrittsöffnung 31 an.

[0050] Es sind aber auch selbstverständlich Situationen möglich, wo kein Platz seitlich der Seitenwand 14 zur Verfügung steht, sondern nur im Bereich einer Rückwand 22 des ersten Containers 6. In diesem Fall, der in Fig. 2 schematisch illustriert ist, durchsetzt der zweite Übergang 19 die Rückwand 22. Dabei verbindet der Lufttrichter 18 den Ventilator 1 mit der Luftaustrittsöffnung 31, die in diesem Fall in der Rückwand 22 des ersten Containers 6 angeordnet ist. Der Luftkanal 21 schließt wiederum am äußeren Ende 20 des Lufttrichters 18 an diesen im Bereich der Luftaustrittsöffnung 31 an.

[0051] Schließlich sind auch Situationen möglich, wo sowohl im Bereich der Seitenwand 14 als auch im Bereich der Rückwand 22 des ersten Containers 6 jeweils ein begrenzter Raum für den Luftkanal 21 zur Verfügung steht. In diesem Fall, der in Fig. 4 schematisch illustriert ist, durchsetzt der zweite Übergang 19 sowohl die Rückwand 22 als auch die Seitenwand 14.

[0052] Entsprechend können zwei separate Luftaustrittsöffnungen 31 in der Seitenwand 14 und der Rückwand 22 vorgesehen sein oder - wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 - eine große Luftaustrittsöffnung 31, die sich abschnittsweise sowohl in der Seitenwand 14 als auch in der Rückwand 22 erstreckt. Dabei verbindet der Luftrichter 18 den Ventilator 1 mit der Luftaustrittsöffnung 31 im Bereich der Rückwand 22. Die Luftaustrittsöffnung 31 im Bereich der Seitenwand 14 hingegen wird vom Luftrichter 18 soweit durchsetzt, dass das äußere Ende 20 des Luftrichters 18 im Wesentlichen eben und bündig mit der Rückwand 22 abschließt. Der Luftkanal 21 schließt wiederum am äußeren Ende 20 des Luftrichters 18 an diesen an.

[0053] In all diesen Fällen können mit entsprechender Ausgestaltung des Luftrichters 18 und der Luftaustrittsöffnung(en) 31 optimale Strömungsverhältnisse für die ausströmende Luft 35 erzielt werden. Besonders günstige Verhältnisse liegen dabei vor, wenn sich ein lichter Querschnitt des Luftrichters 18 zwischen seinem Anfang 23 und seinem äußeren Ende 20 erweitert, wie dies insbesondere in den Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 4 illustriert ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Ventilator
- 2 Luftentfeuchter
- 3 Verdampfer
- 4 Kondensator
- 5 Kompressor
- 6 Erster Container
- 7 Zweiter Container
- 8 Erster Übergang
- 9 Dichtung
- 10 Zugangstür
- 11 Ausblasrichtung
- 12 Längsachse des ersten Containers
- 13 Grundfläche des ersten Containers
- 14 Seitenwand des ersten Containers
- 15 Durchströmungsrichtung
- 16 Längsachse des zweiten Containers
- 17 Seitenwand des zweiten Containers
- 18 Lufttrichter
- 19 Zweiter Übergang
- 20 Äußeres Ende des Lufttrichters
- 21 Luftkanal
- 22 Rückwand des ersten Containers
- 23 Anfang des Lufttrichters
- 24 Länge des ersten Containers
- 25 Breite des ersten Containers
- 26 Höhe des ersten Containers
- 27 Länge des zweiten Containers
- 28 Breite des zweiten Containers
- 29 Höhe des zweiten Containers
- 30 Lufteinlassfläche des zweiten Containers
- 31 Luftaustrittsöffnung des ersten Containers
- 32 Gesamthöhe
- 33 Steuereinheit
- 34 Frequenzumformer
- 35 Ausströmende Luft

- 36 Motor des Ventilators
- 37 Diagonale der Grundfläche des ersten Containers
- 38 Einströmende Luft
- 39 Vom zweiten in den ersten Container strömende Luft
- 40 Breitendifferenz
- 41 Vorderseite des ersten Containers

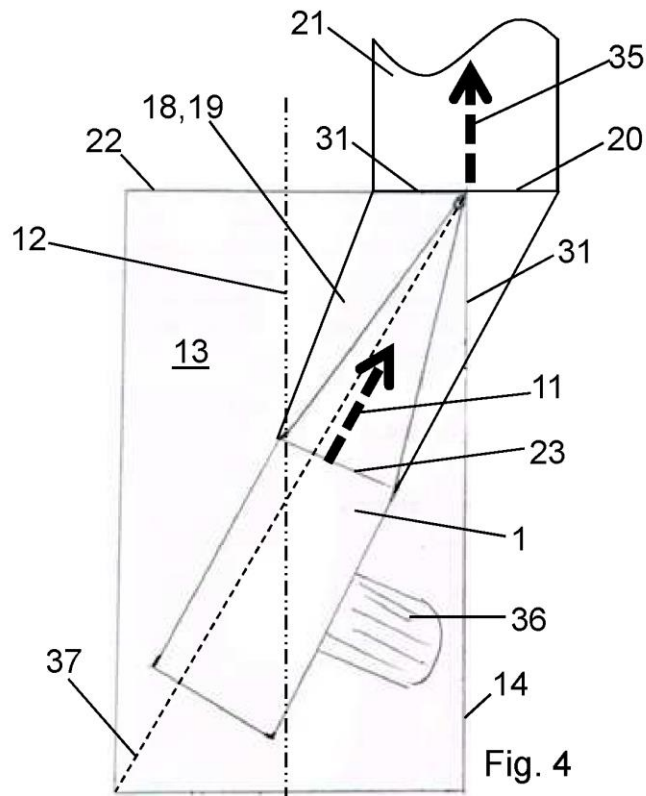
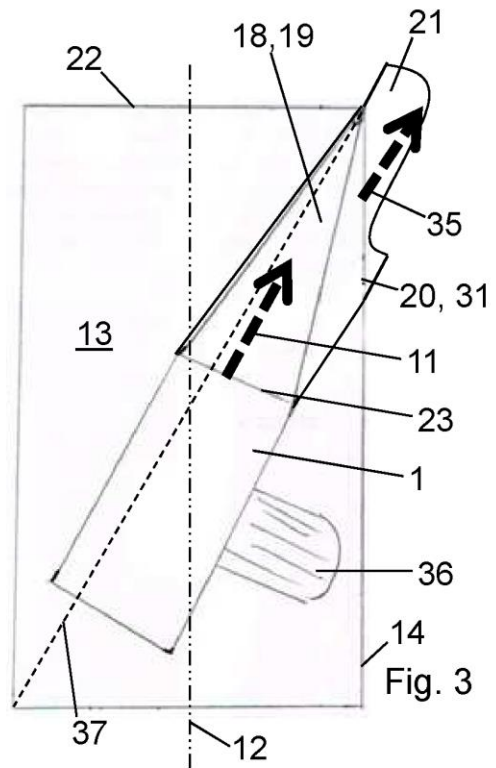
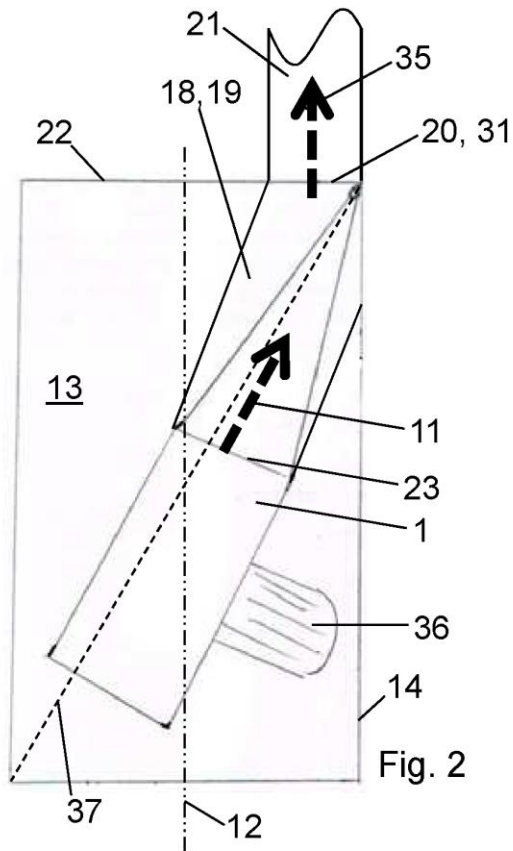
Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Trocknung von Trocknungsgut, insbesondere von Heu, die Vorrichtung umfassend einen Ventilator (1) sowie einen Luftentfeuchter (2) mit einem Verdampfer (3), einem Kondensator (4) und einem Kompressor (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilator (1) in einem transportablen ersten Container (6) angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des ersten Containers (6) eine definierte räumliche Lage des Ventilators (1) im ersten Container (6) sicherzustellen, dass der Luftentfeuchter (2) in einem transportablen zweiten Container (7) angeordnet und befestigt ist, um bei einem Transport des zweiten Containers (7) eine definierte räumliche Lage des Luftentfeuchters (2) im zweiten Container (7) sicherzustellen, und dass in einem Betriebszustand der Vorrichtung einer der beiden Container (6, 7) auf dem anderen angeordnet und, vorzugsweise lösbar, befestigt ist, um eine definierte räumliche Lage des Ventilators (1) und des Luftentfeuchters (2) zueinander sicherzustellen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Betriebszustand der Vorrichtung der zweite Container (7) über dem ersten Container (6) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Betriebszustand der Vorrichtung die Container (6, 7) im Wesentlichen deckungsgleich übereinander angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Container (6) eine erste Öffnung vorgesehen ist und im zweiten Container (7) eine zweite Öffnung, wobei im Betriebszustand der Vorrichtung die beiden Öffnungen übereinander angeordnet sind, um einen ersten Übergang (8) für eine fluidische Verbindung zwischen den beiden Containern (6, 7) auszubilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Dichtung (9) vorgesehen ist, um den ersten Übergang (8) nach außen, insbesondere luftdicht, abzudichten.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung des Ventilators (1) im ersten Container (6) derart ist, dass eine Ausblasrichtung (11), entlang welcher Luft mittels des Ventilators (1) ausblasbar ist, mit einer Längsachse (12) des ersten Containers (6) und/oder einer Seitenwand (14) des ersten Containers einen Winkel von 15° bis 60°, vorzugsweise von 40° bis 50°, einschließt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung des Luftentfeuchters (2) im zweiten Container (7) derart ist, dass eine Durchströmungsrichtung (15), entlang welcher im Betriebszustand der Vorrichtung Luft mittels des Ventilators (1) auf kürzestem Weg durch den Luftentfeuchter (2) saugbar ist, mit einer Längsachse (16) des zweiten Containers (7) und/oder mit einer Längsachse (12) des ersten Containers (6) und/oder mit einer Seitenwand (17) des zweiten Containers (7) einen Winkel von 15° bis 90° einschließt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Lufttrichter (18) vorgesehen ist, der in einer Ausblasrichtung (11) gesehen an den Ventilator (1) anschließt, wobei entlang der Ausblasrichtung (11) Luft mittels des Ventilators (1) ausblasbar ist und wobei der Lufttrichter (18) einen dichten, insbesondere luftdichten, zweiten Übergang (19) für die Luft vom Ventilator (1) nach außen ausbildet, wobei der Lufttrichter (18) an einem äußeren Ende (20) einen Anschluss für einen Luftkanal (21) ausbildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Übergang (19) eine Seitenwand (14) und/oder eine Rückwand (22) des ersten Containers (6) durchsetzt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein lichter Querschnitt des Luftrichters (18) zwischen einem Anfang (23), mit dem der Luftrichter (18) an den Ventilator (1) anschließt, und dem äußeren Ende (20) des Luftrichters (18) erweitert.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

2/3



3/3

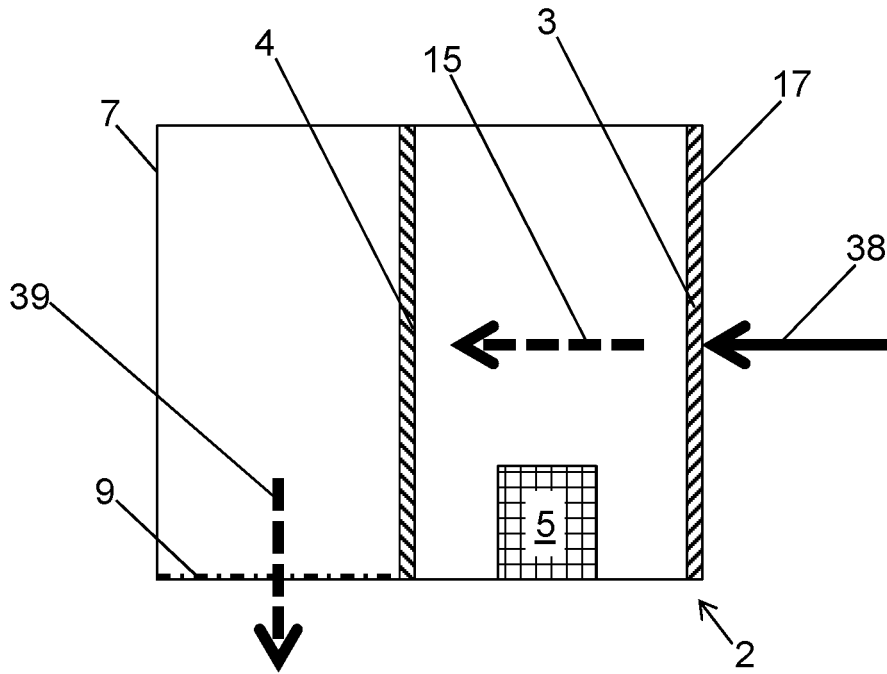


Fig. 5