



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
F24F 13/16 ^(2006.01) **E04B 5/48** ^(2006.01)
F24F 7/10 ^(2006.01) **F24F 13/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16205955.4**

(22) Anmeldetag: **21.12.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Führer, Gerhard**
97267 Himmelstadt (DE)

(72) Erfinder: **Führer, Gerhard**
97267 Himmelstadt (DE)

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton**
Patentanwalt Dr. W. Pöhner
Kaiserstrasse 33
Postfach 6323
97013 Würzburg (DE)

(30) Priorität: **21.12.2015 DE 102015122377**

(54) **ANORDNUNG ZUM ZURÜCKHALTEN MIKROBIELLER UND CHEMISCHER BELASTUNGEN IN RAUMELEMENTEN MITTELS DRUCKDIFFERENZEN**

(57) Anordnung und Verfahren zur Zurückhaltung mikrobieller oder chemischer Belastungen in Partikel- oder Gasform in einem Raumelement (20) eines Raumes (10) eines Gebäudes umfassend einen perforierten Sammelschlauch (13), einen nicht perforierten Entlüftungsschlauch (14), -Mittel oder Maßnahmen (15, 16, 17, 34) zum Herstellen eines Druckgradienten, wobei der Sammelschlauch (13) im Raumelement (20) integriert und unterhalb kritischer Stellen, wie Schlitzfenster oder Fu-

gen, entlang geführt ist, der Sammelschlauch (13) mit dem Entlüftungsschlauch (14) so verbunden ist, dass Luft vom einen in den anderen strömen kann, ein Ende des Entlüftungsschlauchs (14) außerhalb des Raumelements (20) durch eine Wand oder eine Decke geführt ist, durch die vorhanden Mittel oder Maßnahmen (15, 16, 17, 34) ein vom Innenraum (21) in das Innere des Raumelements (20) hinein weisender Druckgradient hergestellt wird.

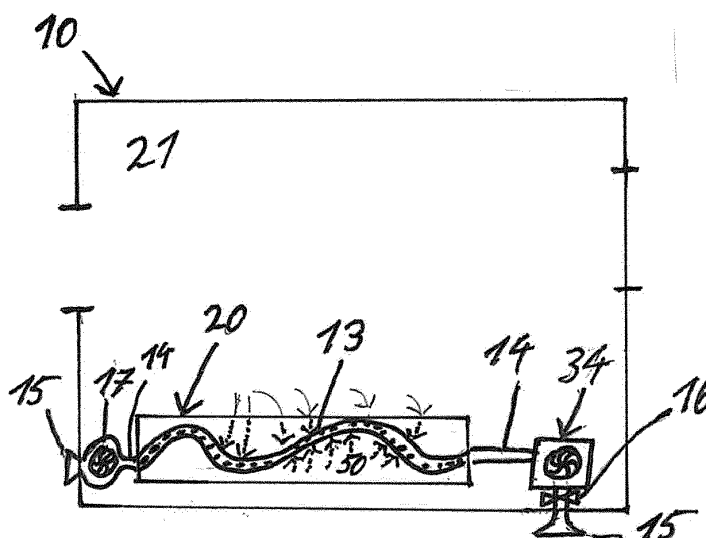


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Anordnung und ein Verfahren mit mikrobiellen und/oder chemischen Abfall- und Abbauprodukten in Partikel- und Gasform belastete Luft innerhalb von Raumelementen wie Fußbodenkonstruktionen, Dachdämmungen und Ständerwänden zurückzuhalten, indem innerhalb des Raumelements gegenüber der Innenraumluft ein Unterdruck erzeugt wird.

[0002] Gesundheitsschädigungen durch mikrobielle oder chemische Belastungen der Raumluft stellen ein großes Problem dar. Dies wird hierbei gemeinhin häufig vereinfachend als "Schimmelbefall" bezeichnet, geht jedoch tatsächlich weit über eine reine Belastung mit Sporen von Schimmelpilzen oder -bakterien hinaus. Wie neueste Forschungen zeigen, bilden sich an geeigneten Stellen wie schlecht belüfteten Hohlräumen und/oder feuchten Ecken komplexe Organismengesellschaften, deren Zusammensetzung und Artenspektrum je nach Untergrund und Feuchtigkeitsgrad stark variiert. Ändern sich die Umgebungsbedingungen, so ändert sich auch das Artenspektrum. So sterben bei Abtrocknung einer feuchten Stelle die feuchteliebenden Mikroben ab und werden von 'trockenheitsliebenden' Arten ersetzt, die sich teilweise von den freigesetzten Zellinhaltsstoffen der Vorgängerpopulation ernähren.

[0003] Was das/die eigentliche(n) für den Menschen gesundheitsschädliche(n) und/oder allergieauslösende(n) Agens/Agenzien sind ist bis heute nicht genau bekannt. Es ist somit notwendig, vorsichtshalber alle mikrobiellen und chemischen Emissionen oben beschriebener Mikrobengesellschaften am Eintreten in die Raumluft zu hindern.

[0004] Diese Emissionen sind zum einen partikelförmiger Natur wie die lebens- bzw. keimfähigen Sporen dieser Bakterien- und Pilzkulturen, aber auch Bruchstücke der Zellwände und Organellen abgestorbener Mikroben, und zum anderen gasförmiger Natur wie die Emissionen und Stoffwechselabfallprodukte der lebenden Mikroben.

[0005] Bei offenen oder leicht zugänglichen Stellen, wie unter Tapeten, ist die Entdeckung und Lokalisierung eines Befalls einfach möglich und ein staubarmes Entfernen gut zu bewerkstelligen. Befall von verdeckten Stellen wie in Hohlräumen von Fußbodenkonstruktionen, Dachdämmebenen oder Ständerwänden ist jedoch viel schwerer zu entdecken, ohne invasive Methoden häufig kaum zu lokalisieren und nur sehr aufwendig zu sanieren, weil die betroffenen Raumelemente oft zum Teil oder Ganz zurückgebaut werden müssen, was erhebliche Kosten mit sich bringen kann und darüber hinaus einen Nutzungsausfall zur Folge hat.

[0006] Um Schimmelbefall zu bekämpfen oder zu verhindern sind im Stand der Technik verschiedene Methoden bekannt.

[0007] Zum einen besteht die Möglichkeit, die betroffenen Stellen zu desinfizieren. Das Ziel ist hierbei einmal

die Abtötung der lebenden Mikroben, aber auch idealerweise die Entfernung keimfähigen Materials und aller anderen Rückstände oben beschriebener Art. Das Problem hierbei ist, dass bei nichtfachgerechter Ausführung eine Desinfektion häufig nichts anderes erreicht, als die Artenzusammensetzung zu ändern und selbst wenn die Mikroben erfolgreich abgetötet werden, kann bei unzureichender Reinigung potentiell gesundheitsschädliches abgestorbenes Material zurückbleiben. Außerdem setzt eine effektive und nachhaltige Desinfizierung die Zugänglichkeit der befallenen Stelle voraus, die im Allgemeinen nicht gegeben ist.

[0008] Eine andere Technik ist die Einkapselung, das heißt die vollständige Abtrennung befallener oder potentiell gefährdeter Stellen von der Raumluft. Da wie oben beschrieben auch gasförmige Emissionen zurückgehalten werden müssen, sind also gasdichte Konstruktionen nötig. Solche fachgerecht auszuführen ist zum einen sehr kostenaufwendig und zum anderen auch störanfällig. Schon kleinste Haarrisse können bei einem entstehenden Partialdruck das Austreten von Gas- oder sogar Partikelemissionen ermöglichen. Außerdem wird die in den Bauteilen oder Raumelementen vorhandene Restfeuchte eingeschlossen, was die Wahrscheinlichkeit eines Schimmelbefalls noch erhöht. Schließlich können durch die Erfordernisse einer gasdichten Konstruktion die bauphysikalischen Eigenschaften eines Elements stark verändert werden, was wiederum weitere Probleme nach sich ziehen kann.

[0009] Eine Alternative sind diffusionsoffene Konstruktionen, wie sie für schwimmend verlegte Estrichböden im Europapatent EP 1 559 843 ("Fugenabdichtung als Barriere gegen Mikroorganismen, insbesondere Schimmelpilz...") beschrieben sind. Nach dieser Erfindung werden gas- und partikelförmige Emissionen aus der Randfuge mittels eines zweistufigen Filters zurückgehalten. Dieses System lässt sich jedoch nicht bei mikrobiell oder chemisch, etwa Lösungs- oder Imprägniermitteldämpfen, belasteten Hohlraumböden, Ständerwänden oder Dachkonstruktionen einsetzen.

[0010] Da Feuchtigkeit eine wesentliche Rolle spielt, setzt die in der Patentschrift EP 0 979 378 offenbarte Erfindung darauf, alle Gebäudeteile und Raumelemente mittels Infrarotbestrahlung vollständig zu trocknen. Dies hat jedoch den Nachteil eines durch die nötige Strahlendintensität und Bestrahlungsdauer bedingten hohen Energieverbrauchs. Weiterhin, lässt sich mit dieser Methode eine im Laufe der Nutzung wiederkehrende Befeuchtung nicht dauerhaft verhindern. Außerdem wird ein schon erfolgter Schimmelbefall dadurch Infrarotbestrahlung nicht beseitigt oder rückgängig gemacht.

[0011] Die Veröffentlichungsschrift EP 1 058 064 offenbart eine Methode und eine Vorrichtung, welche nach der dortigen Lehre geeignet sind, die Bildung von Schimmel in Gebäuden, vor allem Holzgebäuden, zu verhindern oder zu reduzieren, indem durch ein im Keller eingebautes Gebläse ständig dem Innenraum entnommene Luft nach draußen geblasen wird. Der dadurch entste-

hende beständige Luftstrom durch die Ritzen und Fugen des Gebäudes soll der dort beschriebenen Erfindung gemäß einen Mikrobenbefall unterdrücken. Das Problem einer solchen zentralen Absaugung ist, dass gerade die gefährdetsten Stellen am schlechtesten zugänglich sind und sich dort, weil die strömende Luft den Weg des geringsten Widerstandes nimmt, ohne weitere vorbereitende Maßnahmen keine oder nur eine vernachlässigbare Luftströmung einstellt. Um überhaupt in dieser Form anwendbar zu sein muss zunächst ein Keller vorhanden sein, was heute oft nicht mehr der Fall ist. Selbst wenn dies der Fall ist, oder wenn das Gebläse alternativ in einem anderen Raum aufgestellt würde, funktioniert dieser Ansatz im Wesentlichen nur in Holzgebäuden, und in diesem Fall nur für eingeschossige bzw. nur im Erdgeschoß mehrgeschossiger Gebäude, da die nahezu vollkommene Luftundurchlässigkeit einer verputzten Stein- oder Betonkonstruktion, dazu führt, dass die Luft einfach durch einige wenige Ausreichend große Ritzen in der Nähe des Gebläses eingesaugt, und dann wieder nach draußen geblasen wird, ohne dass der Rest des Gebäudes an der Umwälzung partizipiert.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine allgemein einsetzbare Anordnung und ein diese verwendendes Verfahren zu entwickeln, eine dauerhaftere und fehlertolerantere Zurückhaltung von mit potentiell gesundheitsschädlichen mikrobiellen oder chemischen Partikel- und Gasemissionen belasteter Luft zu erreichen.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe durch die in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale.

[0014] Der in Anspruch 1 offenbarte perforierte Sammelschlauch wird hierbei in seinen Abmessungen den Verhältnissen im Bauteil angepasst und in jedem Fall nicht sichtbar im Inneren je nach Situation unterschiedlich tief verlegt. Bei einer hohlen Ständerwand zum Beispiel könnte ein relative großer Schlauch einfach im Inneren der Ständerwand im Wandfuß integriert verlegt werden, wobei für eine effektivere Unterdruckhaltung und Absaugung jedes der Segmente der Wand ein gesonderter Sammel- und Entlüftungsschlauch verwendet werden sollte.

[0015] Im Falle einer Fußbodenkonstruktion hängt die Art des verwendeten Schlauchs davon ab, ob ein schwimmend verlegter Estrichboden oder eine Trockenbaukonstruktion vorliegt. In letzterem Fall könnte ähnlich vorgegangen werden wie bei der Ständerwand, nur dass die perforierten Schläuche z.B. in Schlingen verlegt die Fläche des gesamten Raums möglichst gleichmäßig abdecken sollten. Im ersteren Fall würde ein relativ dünner, kleiner als die Dicke des Estrichs gewählter perforierter Sammelschlauch unterhalb und entlang der Randfuge so verlegt, dass der Raum einmal komplett umschlossen wird. Entlüftungsschläuche würden dann ringsherum an mehreren Stellen an den Sammelschlauch angeschlossen und ihrerseits entweder mit einer Entlüftungsanlage verbunden oder direkt durch die Wand nach draußen geführt wo sie die belastete Luft,

gefiltert oder ungefiltert, an die Außenluft abgeben.

[0016] Eine Dachdämmkonstruktion könnte auf zwei Arten mit einer Unterdruckhaltung versehen werden. Falls das Dämmmaterial genügend luftdurchlässig ist, wäre ein der Ständerwand ähnlicher Ansatz denkbar. Ansonsten müssten hinter den Fugen der Dämmverkleidung entlang perforierte Sammelschläuche kleineren Durchmessers verlegt werden. Die Entlüftung könnte dann für jeden dieser Sammelschläuche einzeln erfolgen, es ist jedoch sicher vorteilhaft, mehrere zusammen von einem gemeinsamen Entlüftungsschlauch entlüften zu lassen, der dann wieder entweder direkt durch das Dach nach draußen geführt oder an eine Entlüftungsanlage oder einen Kamin angeschlossen sein könnte.

[0017] Der durch die erfindungsgemäße Anordnung und das erfindungsgemäße Verfahren erzielte Vorteil liegt darin, dass an kritischen Stellen keine Filter eingebaut werden müssen, die mit der Zeit verstopfen oder anderweitig unbrauchbar werden können. Weiterhin sind sie wesentlich einfacher zu realisieren als andere Methoden der Rückhaltung, da beim Aufbau des Raumelements keine so engen Toleranzen eingehalten werden müssen, wie dies z.B. bei einer gasdichten Konstruktion der Fall ist. Die perforierten Sammelschläuche zum Sammeln der belasteten Luft können in verschiedenen an das Raumelement angepassten Durchmessern und Perforationen eingebaut werden, z.B. mit Löchern oder Schlitzen, die auf allen Seiten gleichmäßig verteilt oder exklusiv nur auf einer Seite des Schlauchs eingefügt sein können. Es ist bei Installation direkt unter einer kritischen Stelle nur darauf zu achten, dass die Schlauchführung der Fuge, Ritze, Spalte oder anderen kritischen Öffnung einigermaßen treu folgt.

[0018] Durch die Verwendung von perforierten Sammelschläuchen zur Luftführung wird sichergestellt, dass der aus der Druckdifferenz resultierende Luftstrom gezielt über/durch die kritischen Stellen geführt wird und nicht, wie z.B. bei einer zentralen Absaugung im Keller ohne weitere bauliche Maßnahmen, sich einen Weg des geringsten Widerstandes sucht und so vielleicht weitgehend wirkungslos bleibt. Der gleiche Nachteil gälte auch in kleinerem Maßstab bei einer zentralen Absaugung innerhalb eines Raumelements, welche jedoch im Falle einer Ständerwand, aufgrund des meist hohlen Aufbaus, oder einer halbwegs luftdurchlässigen Dachdämmkonstruktion denkbar wäre.

[0019] Auf weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung, die einzeln oder in Kombination realisierbar sind, wird im Folgenden näher eingegangen.

[0020] In einer Ausführungsform, welche insbesondere für die oberen Stockwerke höherer Gebäude interessant ist, ist es vorgesehen, alle Schläuche zu einem zusammenhängenden Netzwerk zu verbinden und die Entlüftungsschläuche auf allen Seiten des Gebäudes nach außen zu führen, so dass natürlich auftretende, etwa durch den Wind verursachte Druckdifferenzen ausgenutzt werden können. Hierfür ist es notwendig, in die Schläuche Ventile zu integrieren, damit nur oder haupt-

sächlich die Schläuche auf der Niederdruckseite des Gebäudes offengeschaltet und alle anderen ganz oder weitgehend geschlossen werden können. Eine passive Druckerzeugung hat den Vorteil, kostengünstiger und ausfallsicherer zu sein, da keine Maschine laufen muss und darum kaum Energie verbraucht wird.

[0021] Eine weitere Möglichkeit eine passive Druckdifferenzerzeugung zu erreichen ist, die Entlüftungsschläuche in einem Kamin oder einem zentralen Entlüftungsschacht münden zu lassen. Dies hat weiterhin den Vorteil, dass die abgegebene belastete Luft möglichst weit fortgetragen und schnell mit sauberer Luft vermischt wird. Wird eine solche zentrale Entlüftung vorgesehen, kann auch ein einzelnes starkes Gebläse zur Unterstützung der passiven Zirkulation eingesetzt werden, was den Vorteil einer schnelleren und einfacheren Wartung der aktiven Komponenten des Druckerzeugungssystems mit sich bringt.

[0022] Die Erfindung lässt sich in einer Vielzahl verschiedener Raumelemente integrieren. Insbesondere ist die Anwendung zum einen in Fußbodenkonstruktionen möglich, wo die perforierten Sammelschläuche vorteilhafterweise entweder, bei schwimmend verlegten Estrichfußböden, raumumspannend unter der Randfuge entlang verlegt oder, bei Trockenaufbauten, hinter den Ritzen bzw. in Schlingen im Hohlraum unter den Bodenplatten verlegt werden.

[0023] Ebenfalls möglich ist ein Einsatz in Dachdämmkonstruktionen wo die Sammelschläuche ebenfalls entlang der Ritzen zwischen den Brettern verlegt und die Entlüftungsschläuche z.B. an der Dachunterkante nach außen geführt werden können.

[0024] Bei Ständerwänden ist es vorteilhaft, die Sammelschläuche in den Wandfuß zu integrieren, weil sich üblicherweise dort mikrobielle oder chemische Belastungen ansammeln um dann über Risse und Spalten in die Raumluft einzutreten. Dabei ist es für eine bessere und gleichmäßigere Unterdruckhaltung empfehlenswert, für jedes Segment der meist segmentiert aufgebauten Ständerwände einen separaten perforierten Sammelschlauch mit angeschlossenem Entlüftungsschlauch einzusetzen, die dann ggf. außerhalb der Ständerwand zu einem großen Strang vereinigt und dann entweder durch die Wand nach außen geführt oder an eine Entlüftungsanlage anschließbar sind.

[0025] Ist im Gebäude schon eine solche Entlüftungsanlage vorhanden, so ist es unter Umständen von Vorteil, die Entlüftungsschläuche an diese anzuschließen. Eine solche Zentrale Anlage kann, falls dies gewünscht ist um den Belastungsgrad der Abluft zu senken, auch die Filterung der belasteten Luft übernehmen. Dies hat gegenüber dem Einbau individueller Filter für jeden Entlüftungsschlauch den Vorteil, dass ein Filteraustausch nur an einer Stelle vorzunehmen ist und auch nur eine zentrale Stelle regelmäßig kontrolliert werden muss. Da Filter meist einen deutlichen Druckabfall verursachen, ist es ratsam, sie nur in Verbindung mit einem Mittel zur aktiven Druckerzeugung, etwa in Form einer Pumpe, ei-

nes Ventilatoren oder eines Gebläses, einzusetzen.

[0026] Liegt der Raum im Erdgeschoß, so können die Entlüftungsschläuche durch die Decke in den Keller geführt werden, wo eine starkes Abluftgebläse die Luft absaugen und nach draußen befördern kann. Um eine Belastung der Kellerluft zu vermeiden, ist es dabei sinnvoll die Entlüftungsschläuche bis zum Gebläse durchgängig zu führen.

[0027] Da eine rein passive Entlüftung aufgrund schwankender Windverhältnisse nicht durchgängig möglich ist, ist es sinnvoll in den Entlüftungsschläuchen zur Unterstützung oder Steuerung der Entlüftung hilfreiche Elemente wie Pumpen, Ventilatoren oder auch Ventile zu integrieren. Dies kann für jeden Entlüftungsschlauch einzeln realisiert sein, ökonomischer ist es jedoch, soweit möglich, mehrere (kleinere) Schläuche zu einem Größeren zusammenzufassen und dann die unterstützenden Elemente in diesen einzubauen.

[0028] Generell empfiehlt es sich, die durch obige Anordnung erreichte Unterdruckhaltung der schimmelgefährdeten oder bereits schimmelbefallenen Raumelemente durch eine Überdruckhaltung des Innenraums, etwa mittels eines Gebläses, dass saubere Außenluft nach innen drückt, zu unterstützen. Die funktioniert jedoch naheliegender Weise nur bei geschlossenen Fenstern und Türen, ist also nicht in allen Gebäuden und Räumen effektiv anwendbar.

[0029] Die Wirksamkeit der Unterdruckhaltung kann vorteilhafterweise mittels Theaternebel sichtbar gemacht werden. In der Nähe des mit einer erfindungsgemäßen Anordnung ausgestatten Elements ausgebracht, verrät dieser die kleinen, durch die Druckdifferenz entstehenden Luftströmungen, deren Richtung und Stärke die Effektivität der Methode beweisen können.

[0030] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus den im Folgenden anhand der Abbildungen näher erläuterten bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung. Dies dient nur der Illustration von möglichen Realisierungen der Erfindung und soll sie keinesfalls in ihrer Allgemeinheit einschränken.

[0031] Es folgt eine kurze Beschreibung der Abbildungen. Es zeigen im Einzelnen

Figur 1: in schematischer Draufsicht einen Raum mit einem mit der erfindungsgemäßen Anordnung ausgestatten Raumelement.

Figur 2: in perspektivischer Draufsicht einen Raum mit einem schwimmend verlegten Estrichfußboden und einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Figur 3: In perspektivischer Ansicht eine Ständerwand mit einer im Wandfuß integrieren erfindungsgemäßen Anordnung.

Figur 4: In perspektivischer Ansicht eine Dachkonstruktion mit in die Dämmung integrierter Unterdruckerzeugungsanordnung gemäß vorliegender Erfindung.

[0032] Figur 1 dient der Erläuterung des Prinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Anordnung zur Unterdruckhaltung von Raumelementen und zeigt eine schematische Draufsicht auf einen Raum 10 mit im Innenraum 21 befindlichem Raumelement 20, in dessen Inneren ein perforierter Sammelschlauch 13 zum Ansaugen von mit mikrobiellen oder chemischen Abbauprodukten belasteter Luft verlegt ist. Der Sammelschlauch 13 ist an beiden Enden an je einen Entlüftungsschlauch 14 angeschlossen. In einem Fall dient dieser dazu, die belastete Luft einer Entlüftungsanlage zuzuführen, welche sie dann über eine Entlüftungsöffnung 15 an die Außenluft abgibt. In einem anderen Fall führt der zweite Entlüftungsschlauch 14 belastete Luft durch mittels des integrierten Lüfters 17 oder auch auf natürliche Weise, etwa durch Winddruck, aufgebauten Druckgradienten über eine andere Entlüftungsöffnung 15 nach draußen ab.

[0033] In Figur 2 ist in perspektivischer Darstellung eine schematische Ansicht eines Raumes 10 mit einem schwimmend verlegten Estrichboden 11 gezeigt. Entlang der Randfuge 12 den gesamten Raum umlaufend ist einige Millimeter unter der Oberfläche ein perforierter Sammelschlauch 13 verlegt. An jeder der vier Seiten zweigen je zwei Entlüftungsschläuche 14 von dem perforierten Schlauch 13 ab und werden auf Höhe des Bodens durch die Wand nach außen geführt, wo sie in einer mit einem Filter versehenen und durch ein Gitter vor Insekten und anderen kleinen Tieren geschützten Öffnungen 15 münden. In die Entlüftungsschläuche 14 integriert sind Ventile 16 und Lüfter 17, die es erlauben den Luftstrom zu schalten bzw. aktiv eine Druckdifferenz aufzubauen. Eine Steuerung 18 öffnet und schließt die Ventile und schaltet die Lüfter zur Unterstützung je nach vorherrschender Windrichtung und -stärke zu. In diesem Beispiel sollte vorteilhafterweise immer nur eines der Ventile 16 geöffnet sein, da nur so eine effektive, die belastete Luft absaugende Luftströmung 50 entsteht.

[0034] Eine Ausführung der Erfindung im Rahmen einer Ständerwandkonstruktion 30 ist in Figur 3 gezeigt. Im Wandfuß 31 sind perforierte Sammelschläuche 13 verlegt, die jeweils an einen Entlüftungsschlauch 14 angeschlossen sind. Zur gleichmäßigeren Unterdruckhaltung ist für jedes Segment der Ständerwand ein eigener Sammel- und Entlüftungsschlauch vorgesehen. Letztere sind innerhalb der Ständerwand zu einer in der Zimmerwand integrierten Entlüftungsanlage 34 geführt und dort angeschlossen, von wo aus die aus der Ständerwand abgesaugte belastete Luft über ein Entlüftungsrohr 35 nach draußen abgegeben wird.

[0035] Eine dritte Ausführungsform mit kombinierter aktiver und passiver Entlüftung ist in Figur 4 dargestellt. Eventuell in einer Dachkonstruktion 40 vorhandene Schimmelbelastung wird zurückgehalten indem in der Dachinnenverkleidung 43 im Dämmmaterial 41 integriert perforierte Luftsammelschläuche 13 mit davon abzweigenden Entlüftungsschläuchen 14 verlegt sind. Die Schläuche einer Raumseite münden in je einen Haupt-

entlüftungsschlauch 14', welche wiederum in einem Kamin 42 münden. Der dort vorhandene durch den natürlichen Sog des Kamins gegebene Unterdruck wird bei Bedarf durch einen Lüfter 44 verstärkt.

Bezugszeichenliste

[0036]

10	10	Raum
	11	schwimmend verlegter Estrichfußboden
	12	Randfuge des Estrichfußbodens 11
	13	Sammelschlauch
	14	Entlüftungsschlauch
15	15	Austrittsöffnung für belastete Luft
	16	Ventil in einem Entlüftungsschlauch
	17	Lüfter in einen Entlüftungsschlauch integriert
	20	Raumelement
	21	Innenraum
20	30	Ständerwandkonstruktion
	31	Wandfuß
	34	Entlüftungsanlage
	35	Entlüftungsrohr
	40	Dachdämmkonstruktion
25	41	Dämmmaterial
	42	Kamin
	43	Innenverkleidung
	44	Lüfter
	50	Luftströmung

Patentansprüche

1. Anordnung zur Zurückhaltung mikrobieller und chemischer Belastungen in Partikel- oder Gasform in einem Raumelement (20) eines Raumes (10) eines Gebäudes umfassend

- einen perforierten Sammelschlauch (13)
- einen nicht perforierten Entlüftungsschlauch (14)
- Mittel oder Maßnahmen (15, 16, 17, 34) zum Herstellen eines Druckgradienten

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Sammelschlauch (13) im Raumelement (20) integriert und insbesondere im Bereich kritischer Stellen, wie Schlitzten oder Fugen, entlang geführt ist
- der Sammelschlauch (13) mit dem Entlüftungsschlauch (14) so verbunden ist, dass Luft vom einen in den anderen strömen kann
- ein Ende des Entlüftungsschlauchs (14) außerhalb des Raumelements (20) durch eine Wand oder eine Decke geführt ist
- durch die vorhanden Mittel oder Maßnahmen (15,16,17, 34) ein von einem Innenraum (21)

- des Raumes (10) in das Innere des Raumelementes (20) und dort in den Sammelschlauch (13) hinein weisender Druckgradient hergestellt ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Entlüftungsschlauch (13) ein Ventilator, ein Lüfter (17), eine Luftpumpe oder ein anderes zur Erzeugung und Aufrechterhaltung eines Druckgradienten geeignetes Mittel eingebaut ist.
 3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumelement (20) eine Fußbodenkonstruktion, insbesondere ein schwimmend verlegter Estrichfußboden (11) oder ein Hohlraumfußboden ist.
 4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumelement (20) eine Dachdämmkonstruktion (40) ist.
 5. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Raumelement (20) eine Ständerwand (30) ist.
 6. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der perforierte Sammelschlauch (13) entlang der Randfuge (12) verlegt ist.
 7. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelschlauch (13) in einer Deckeninnenverkleidung (43) entlang einer Dämmebene verlegt ist.
 8. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelschlauch (13) im Wandfuß (31) der Ständerwand (30) verlegt ist.
 9. Anordnung nach Anspruch 5 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ständerwand (30) mehrere Kammern umfasst und in jeder Kammer mindestens ein Sammelschlauch (13) verlegt ist.
 10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungsschlauch (14) an eine Entlüftungsanlage (34) angeschlossen sind.
 11. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungsschlauch (14) in einem Kamin (42) mündet.
 12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Entlüftungsschlauch (14) durch eine Decke und ggf. in einer Wand eines darunterliegenden Stockwerks hindurch bis in einen Keller des Gebäudes geführt ist.
 13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Keller ein Gebläse oder eine Entlüftungsanlage steht, welche geeignet ist, dort einen gegenüber dem Druck im Innenraum (21) niedrigeren Druck zu erzeugen und aufrechtzuerhalten.
 14. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere jeweils mit einem Ventil versehene Entlüftungsschläuche (14) vorhanden sind, die so angeordnet und nach draußen geführt sind, dass auf jeder Außenseite des Gebäudes mindestens ein Entlüftungsschlauch mündet.
 15. Verfahren zur Zurückhaltung mikrobieller oder chemischer Belastungen in Partikel- und Gasform in Raumelementen (20) eines Raumes (10) eines Gebäudes, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Raumelements (20) mittels der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ein gegenüber dem Druck im Innenraum (21) niedrigerer Druck erzeugt wird.
 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Unterdruckhaltung des Raumelements (20) zumindest bei geschlossenen Fenstern im Innenraum (21) ein im Vergleich zum Außendruck höherer Druck hergestellt wird, vorzugsweise durch ein im Raum (10) installiertes Gebläse (34).
 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektivität der Unterdruckhaltung durch Sichtbarmachung der Luftströmungen im Raum (10), vorzugsweise mittels Theaternebels, zumindest in der Nähe des auf Unterdruck gehaltenen Raumelements (20) überprüft wird.
 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die belastete Luft direkt in die Außenluft abgegeben wird.
 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die belastete Luft gefiltert in die Außenluft abgegeben wird.
 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die belastete Luft an eine Entlüftungsanlage (34) geleitet wird.

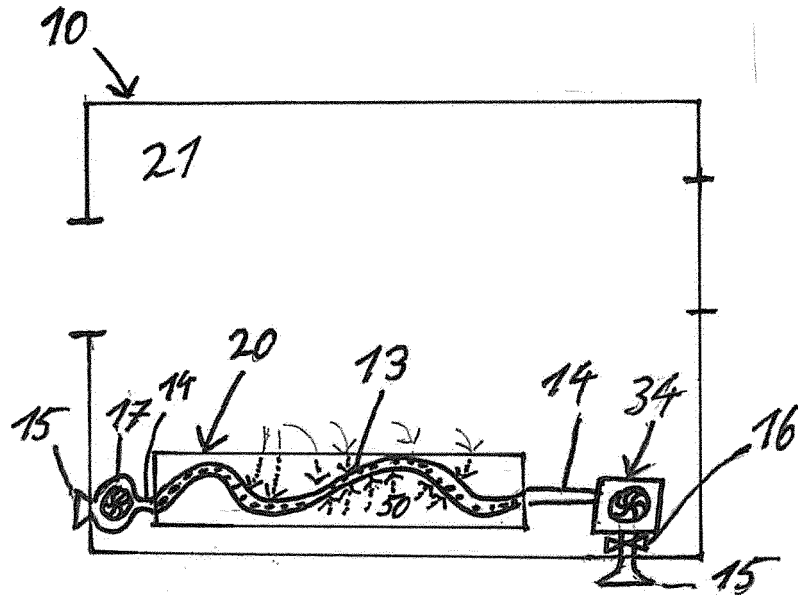


Fig. 1

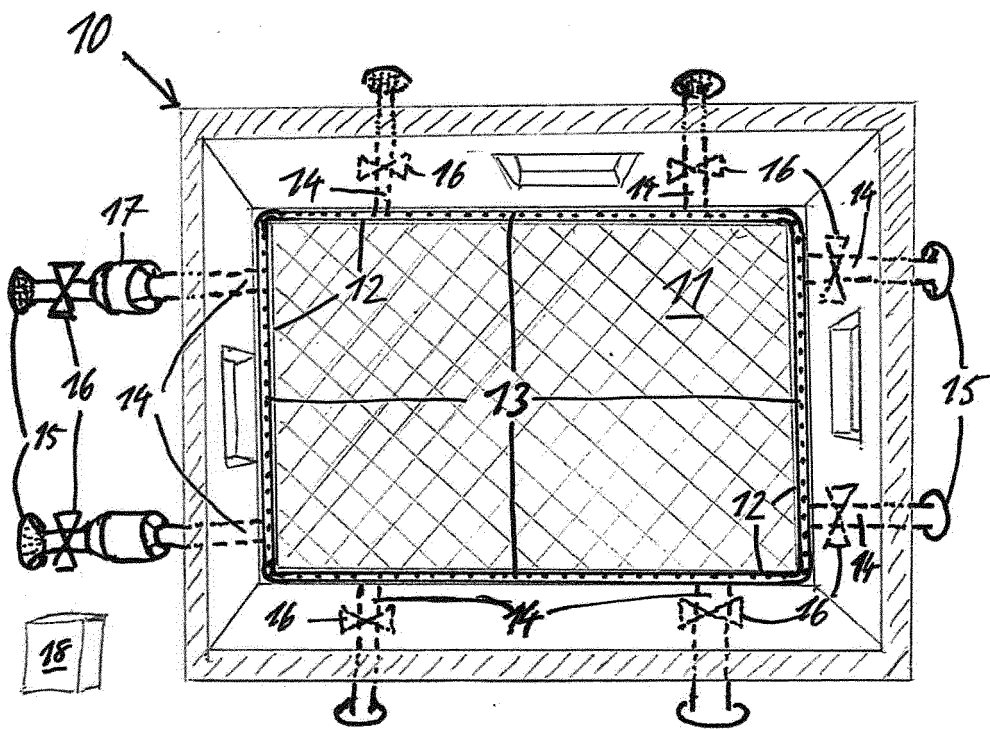


Fig. 2

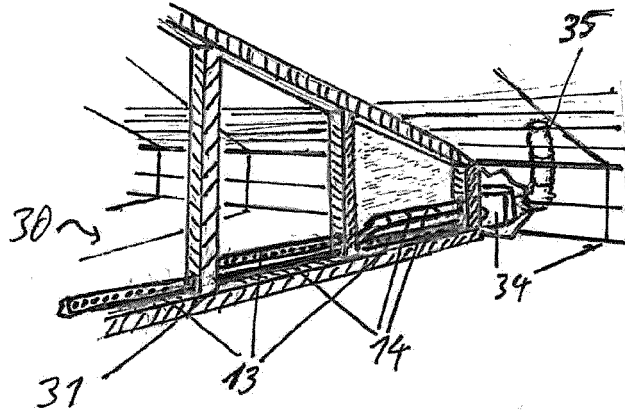


Fig. 3

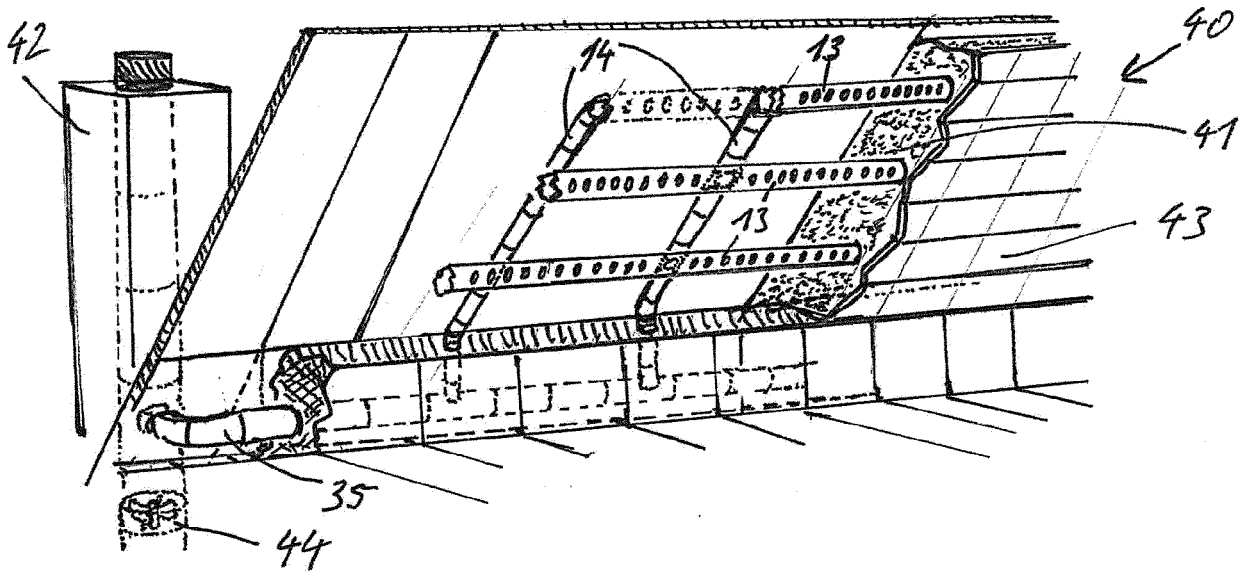


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 20 5955

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 422 145 A1 (TOPACK VERPACKTECH GMBH [DE]) 26. Mai 2004 (2004-05-26)	1,2, 10-13, 15-18	INV. F24F13/16 E04B5/48 F24F7/10 F24F13/02
A	* Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 1, Zeile 56; Ansprüche 1,7,8; Abbildung 2 * * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 2, Zeile 31 * * Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 21 *	3-9,14	
Y	----- US 5 746 653 A (PALMER EDWARD G [US] ET AL) 5. Mai 1998 (1998-05-05)	1,2, 10-13, 15-18	
A	* Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 65; Abbildungen 1,4 * ----- EP 0 979 378 A1 (POHJOIS SUOMEN KUIVAUSTEKNIKKA [FI]) 16. Februar 2000 (2000-02-16) * das ganze Dokument * -----	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2017	Prüfer Decking, Oliver
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 20 5955

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-05-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1422145 A1	26-05-2004	KEINE	
US 5746653 A	05-05-1998	AU 720599 B2	08-06-2000
		CA 2266636 A1	26-03-1998
		EP 0927324 A1	07-07-1999
		IL 129053 A	10-02-2002
		NZ 335256 A	29-09-2000
		US 5746653 A	05-05-1998
		WO 9812484 A1	26-03-1998
EP 0979378 A1	16-02-2000	AU 6834698 A	30-10-1998
		DE 69806000 D1	18-07-2002
		DE 69806000 T2	02-01-2003
		DK 0979378 T3	16-09-2002
		EP 0979378 A1	16-02-2000
		FI 971482 A	10-10-1998
		NO 994944 A	11-10-1999
		WO 9845653 A1	15-10-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1559843 A [0009]
- EP 0979378 A [0010]
- EP 1058064 A [0011]