



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 838 560 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.04.1998 Patentblatt 1998/18

(51) Int. Cl.⁶: **E04B 9/00, E04B 9/02**

(21) Anmeldenummer: **97112833.5**

(22) Anmeldetag: **25.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(71) Anmelder: **Firma Carl Freudenberg
69469 Weinheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ammann, Rudolf
69514 Laudenbach (DE)**
• **von der Mühlen, Hartwig
69221 Dossenheim (DE)**

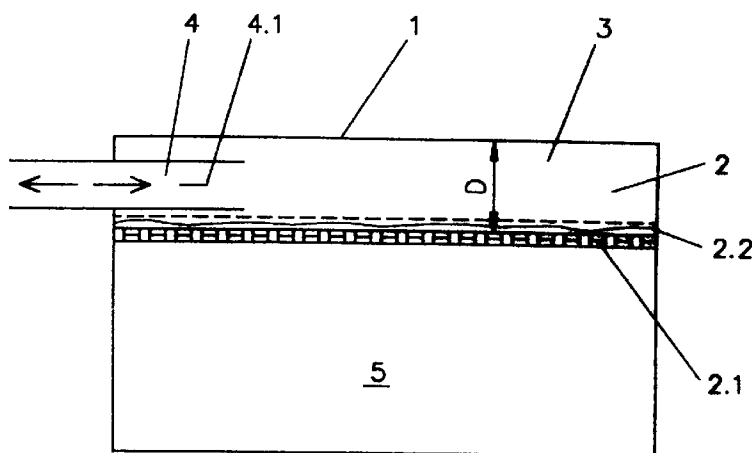
(30) Priorität: **22.10.1996 DE 19643442**

(54) **Raum**

(57) Die Erfindung betrifft einen Raum (5), von dem ein zumindest an eine Wand oder die Decke (1) angrenzender Hohlraum (3) mittels einer luftschallschluckenden Verkleidung (2) abgetrennt ist, wobei in dem Hohlraum (3) eine Be- und/oder Entlüftungseinrichtung (4) angeordnet ist, die zumindest eine Mündung (4.1)

aufweist, wobei der Hohlraum (3) eine Tiefe D von mindestens 50 mm aufweist, wobei die Verkleidung (2) einen Strömungswiderstand von 100 bis 1500 Nsm⁻³ aufweist und wobei die Mündung (4.1) durch die Verkleidung (2) von dem Raum (5) abgetrennt ist

Fig.1



EP 0 838 560 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft einen Raum, von dem ein zumindest an eine Wand oder die Decke angrenzender Hohlraum mittels einer luftschallschluckenden Verkleidung abgetrennt ist, wobei in dem Hohlraum eine Be- und/oder Entlüftungseinrichtung angeordnet ist und wobei der Hohlraum eine Tiefe D von zumindest 50 mm aufweist.

Stand der Technik

Bei einem solchen Raum kann es sich beispielsweise um einen Konferenzraum handeln, in dem eine abgehängte Decke in Form einer luftschallschluckenden Verkleidung in einem Abstand unterhalb der eigentlichen Decke des Raumes angeordnet ist. Der hierdurch gebildete, in sich abgeschlossene Hohlraum nimmt Be- und/oder Entlüftungseinrichtungen auf, die jedoch nur Kanäle bilden und Mündungen aufweisen, die außerhalb des Hohlraums angeordnet sind und diesen nicht berühren. Solche Mündungen müssen insbesondere im Bereich von abgehängten Decken modischen Aspekten folgend gestaltet oder in geschmacklicher Hinsicht an die umgebende Verkleidung angepaßt sein, um das Erscheinungsbild in seiner Gesamtheit nicht zu stören. Unter anderem resultiert aus dieser Forderung zumeist eine Verengung des Aus- bzw. Eintrittsquerschnitts der Mündungen, was zu einer Drosselung der während der bestimmungsgemäßen Verwendung durchgesetzten Gas- bzw. Luftströme bedingt und als Folge hiervon große Austrittsgeschwindigkeiten der durchgesetzten Luftströme. Hieraus können Zuglufterscheinungen resultieren. Zum anderen wird die für schalldämpfende Aufgaben zur Verfügung stehende Fläche der Verkleidung reduziert und die Schalldämpfung beeinträchtigt. Die Luftführungskanäle selbst müssen außerdem mit besonderen Schallschluckeinrichtungen versehen sein, um Geräusche der Ventilatoren sowie aus der Umgebung des Raumes stammende Geräusche von diesem fernzuhalten.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen solchen Raum unter Vermeidung der vorstehend erwähnten Nachteile derart weiterzuentwickeln, daß sich keine Beeinträchtigung des äußeren Erscheinungsbildes der luftschallschluckenden Verkleidung durch die Be- und/oder Entlüftungseinrichtungen ergibt sowie eine verbesserte Schalldämpfung und Wirksamkeit der Be- und/oder Entlüftungseinrichtung unter Vermeidung von Zuglufterscheinungen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Raum gelöst, der die Merkmale von Anspruch 1 auf-

weist. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei dem erfindungsgemäßen Raum ist es vorgesehen, daß die Verkleidung einen Strömungswiderstand von 100 bis 1500 Nsm⁻³ aufweist und daß die Mündung von dem Raum durch die Verkleidung abgetrennt ist. Die für eine ordnungsgemäße Be- und/oder Entlüftung des Raumes benötigten Gas- bzw. Luftströme werden somit unter aktiver Einbeziehung des Hohlraumes durch die Porenstruktur der luftschallschluckenden Verkleidung hindurch zu dem Raum zu- bzw. aus diesem abgeführt, ohne daß es erforderlich ist, Düsen und/oder Ansaugtrichter zu verwenden, die im sichtbaren Bereich der Verkleidung angeordnet sind und diese unterbrechen. Das insgesamt zur Verfügung stehende Porenvolumen und insbesondere der Durchtrittsquerschnitt der Poren ist bei einer Verkleidung mit einem Strömungswiderstand von 100 bis 1500 Nsm⁻³ jedoch derart groß, daß sich, bezogen auf die resultierenden, geringen Durchtrittsgeschwindigkeiten, keine nennenswerte Drosselwirkung ergibt. Der für die Be- bzw. Entlüftung eines Raumes erforderliche Energieaufwand ist dadurch im Vergleich zu den bisher verwendeten Düsen deutlich reduziert. Desweiteren ergibt sich der Vorteil, daß im sichtbaren Bereich der luftschallschluckenden Verkleidung keine das Erscheinungsbild beeinträchtigenden Aus- bzw. Eintrittsöffnungen mehr nötig sind. Der Offenflächenanteil der die Verkleidung durchdringenden Poren sollte zumindest 13 % betragen.

Die Verkleidung kann aus einem eigenfesten Akustikvliesstoff bestehen, der ein Flächengewicht von 20 bis 500 g/m², vorzugsweise ein solches von 40 bis 100 g/m², bei einer Dicke von 0,1 bis 5,0 mm aufweist. Die Befestigung ist gegebenenfalls freitragend möglich.

Der Akustikvliesstoff kann aus Stapelfasern eines Titers von 0,5 bis 10,0 dtex, vorzugsweise 1,5 bis 3 dtex bestehen. Die Länge ist demgegenüber ohne besondere Bedeutung, solange gewährleistet ist, daß der Akustikvliesstoff eine gleichmäßige Porenstruktur hat. Neben Fasern, die nach der Naßvliesstechnik vereint sind, kommen Endlofasern in Betracht. Stapelfasern lassen sich ebenfalls mit gutem Erfolg verwenden, wobei insbesondere Baumwoll-, Sisal- oder Zellulosefasern wegen ihrer kostengünstigen Verfügbarkeit und eines guten Brandverhaltens bevorzugt werden. Die Fasern können durch eine Vernadelungstechnik, ein Bindemittel und/oder thermisch verklebt und aneinander festgelegt sein. Eine Bedruckung und/oder Beflockung der Oberfläche mit Kurzfasern ist möglich, um das äußere Erscheinungsbild zu verbessern.

Der Akustikvliesstoff kann formbeständig und gegebenenfalls reliefartig verformt sein, um unmittelbar als Gestaltungselement zu dienen.

In dem Akustikvliesstoff können gegebenenfalls auch unterschiedliche Fasern in einer gegenseitigen Abmischung und/oder Schichtung enthalten sein, beispielsweise Natur-, Glas-, und/oder Synthesefasern. Hierdurch besteht die Möglichkeit, die Porenstruktur in

physikalischer Hinsicht auf eine optimale Wirksamkeit einzustellen sowie auf eine gute Formbeständigkeit bei erhöhter Temperatur zu erzielen.

Der Akustikvliesstoff kann mittels eines formbeständigen Trägers befestigt sein, beispielsweise mittels eines Rahmens, auf den der Akustikvliesstoff aufgespannt ist oder mittels einer perforierten Platte, auf die der Akustikvliesstoff aufgeklebt ist. Die Ausbildung hat den Vorteil, das der Akustikvliesstoff bei eventueller Verschmutzung leicht austauschbar ist und sich weitere Möglichkeiten ergeben, das äußere Erscheinungsbild der Verkleidung geschmacklichen Erfordernissen entsprechend in einem besonders weiten Rahmen zu modifizieren. Die Verwendung einer formbeständigen, perforierten Platte als Träger, auf die der Akustikvliesstoff gegebenenfalls unmittelbar aufgeklebt ist, ist jedoch ebenfalls möglich.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß der Akustikvliesstoff durch ein vernetztes Bindemittel versteift ist, das die den Akustikvliesstoff bildenden Fasern bevorzugt nur an den Kreuzungsstellen verklebt. Die Relativbeweglichkeit der in dem Akustikvliesstoff enthaltenen Fasern wird hierdurch stark verringert, was eine Verbesserung der akustischen Eigenschaften bedingt sowie eine gute Durchlässigkeit in Bezug auf Gasströmungen.

Der Träger kann unter geschmacklichen Gesichtspunkten in einem weiten Rahmen modifiziert werden. Wenn eine perforierte Platte zur Anwendung gelangt, dann sollte die Perforierung bei im wesentlichen gleichmäßiger Verteilung kleiner Öffnungen eines Durchmessers von 0,5 bis 200 mm einen Oberflächenanteil von wenigstens 13 % aufweisen. Die einzelnen Öffnungen können von kreisförmigem oder polygonförmigem Querschnitt sein. Der Werkstoff, aus dem die Platte besteht, ist demgegenüber ohne weitere Bedeutung, sofern die Platte aus einem Hartwerkstoff besteht. Die Verwendung von Platten aus Holz, Kunststoff oder Gips ist ebenso möglich wie diejenigen von Lochblechen oder ähnlichen Materialien.

Eine im Sinne der Erfindung besonders gut brauchbare, luftschallschluckende Verkleidung wird in der DE PS 29 47 607 beschrieben. Die Ausnutzung der Porenstruktur einer solchen Verkleidung in Bezug auf die Be- oder Entlüftung eines Raumes wird in der Druckschrift nicht erwähnt. Sie hat überraschender Weise keine Beeinträchtigung der schallschluckenden Wirkung zur Folge.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung des Raumes läßt es zu, daß dieser unter Vermeidung von Zuglufterscheinungen in wesentlich besserer Weise zu be- bzw. zu entlüften ist als unter Verwendung der bisherigen, die Verkleidung durchbrechenden Düsen. Auch im Hinblick auf eine schnelle Abführung von Rauchgasen bei eventuellen Bränden ist das von großem Vorteil.

Ein diesbezügliches Problem kann sich im Bereich von öffentlich benutzten Räumlichkeiten ergeben, bei-

spielsweise im Bereich der Zugänge und/oder im Bereich des Innenraums von Theatern, Kinos, Supermärkten, Flughäfen, Bahnhöfen, Sporteinrichtungen und ähnlichen Räumlichkeiten, in denen es zu starken Menschenansammlungen kommen kann. Ein lokaler Brandherd kann sich in solchen Räumlichkeiten über die Belüftungsanlage zumindest mit Sekundärwirkungen schnell in anderen Bereichen bemerkbar machen, beispielsweise über eine unerwünschte Verteilung von Brand- und/oder Rauchgasen. Es ist daher erforderlich, am Brandherd selbst die entstehenden Brandgase und Rauchgase so schnell wie möglich aufzufangen und nach außen abzuführen. Die Erfindung schafft diesbezüglich eine neue und bisher für unerreichbar gehaltene Möglichkeit großer Effizienz.

Bei Anwendungen im Bereich potentieller Brandherde kann die Aktivierung einer lokalen Absauganlage beispielsweise über lokale Rauchgas- bzw. Brandmelder erfolgen. Es ist auch möglich, entsprechende Zusatzentlüftungseinrichtungen bei Bedarf in Betrieb setzen, um Rauchgase in einer äußerst kurzen Zeit senkrecht nach oben abzusaugen und ins Freie auszublasen. Der Brandherd als solcher wird dadurch besonders schnell von toxischen und erstickenden Gasen befreit, was die Zugänglichkeit verbessert und es erleichtert, ein Feuer zu bekämpfen.

In Räumlichkeiten mit einer verhältnismäßig hohen Staubkonzentration kann die Gefahr bestehen, daß sich die für die Schalldämpfung erforderliche Porenstruktur der Verkleidung verhältnismäßig schnell zusetzt und dadurch im Lauf der Zeit an Wirksamkeit verliert. Um derartigen Effekten vorzubeugen kann es erforderlich sein, für die normale Be- und Entlüftung des Raumes Luftströmungen zu verwenden, die eine relativ niedrige Geschwindigkeit haben und nur für die bedarfsweise erforderliche Beseitigung von Rauchgasen mit Ventilatoren zu arbeiten, die eine wesentlich höhere Luftgeschwindigkeit erzeugen. Bei Bedarf läßt sich die Erfindung auch verwenden derart, daß die luftschallschluckende Verkleidung nur zur Entfernung von Rauchgasen ausgebildet und vorgesehen wird und daß die Belüftung eines Raumes in der bisher bekannten Weise durch Düsen erfolgt, die die Verkleidung durchbrechen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Es zeigen:

Fig 1: einen Raum in längsgeschnittener Darstellung

Fig. 2: Einen Akustikvliesstoff in Form einer Kassette, die als freitragende Verkleidung verwendet werden kann.

In Fig 1 ist ein Raum in längsgeschnittener Darstellung wiedergegeben, der von im wesentlichen schallun-

durchlässigen Wänden 1 allseitig umschlossen ist. Die Wände bzw. der Fußboden und die Decke können in konventionellere Bauweise erstellt und z.B. gemauert oder betoniert sein.

Von dem Raum 5 ist im oberen Bereich ein Hohlraum 3 mittels einer luftschallschluckenden Verkleidung abgetrennt. Diese hat einen Abstand D von 120 mm von der eigentlichen Decke des Raumes 5.

In den Hohlraum 3 mündet eine Be- und/oder Entlüftungseinrichtung 4, deren Mündung 4.1 an irgend einer Stelle des Hohlraums 3 vorgesehen sein kann beispielsweise an einer Stelle, die etwa der Mitte des Hohlraums 3 zugeordnet ist. Die austretenden Gasströme können sich dadurch besonders gleichmäßig in dem Hohlraum 3 verteilen.

Während der bestimmungsgemäßen Verwendung wird durch die Be- und/oder Entlüftungseinrichtung 4 kontinuierlich Luft in den Hohlraum 3 eingespeist bzw. aus diesem abgesogen.

Die Verkleidung 2 besteht aus einer perforierten Platte 2.1 aus einem Lochblech, das einen Oberflächenanteil von 20 % aufweist. Das Lochblech kann mit einer Perforierung aus gleich großen Löchern versehen sein, die einen Durchmesser von 5 mm haben und einen gegenseitigen Abstand von 10 mm. Mit der Oberseite des Lochblechs ist ein Akustikvliesstoff 2.2 aus Polyesterstapelfasern verklebt, die einen Titer von 0,8 dtex haben sowie eine Länge von 60 mm. Das Flächengewicht des Akustikvliesstoffes beträgt 44 g/m², die Dicke 0,4 mm. Die Polyesterstapelfasern sind durch ein vernetztes Bindemittel untereinander verklebt. Die Menge des Bindemittels beträgt 20 g/m².

Zur Verklebung mit der perforierten Platte ist der Akustikvliesstoff an der Unterseite mit einer Haftmasse in statistischer Verteilung beschichtet. Diese besteht aus einem Polyesterpulver, welches nach dem Streuverfahren oder einem statischen Verfahren in einer regel- oder unregelmäßigen Streuung auf den Akustikvliesstoff aufgebracht und durch einen Sinterprozeß daran befestigt ist. Der Akustikvliesstoff ist mit der nach unten weisenden Haftmassenbeschichtung auf die Rückseite der perforierten Platte aufgelegt worden und unter Anwendung von Druck und Wärme damit verbunden, beispielsweise im Zuge eines Bügel- oder Preßprozesses. Der Porengehalt des Akustikvliesstoffes beträgt 90 Volumen-%. Er gewährleistet in Verbindung mit der geringen Dicke, daß die Verkleidung leicht von großen Luftvolumina durchdrungen werden kann. Dennoch wird eine ausgezeichnete akustische Schalldämpfung erzielt und insbesondere der unter der luftschallschluckenden Verkleidung befindliche Teil des Raumes auch von Geräuschen abgeschirmt, die in der Be- und/oder Entlüftungseinrichtung ihren Ursprung haben oder die der Be- und/oder Entlüftungseinrichtung als solche passieren. Die akustische Abschirmung des Raumes erfährt somit eine deutliche Verbesserung, ohne daß es einer aufwendigen, akustischen Isolierung der eigentlichen Luftführungskanäle bedarf.

Die in Fig. 2 gezeigte Kassette besteht aus einem verformten, beispielsweise tiefgezogenen Akustikvliesstoff aus Stapelfasern eines Titers von 1,0 dtex, das bei einer Dicke von 1,0 mm ein Flächengewicht von 200 g/m² aufweist. Die Kassette hat eine Tiefe von 80 mm bei einer Kantenlänge von 900 mm. Sie kann unmittelbar an einer Decke oder Wand befestigt sein.

Die Kassette kann ergänzend zu der gezeigten Gestalt mit einer reliefartigen Tiefprägung nach Art eines gleichmäßig verteilten Waffelmusters versehen sein, um Reflexionen zusätzlich zu streuen. Hinsichtlich der erzielten Dämpfungswirkung ergibt sich dadurch eine merkliche Verbesserung.

Patentansprüche

1. Raum (5), von dem ein zumindest an eine Wand oder die Decke angrenzender Hohlraum (3) mittels einer luftschallschluckenden Verkleidung (2) abgetrennt ist, wobei in dem Hohlraum (3) eine Be- und/oder Entlüftungseinrichtung (4) angeordnet ist mit zumindest einer Mündung (4.1) und wobei der Hohlraum (3) eine Tiefe D von mindestens 50 mm aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verkleidung (2) einen Strömungswiderstand von 100 bis 1500 Nsm⁻³ aufweist und daß die Mündung (4.1) durch die Verkleidung (2) von dem Raum (5) abgetrennt ist.
2. Raum nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkleidung (2) einen Oberflächenanteil von mindestens 13 % aufweist.
3. Raum nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkleidung (2) aus einem eigenfesten Akustikvliesstoff (2.2) besteht, der ein Flächengewicht von 40 bis 500 g/m² und eine Dicke von 0,1 bis 5,0 mm aufweist..
4. Raum nach Anspruch 3, daß der Akustikvliesstoff (2.2) aus Stapelfasern eines Titers von 0,5 bis 10,0 dtex bei einer Länge von 20 bis 100 mm und/oder Endlosfasern besteht.
5. Raum nach zumindest einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Akustikvliesstoff (2.2) mittels eines formbeständigen Trägers befestigt ist.
6. Raum nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus einem Rahmen besteht, auf den der Akustikvliesstoff (2.2) aufgespannt ist.
7. Raum nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus einer perforierten Platte (2.1) besteht.
8. Raum nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß der Akustikvliesstoff (2.2) und die Platte (2.1) verklebt oder eingelegt sind.

9. Raum nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Akustikvliesstoff (2.2) durch ein vernetztes Bindemittel versteift ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

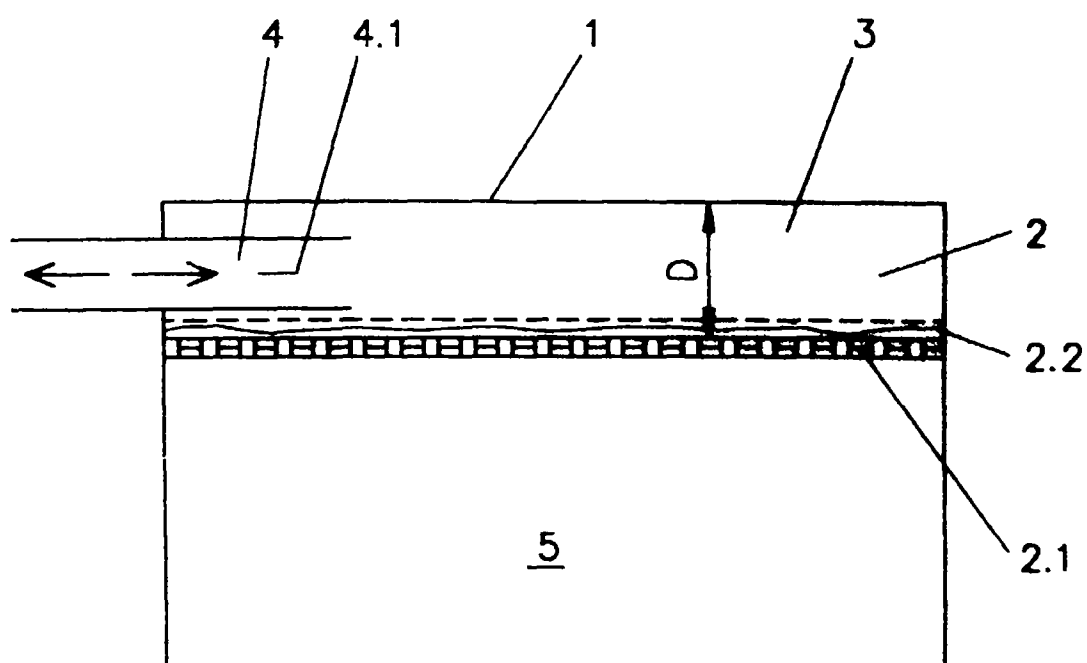


Fig.2

