



(11) **EP 1 624 122 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(51) Int Cl.:
E04B 1/82 (2006.01) **E04B 9/00** (2006.01)
E04F 21/12 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
12.10.2011 Patentblatt 2011/41

(21) Anmeldenummer: **05450133.3**

(22) Anmeldetag: **03.08.2005**

(54) **Anordnung eines an der Innenseite einer Gebäudeaußenwand aufgebrachten Elements und Verfahren zu seiner Herstellung**

Arrangement of a sound absorbing element attached to the inner side of an external wall of a building and method of its manufacture.

Agencement d'un élément d'absorption acoustique sur la face intérieure d'une paroi extérieure d'un bâtiment et son procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **04.08.2004 AT 13402004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.2006 Patentblatt 2006/06

(73) Patentinhaber: **Zellulosedämmstoffproduktion
CPH Beteiligungs GmbH & Co KG
8230 Hartberg (AT)**

(72) Erfinder:
• **Hengsberger, Herwig
8020 Graz (AT)**
• **Lackner, Wolfgang
8295 Haide (AT)**

(74) Vertreter: **Margotti, Herwig Franz et al
Schwarz & Partner
Patentanwälte
Wipplingerstrasse 30
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 151 474 DE-A1- 19 601 335
DE-U1- 9 421 273 DE-U1- 29 517 568
FR-A- 2 841 580 GB-A- 315 280
JP-A- 2002 268 648 US-A- 2 094 839
US-A- 3 858 806 US-A- 5 297 363
US-A- 6 109 488**

- Zeitungsartikel aus der finnischen Zeitung "Koti-Karjala" vom 25.10.1990, zusammen mit einer deutschen Übersetzung
- Zeitungsartikel aus der finnischen Zeitung "Bogostan Sanomat", zusammen mit einer deutschen Übersetzung
- Datierte Kopie des Dokumentes D2
- FI 784 UI (finnische Gebrauchsmusterschrift), veröffentlicht am 06.07.1993, zusammen mit einer deutschen Übersetzung
- M. Madndl et al. Mai 2001
- Affidavit der Firma Termex
- Technische Anleitung der Firma Termex, zusammen mit einer deutschen Übersetzung
- Typenzulassungsbeschluss vom 31.08.1995 zusammen mit einer deutschen Übersetzung
- Referenzliste vom 31.1.1992 über Dämmungsarbeiten
- Broschüre der Firma Termex

EP 1 624 122 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung eines an der Innenseite einer Gebäudeaußenwand aufgebrachten schallabsorbierenden Elements und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

[0002] Schallabsorbierende Elemente, die an Wänden oder Decken befestigbar sind, spielen in der Bautechnik eine wichtige Rolle zur Dämpfung von Umgebungslärm sowie zur Beeinflussung des Frequenzganges von Räumen. Insbesondere kann mit schallabsorbierenden Elementen die Nachhallzeit von Räumen verkürzt und die Bildung von Resonanzschall, der durch ungünstige Dimensionierung oder Geometrie des Raumes hervorgerufene stehende Wellen verursacht wird, verringert werden. Dabei ist die Bedämpfung von Frequenzen unter 100 Hz oftmals mit erheblichem Aufwand verbunden bzw. hatte bislang ein unbefriedigendes architektonisches Erscheinungsbild zur Folge.

[0003] Schallabsorbierende Elemente nach dem Stand der Technik sind vielfach als Plattenresonatoren aufgebaut, wie beispielsweise in der EP 0 811 097 beschrieben. Der in diesem Dokument offenbarte Plattenresonator zur breitbandigen Bedämpfung von Räumen umfasst eine dünne Frontplatte aus Metall, die bei Schallwellen unter 125 Hz zur Resonanzschwingung anregbar ist, weiters eine Rückenplatte aus einem Elastomer, sowie eine vollflächige feste Verbindung zwischen Frontplatte und Rückenplatte, z.B. durch doppelseitiges Klebeband, und schließlich eine allseitig durch die Rückenplatte geschlossene, den seitlichen Schalleintritt in die Rückenplatte nicht behindernde Berandung. Dieser Plattenresonator ist durch Kantenbefestigungen an der Decke oder Wand befestigbar.

[0004] Aus dem Dokument FR 2,841,580, das alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbart, ist eine Anordnung eines an einer Decke oder Wand aufgebrachten schallabsorbierenden Elements bekannt. Das Element besitzt einen Aufbau aus einer Unterschicht mit Zellulose und einer mit der Unterschicht flächig verbundenen Oberschicht, die ein höheres spezifisches Gewicht als die Unterschicht aufweist.

[0005] In dem Dokument DE 295 17 568 U1 ist beschrieben eine vorfabrizierte Dämmplatte aus Zellulose, die als Putzträger dient, an einer Mauer anzubringen und darauf eine Mineralputzschicht aufzubringen.

[0006] Das Dokument US 2,094,839 offenbart eine Fördervorrichtung mit einer Material-Zuführeinheit, die zur Aufnahme von Zellulosematerial geeignet ist, einer Dosiereinheit zur Dosierung des zugeführten Materials und einem Ventilator zur Förderung des dosierten Materials zu einem Spritzkopf, wobei die Dosiereinheit eine Förderschnecke zur kontinuierlichen Förderung des Zellulosematerials aufweist und der Ventilator an den Ausgang der Förderschnecke angeschlossen ist.

[0007] Nachteilig an diesem bekannten schallabsorbierenden Element ist die Tatsache, dass es nur in kleinen Räumen zufriedenstellende Wirkung entfalten kann,

sofern man nicht in Kauf nimmt, dass das schallabsorbierende Element ähnlich groß wie die Wand oder Decke dimensioniert wird, an der es befestigt wird. Da letzteres aus optischen und praktischen Gründen kaum durchführbar ist, kann das schallabsorbierende Element nur "punktuell" im Raum wirken. Ein weiterer Nachteil des bekannten schallabsorbierenden Elementes liegt darin, dass seine Befestigung sehr sorgsam und gegebenenfalls unter Verwendung von schwingungsdämpfenden Elementen zu erfolgen hat, um nicht selbst Ursache von Resonanzschwingungen zu werden, die zu unangenehmen Störgeräuschen führen können. Bei der Befestigung der bekannten schallabsorbierenden Elemente an Wand oder Decke besteht auch die Gefahr der Bildung von Schallbrücken, indem auf das schallabsorbierende Element auftreffender Schall über die Befestigungselemente an das Mauerwerk weitergeleitet wird. Schließlich ist bei dem bekannten schallabsorbierenden Element auch problematisch, dass es im Fall der Aufbringung an der Innenseite einer Gebäudeaußenwand als Innendämmung ohne Dampfsperre wirkt und infolge Taupunktverlagerung zur Kondensatbildung an der Grenzschicht zum Mauerwerk führen kann. Es kann dadurch zu Schimmelbildung kommen. Die genannten Feuchtigkeitsprobleme werden umso größer, je größer der Flächenanteil der bekannten schallabsorbierenden Elemente im Vergleich zur Summe der Wand- und Deckenflächen ist.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei den bekannten schallabsorbierenden Elementen auftretenden Probleme zu lösen.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch Bereitstellung einer Anordnung eines schallabsorbierenden Elementes mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0011] Die erfindungsgemäße Anordnung eines an der Innenseite einer Gebäudeaußenwand aufgebrachten, schallabsorbierenden Elements mit dem Aufbau des Elements aus einer Unterschicht mit Zellulose als Hauptbestandteil und einer mit der Unterschicht vollflächig verbundenen Oberschicht aus einem Material, das ein höheres spezifisches Gewicht als die Unterschicht aufweist, wirkt als breitbandiger Plattenresonator, der großflächig Schall aufnimmt, wobei die Nachgiebigkeit des Zellulosematerials der Unterschicht und die elastische Masse der Oberschicht zusammenwirken, um Schall breitbandig zu dämpfen. Die Oberschicht ist in einem gewissen Ausmaß elastisch. Das schallabsorbierende Element ist sowohl auf ebenen als auch auf unebenen bzw. gekrümmten Flächen aufbringbar.

[0012] Es kann erwähnt werden, dass bekannt ist, dass eine offenliegende, zur Wärmedämmung auf Wänden und Decken aufgespritzte Zellulosedämmschicht auch eine akustische Dämpfungswirkung aufweist, die sich jedoch nur in höheren Frequenzbereichen bemerkbar macht. Ein breitbandiges Schallabsorptionsverhalten

ten über den gesamten bauakustisch relevanten Frequenzbereich ist mit den bekannten offenliegenden Zellulosedämmschichten jedoch nicht zu erzielen.

[0013] Neben den hervorragenden akustischen Absorptionseigenschaften weist das erfindungsgemäße schallabsorbierende Element den großen Vorteil auf, dass es sich über die gesamte Fläche von Wänden oder Decken von Räumen erstrecken kann und dadurch weder in architektonischer Hinsicht störend wirkt noch Platz verstellt. Das erfindungsgemäße schallabsorbierende Element zeichnet sich durch hohe Sorptionsfähigkeit aus, wobei die aufgenommene Feuchtigkeit wieder an die Umgebungsluft abgegeben wird, so dass Tauwasserbildung vermieden wird.

[0014] Im erfindungsgemäßen, schallabsorbierenden Element ist seine Oberschicht als Putzschicht ausgebildet, wobei mineralische Putze bevorzugt werden. Alternativ dazu kann die Oberschicht aus Bauplatten, wie Holz-, Gips- oder Gipskartonplatten, gebildet werden. Das schallabsorbierende Element stellt sich in diesen Fällen als Wand dar, die wie gewöhnliche Wände behandelt werden kann, beispielsweise durch Aufbringung eines Anstriches.

[0015] Zur genauen Einstellung des Frequenzganges des erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Elements, d.h. in welchem Frequenzbereich es seine schallabsorbierende Wirkung entfaltet, ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, die Oberschicht mit Schall-Durchtrittsöffnungen zu versehen. Durch Anzahl, Dimensionierung und Form der Schall-Durchtrittsöffnungen kann der Frequenzgang exakt eingestellt werden. Alternativ oder ergänzend kann zur Einstellung des Frequenzganges die Oberschicht in voneinander schwingungsmäßig entkoppelte Bereiche unterteilt sein.

[0016] Weiters kann vorgesehen sein, den Frequenzgang des schallabsorbierenden Elementes außer durch Variation der Dicke und/oder der Bindemittelzugabe auch durch Veränderung der Dichte der Unterschicht durch Verwendung von in einer bestimmten Sieblinie gesiebten Zellulose einzustellen. Bestimmt wird die Sieblinie durch die Hintereinander-Anordnung von Sieben unterschiedlicher Maschenweite, denen die zu siebende Zellulose zugeführt wird. Durch Veränderung des Mahlvorganges bei der Produktion der Zelluloseflocken kann die Faserlänge derart variiert werden, dass die Menge der durch die jeweiligen Siebsätze gelangenden Zellulosepartikel in dem gewünschten Bereich liegt.

[0017] Zur guten Aneinander-Anhaftung der Zellulosepartikel können der Unterschicht bei ihrer Aufbringung Bindemittel zugegeben werden. Vorzugsweise ist die dynamische Steifigkeit der Unterschicht durch die Menge und Art der zugegebenen Bindemittel eingestellt. Die dynamische Steifigkeit der Unterschicht beeinflusst wiederum den Frequenzgang des schallabsorbierenden Elementes. Die zugegebenen, vorzugsweise organischen, Bindemittel umfassen entweder pulverförmige, durch Wasser aktivierbare Bindemittel, oder Flüssigkeitskleber, wie Latexkleber oder Kleber auf Polyvinylacetat-Ba-

sis.

[0018] Da Zellulose ein organischer Werkstoff ist, der unter ungünstigen klimatischen Bedingungen von Schimmelpilz befallen werden kann, ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, Fungizide zur Unterschicht beizumischen. Ebenso können zur Erzielung von brandhemmenden Eigenschaften Brandschutzmittel, wie z.B. Borate, der Unterschicht zugeschlagen werden.

[0019] Gemäß der Erfindung besteht zwischen Unterschicht und Oberschicht eine anhaftende, vollflächige Verbindung. Diese vollflächige Verbindung kann durch Vorsehen einer Bindschicht mit guter Haftwirkung zwischen Unterschicht und Oberschicht unterstützt werden.

[0020] Um zu verhindern, dass durch Aneinanderstoßen des schallabsorbierenden Elementes und benachbarter Wände Schallbrücken entstehen, oder die mechanische Schwingungsfähigkeit der Oberschicht beeinträchtigt wird, ist in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass an den Umfangsrändern zumindest teilweise Schallentkopplungselemente angeordnet sind. Schaumstoffbänder oder Elastomerbänder leisten in dieser Hinsicht gute Dienste. Ebenso können die genannten Schallentkopplungselemente verwendet werden, um die Oberschicht in mehrere voneinander schwingungsmäßig entkoppelte Bereiche zu unterteilen.

[0021] Die Erfindung bietet auch ein Verfahren zur Herstellung einer Anordnung eines schallabsorbierenden Elementes auf einer Wand, das durch die Merkmale des Anspruchs 9 gekennzeichnet.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch einfache Handhabung und große Flexibilität aus und ist auch auf unebenem Untergrund sehr gut durchführbar.

[0023] Die Zellulosepartikel der Unterschicht werden durch Aufspritzen auf der Wand aufgetragen, wobei in einer Ausgestaltung der Erfindung die Zellulosepartikel vor dem Auftragen mit einem Kleberschaum vermischt werden, der gleichzeitig als Transportmaterial dient und für Bindungsfestigkeit unter den Zellulosepartikeln sorgt. Alternativ dazu werden die Zellulosepartikel vor dem Auftragen auf die Wand mit Wasser vermischt.

[0024] Um eine zuverlässige Haftung zwischen der Wand und der Unterschicht des erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Elementes zu gewährleisten, kann es unter Umständen erforderlich sein, vor dem Auftragen der Unterschicht eine haftungsverbessernde Grundierungsschicht, insbesondere Bindemittelschicht, auf die Wand aufzutragen. Es ist auch möglich die Unterschicht durch das Herstellen von Unterschichtplatten in Fabriken auszubilden, indem die mit Bindemitteln versetzte Zellulose in Rahmen eingebracht und darin trocknen gelassen wird, anschließend die Platten aus den Rahmen entnommen und zur Baustelle transportiert und dort mithilfe eines Klebers o. dergl. an der Wand angebracht werden, worauf die Oberschicht aufgebracht werden kann.

[0025] Um die akustischen Absorptionseigenschaften einzustellen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, Schall-

durchtrittslöcher in der Oberschicht auszubilden und/oder die Oberschicht in voneinander schwingungsmäßig entkoppelte Bereiche zu unterteilen.

[0026] Um zu verhindern, dass zwischen dem schallabsorbierenden Element und Wänden Schallbrücken entstehen, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, Schallentkopplungselemente zur Definierung eines Umfangsrandes des schallabsorbierenden Elementes und gegebenenfalls zur Schwingungsentkopplung zwischen zu unterteilenden Bereichen der Oberschicht anzuordnen. Die Schallentkopplungselemente werden zweckmäßig noch vor dem Auftragen der Unterschicht platziert, wozu sich Schaumstoffbänder bestens eignen. Alternativ können die Schallentkopplungsfugen auch nachträglich aus der Oberschicht gefräst und gegebenenfalls durch Schaumstoffbänder verschlossen werden.

[0027] In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden zum raschen Herstellen einer ebenflächigen Unterschicht mit einer bestimmten Schichtdicke vor dem Aufbringen dieser Unterschicht in Abständen von beispielsweise 60 - 100 cm zueinander Abziehleisten auf dem Untergrund montiert. Danach wird das Material der Unterschicht aufgebracht. Unmittelbar nach dem Aufbringen der Unterschicht wird das überschüssige Unterschicht-Material durch ein an den Abziehleisten geführtes Abziehgerät, das vorzugsweise eine rotierende Walze umfasst, abgezogen. Die Abziehleisten verbleiben auch nach dem Aushärten der Unterschicht in derselben und werden durch die Oberschicht abgedeckt. Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich zur Herstellung der Unterschicht auf einer Wandfläche.

[0028] In einer Variante dieses Verfahrens werden in einem bestimmten Abstand zum Untergrund, d.h. zur Wand, sowie in einem bestimmten Abstand zueinander parallele Führungsprofile zwischen Boden und Decke gespannt. Dann wird in entsprechenden Führungsnuten der Führungsprofile das Abziehgerät eingehängt und entlang der Profile über den abziehenden Untergrund geführt, um überschüssiges Unterschicht-Material abzu-
ziehen. Es ist bevorzugt, das Abziehgerät motorisch vorzuschieben. Es ist weiters bevorzugt, die Führungsprofile motorisch verlagerbar anzuordnen, so dass eine halbautomatische Herstellung der Unterschicht durch eine Person möglich ist. Gegebenenfalls können die Führungsprofile in einem Führungsgestänge gelagert sein und das Führungsgestänge motorisch verschiebbar ausgebildet sein.

[0029] Eine erfindungsgemäß verwendbare Fördervorrichtung weist eine Zuführeinheit zur Aufnahme von Zellulosematerial, einer Dosiereinheit zur Dosierung des zugeführten Zellulosematerials und einen Ventilator auf, um das dosierte Zellulosematerial zu einem Spritzkopf zu fördern. Um einen gleichmäßigen, kontinuierlichen Zellulose-Förderstrom zu erzielen, ist vorgesehen, dass die Dosiereinheit eine Förderschnecke zur kontinuierlichen Förderung des Zellulosematerials aufweist, und dass der Ventilator an den Ausgang der Förderschnecke

angeschlossen ist. Im Gegensatz zu den bekannten Fördervorrichtungen mit Zellenradschleuse sorgt die Förderschnecke für eine kontinuierliche Förderung des ihr zugeführten Zellulosematerials, wobei die Förderschnecke eine Homogenisierung des Förderstromes bewirkt. Durch die zusätzliche Maßnahme, den Ventilator am Ausgang der Förderschnecke anzuordnen, wird das Zellulosematerial aus der Förderschnecke gesaugt, mit Frischluft versetzt und durch einen Auslass zu einem Spritzkopf geblasen. Mit der erfindungsgemäß verwendbaren Fördervorrichtung können die bei den bekannten Fördervorrichtungen auftretenden gepulsten Förderströme verlässlich verhindert werden.

[0030] Einen guten Wirkungsgrad der erfindungsgemäß verwendbaren Fördervorrichtung erzielt man, wenn der Ventilator als Radialventilator ausgebildet ist.

[0031] Um die Förderschnecke gleichmäßig mit Zellulosematerial zu beschicken, ist in einer Ausgestaltung der erfindungsgemäß verwendbaren Fördervorrichtung vorgesehen die Dosiereinheit mit zumindest zwei mit Paddeln versehenen Wellen auszustatten, wobei vorzugsweise benachbarte Wellen gegenläufig drehbar sind.

[0032] Um die Homogenität des Zellulose-Förderstroms weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn der Dosiereinheit eine Zellulose-Auflockerungseinheit vorgeschaltet ist, die eine Vielzahl von auf drehbaren Wellen angeordneten Paddeln umfasst.

[0033] Die Erfindung wird nun anhand von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0034] In den Zeichnungen zeigen Fig. 1 einen Horizontalschnitt durch eine Gebäudeaußenwand und ein an der Innenseite der Wand aufgebrachtes erfindungsgemäßes schallabsorbierendes Element, Fig. 2 eine Innensicht einer Gebäudewand mit einem darauf aufgebrachten erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Element, das schichtweise aufgeschnitten ist, Fig. 3 eine erfindungsgemäße Zellulose-Fördervorrichtung in der Perspektive, teilweise aufgeschnitten und in Explosionsansicht, Fig. 4 das Prinzip eines Spritzkopfes zur Verwendung bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Elements, Fig. 5 einen praxistauglichen Spritzkopf zur Verwendung bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Elements, Fig. 6 ein Diagramm, das das Verhältnis der Gewichtsanteile verschiedener Partikelgrößen illustriert, und Fig. 7 ein Abziehgerät zum Abziehen überschüssigen Materials der Unterschicht.

[0035] Zunächst auf Fig. 1 Bezug nehmend ist darin in der Sicht von oben ein Horizontalschnitt durch eine Gebäudewand 7 und ein darauf aufgebrachtes erfindungsgemäßes schallabsorbierendes Element 1 dargestellt. Das schallabsorbierende Element 1 besitzt einen Aufbau aus einer Unterschicht 2 mit Zellulose als Hauptbestandteil und einer mit der Unterschicht 2 flächig verbundenen Oberschicht 3 aus einem mineralischen Putz, der ein höheres spezifisches Gewicht als die Unterschicht 2 auf-

weist. Die Oberschicht 3 ist in zwei durch einen Zwischenraum 3a' voneinander getrennte Bereiche 3, 3 unterteilt. Der Zwischenraum 3a' könnte auch mit einem schwingungsentkoppelnden Element ausgefüllt sein. Aus Umweltschutzgründen ist es bevorzugt, dass die Zellulose einen relativ hohen Anteil an Altpapier enthält. Weiters sind der Zellulose Bindemittel zugegeben. Als Bindemittel können einerseits pulverförmige, durch Wasser aktivierbare Bindemittel, wie z.B. Maisstärke, verwendet werden. Als Bindemittel können andererseits auch Flüssigkeitskleber, wie Latexkleber oder Kleber auf Polyvinylacetat-Basis, eingesetzt werden. Ebenso können Schaumkleber verwendet werden. Durch die Menge der Bindemittelzugabe wird die dynamische Steifigkeit der Unterschicht 2 beeinflusst, die wiederum den Frequenzgang des schallabsorbierenden Elementes beeinflusst. Zur Verhinderung von Schimmelbildung kann der Zellulose ein Fungizid, wie z.B. Ammoniumphosphat, beigegeben sein. Ebenso können flammhemmende Zuschläge, beispielsweise anorganische Brandschutzmittel auf Boratbasis, zugesetzt werden.

[0036] Die Dichte der Unterschicht 2 des schallabsorbierenden Elementes 1 wird neben der Art und Menge der Bindemittelzugabe durch Auswahl der durchschnittlichen Partikelgröße der Zellulose gemäß einer bestimmten Sieblinie eingestellt, womit die akustischen Eigenschaften des schallabsorbierenden Elementes 1, aber auch die Qualität und mechanische Beanspruchbarkeit der Unterschicht 2 steuerbar sind. Die Sieblinie wird durch einen Satz von acht Sieben mit 20 cm Durchmesser und unterschiedlichen Maschenweiten zwischen 4 und 0,045 mm bestimmt. Dabei ist festzustellen, dass die Dichte der Unterschicht mit steigendem Grobstoffanteil zunimmt. Die Sieblinie beeinflusst das Resonanzverhalten und damit das frequenzabhängige Schallabsorptionsverhalten der Unterschicht 2. Gute akustische Eigenschaften weist beispielsweise ein schallabsorbierendes Element auf, bei dem Zellulose mit Partikelgrößen im Bereich der in Figur 6 dargestellten Sieblinie verwendet wurde.

[0037] Die Oberschicht 3 des schallabsorbierenden Elementes 1 ist aus einem mineralischen Putz ausgebildet. Damit kann das schallabsorbierende Element nach seiner Auftragung wie eine gewöhnliche Wand weiterbehandelt werden und weist hervorragende Aufnahmefähigkeit für Raumfeuchte auf.

[0038] Fig. 2 zeigt eine Innenansicht einer Gebäudewand 7 aus Ziegeln mit einem darauf aufgetragenen erfindungsgemäßen schallabsorbierenden Element 1, wobei das Element 1 aufgeschnitten ist, um seinen Schichtaufbau darzustellen. Zunächst wird auf der Wand 7 ein schallentkoppelndes Element 4, wie z.B. ein Schaumstoffband, befestigt, das den Umfang und die Dicke des schallabsorbierenden Elementes 1 definiert. Wenn die Wand 7 schlechte Haftfähigkeit aufweist, kann es erforderlich sein, eine Grundierungsschicht 6 aufzutragen, die im einfachsten Fall Wasser zur Befeuchtung der Wand 7 umfasst, aber auch zusätzliche Bindemittel

enthalten kann. Auf diese vorbereitete Wand ist durch Aufspritzen, wie untenstehend näher erläutert wird, die Unterschicht 2 aus Zellulose und Bindemitteln aufgetragen. Es besteht eine vollflächige Bindung zwischen der Wand 7 und der Unterschicht 2. Auf der Unterschicht 2 ist eine Bindeschicht 5 aufgetragen, auf die wiederum die Oberschicht 3 aufgetragen ist. Zur Herstellung der Oberschicht 3 wird der Putzmörtel händisch oder maschinell auf der Unterschicht 2 aufgetragen und anschließend abgezogen und die Putzmörteloberfläche verrieben. Die akustischen Dämpfungseigenschaften des schallabsorbierenden Elementes 1 werden durch runde Schalldurchgangslöcher 3b und schlitzförmige Schalldurchgangslöcher 3a, die jeweils in der Oberschicht 3 ausgebildet sind, sowie das Breite-Höhenverhältnis der durch die Schaumstoffstreifen gebildeten Felder eingestellt.

[0039] Das Verfahren zur Herstellung des schallabsorbierenden Elementes 1 auf der Wand 7 umfasst das Aufbringen der Unterschicht 2 auf der Wand 7, wobei die Unterschicht 2 Zellulosepartikel als Hauptbestandteil aufweist, die mit Bindemitteln und gegebenenfalls Zuschlagstoffen, wie Fungiziden und/oder Brandschutzmitteln, versetzt sind. Die Unterschicht 2 lässt man nach dem Auftragen lufttrocknen und dadurch verfestigen. Anschließend wird auf der Unterschicht 2 die Oberschicht 3 so aufgebracht, dass eine flächige Verbindung zwischen der Unterschicht 2 und der Oberschicht 3 herrscht.

[0040] Das Verfahren zum Aufbringen der Unterschicht 2 auf der Wand 7 ist ein Aufspritzverfahren, bei dem die Zellulose einem Spritzkopf zugeführt und mit Bindemitteln versetzt unter Druck auf die Wand aufgespritzt wird.

[0041] Versuche zum Aufspritzen der mit Bindemittel versetzten Zellulose auf eine Wand unter Verwendung herkömmlicher Einblasmaschinen, mit denen das Zellulosematerial zu dem Spritzkopf gefördert werden sollte, ergaben jedoch nicht die gewünschten Erfolge, da sich der Förderstrom als äußerst inhomogen erwies, was zu einer ungleichmäßigen Dichte und Dicke der Unterschicht führte. Die herkömmlichen Einblasmaschinen weisen einen Vorlagebehälter auf, in den zu transportierendes Material, wie z.B. Zelluloseflocken, eingebracht und durch ein Rührwerk aufgelockert wird. Unter dem Vorlagebehälter befindet sich eine Zellenradschleuse, die eine Anzahl von um den Umfang eines Rades verteilten Zellen mit vorgegebenem Volumen aufweist. Im Boden des Vorlagebehälters ist eine Abwurffläche ausgebildet, dessen lichte Weite durch einen Schieber verstellbar ist. Durch die Abwurffläche fallen die Zelluloseflocken in die gerade unter der Abwurffläche befindliche Zelle des rotierenden Zellenrades und füllen die Zelle. Das Zellenrad fördert die Zelluloseflocken in einen Druckluftstrom, der sie weiter zum Spritzkopf transportiert. Aufgrund der Aufteilung der Zelluloseflocken in diskrete Zellen gelangen in den Druckluftstrom variierende Mengen an Zellulose, nämlich wenn sich eine Zelle in den Druckluftstrom bewegt, anfangs wenige Zellulose-

flocken und dann die Hauptmenge. Zwischen zwei Zellen versiegt der Strom an Zelluloseflocken vollends. Somit stellt sich bei den bekannten Einblasmaschinen ein getakteter Förderstrom ein.

[0042] Um den geschilderten Problemen abzuweichen, war es daher erforderlich eine neuartige Fördervorrichtung zu entwickeln, die einen kontinuierlichen Förderstrom an Zellulose erzeugen kann. Fig. 3 zeigt perspektivisch eine erfindungsgemäße Fördervorrichtung 10 zum Fördern von Zellulosematerial zu einem Spritzkopf. Die Fördervorrichtung 10 umfasst einen Zuführtrichter 11, in den gemahlene und gegebenenfalls mit pulverförmigen Bindemitteln versetzte Zelluloseflocken eingebracht werden (Pfeil A). Unter dem Zuführtrichter 11 befindet sich eine Auflockerungseinheit 12, in der eine Vielzahl von auf Wellen 13 angeordneten Paddeln 14 das Zellulosematerial auflockern und in Richtung des Pfeiles B (in der Zeichnung nach links) fördern, wo es durch eine Bodenöffnung in eine Dosiereinheit 15 fällt (Pfeil C). Die Dosiereinheit 15 umfasst zwei gegenläufige Wellen 16, auf denen Paddel (16a) aus Federstahl sitzen, die die zugeführten Zelluloseflocken in den Einzug einer Förderschnecke 18 drücken, die das Material kontinuierlich einem Radialventilator 19 zuführt (Pfeil D), der die Zellulose aus der Förderschnecke ansaugt und mit Luft versetzt und das so erhaltene Zellulose-Luftgemisch weiter homogenisiert und an einem Ausgangsanschluss 20 abgibt (Pfeil E). Der Ausgangsanschluss 20 ist mit einem nicht dargestellten Schlauch verbindbar, dessen anderes Ende in einem Spritzkopf mündet. Die Wellen 16 und die Förderschnecke 18 werden von einem Elektromotor 17 angetrieben.

[0043] Fig. 4 zeigt schematisch einen Spritzkopf 21, dem das aus der Fördervorrichtung 10 (Fig. 3) abgegebene (Pfeil E) Zellulose-Luftgemisch axial zugeführt wird. Der Spritzkopf 21 ist doppelwandig ausgeführt und umfasst einen Außenmantel 22, der einen Innenmantel 23 konzentrisch umgibt. Der Außenmantel 22 weist zwei durch Absperrventile 25, 26 absperrbare Zuleitungen G, H auf, durch die Wasser, Bindemittel, flüssige Zuschlagstoffe oder Schaumkleber in den Ringraum zwischen Außenmantel 22 und Innenmantel 23 zugeführt werden können. Der Innenmantel 23 weist eine über die gesamte Mantelfläche verteilte Vielzahl von Durchtrittsöffnungen auf, so dass die durch die Zuleitungen G, H eingebrachten flüssigen Materialien in das Innere des Innenmantels 23 gelangen und sich dort mit dem axial geförderten Zellulose-Luftgemisch E verbinden können. Dieses Gemisch F wird axial durch die Spritzdüse 24 ausgespritzt, wo es sich als Unterschicht 2 an der Wand 7 anlagert.

[0044] Es sei erwähnt, dass beim Aufspritzverfahren entweder ein - in seiner Konsistenz rasierschaumartiger - Schaumkleber durch die Zuleitung H in den Spritzkopf 21 eingebracht wird, um die Zellulose darin einzubetten und zu binden, oder Wasser, das mit Flüssigkleber vermischt ist, durch die Zuleitung 25 zugeführt wird, um die Zellulose möglichst gleichmäßig zu benetzen. Durch die zweite Zuleitung G können weitere Zuschlagstoffe in den

Spritzkopf 21 eingebracht werden.

[0045] Fig. 5 zeigt ein derzeit bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Spritzkopfes 27 zum Aufspritzen einer Zellulose-Unterschicht auf eine Wand. Der Spritzkopf 27 ist mit einem Schlauch 30 verbunden, dessen anderes Ende an eine Fördervorrichtung anschließbar ist, um Zellulose zum Spritzkopf zu fördern und nach vorheriger Befeuchtung durch den Hohlraum 33 auszustoßen. Der Spritzkopf 27 besitzt eine kombinierte Innen- und Außenbefeuchtung in Form einer Mitteldüse 32 und ringförmig an der Außenseite des Spritzkopfes angeordneter Ringdüsen 31. Der Mitteldüse 32 ist über ein Absperrventil 29 Wasser-Kleber-Gemisch zuführbar. Den Ringdüsen 31 ist über ein Absperrventil 28 Wasser-Kleber-Gemisch zuführbar. Die beiden Absperrventile 28, 29 sind unabhängig voneinander regelbar, so dass die Durchsatzmengen des Wasser-Kleber-Gemisches zur Mitteldüse bzw. zu den Ringdüsen getrennt regelbar sind.

[0046] Zum raschen Herstellen einer ebenflächigen Unterschicht 2 mit einer bestimmten Schichtdicke können vor dem Aufbringen dieser Unterschicht 2 in Abständen von beispielsweise 60 - 100 cm zueinander Abziehleisten 42 auf dem Untergrund montiert werden, wie in Fig. 7 dargestellt. Danach wird das Material der Unterschicht aufgebracht, wie oben erläutert wurde. Unmittelbar nach dem Aufbringen der Unterschicht 2 wird das überschüssige Unterschicht-Material durch ein an den Abziehleisten 42 geführtes Abziehgerät 40, das vorzugsweise eine rotierende Walze 41 umfasst, abgezogen. Die Abziehleisten 42 verbleiben auch nach dem Aushärten der Unterschicht 2 in derselben und werden durch die Oberschicht abgedeckt. Diese Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich sowohl zur Herstellung der Unterschicht auf einer Decken- als auch auf einer Wandfläche. Alternativ dazu können in einem bestimmten Abstand zum Untergrund, d.h. zur Wand oder Decke, sowie in einem bestimmten Abstand zueinander parallele Führungsprofile zwischen Boden und Decke bzw. zwischen gegenüberliegenden Wänden bzw. zwischen Profilstehern gespannt werden. Dann wird in entsprechenden Führungsnuten der Führungsprofile das Abziehgerät eingehängt und entlang der Profile über den abzuziehenden Untergrund geführt, um überschüssiges Unterschicht-Material abziehen. Es ist bevorzugt, das Abziehgerät motorisch vorzuschieben. Es ist weiters bevorzugt, die Führungsprofile motorisch verlagerbar anzuordnen, so dass eine halbautomatische Herstellung der Unterschicht durch eine Person möglich ist. Gegebenenfalls können die Führungsprofile in einem Führungsgestänge gelagert sein und das Führungsgestänge motorisch verschiebbar ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Anordnung eines schallabsorbierenden Element (1), das an der Innenseite einer Gebäudeaußenwand aufgebracht ist, mit einem Aufbau aus einer Unter-

- schicht (2) mit Zellulose als Hauptbestandteil und einer mit der Unterschicht (2) vollflächig anhaftend verbundenen Oberschicht (3), die ein höheres spezifisches Gewicht als die Unterschicht aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterschicht auf die Innenseite der Gebäudeaußenwand (2) aufgespritzt ist und dass die Oberschicht (3) eine Putzschicht aus einem mineralischen Putz umfasst, die gegebenenfalls Schall-Durchtrittsöffnungen (3a, 3b) aufweist und/oder in voneinander schwingungsmäßig entkoppelte Bereiche unterteilt ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberschicht (3) eine Putzschicht aus einem kunststoffvergüteten mineralischen Putz umfasst.
3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterschicht (2) Bindemittel zugegeben sind.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindemittel pulverförmige, durch Wasser aktivierbare, organische Bindemittel, Schaumkleber, oder Flüssigkeitskleber umfassen.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindemittel Latexkleber oder Kleber auf Polyvinylacetat-Basis umfassen.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterschicht (2) Zuschlagstoffe, wie Fungizide und/oder Brandschutzmittel, enthält.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Unterschicht (2) und Oberschicht (3) eine Binde-schicht (5) vorgesehen ist.
8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Umfangsrändern zumindest teilweise Schallentkopplungselemente (4) angeordnet sind.
9. Verfahren zur Herstellung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** das Aufspritzen einer Unterschicht (2) aus mit Bindemitteln und gegebenenfalls Zuschlagstoffen, wie Fungizide und/oder Brandschutzmittel, versetzten Zellulosepartikeln auf die Decke oder Wand (7); soweit erforderlich das Verfestigenlassen der Unterschicht (2); und das Aufbringen einer Oberschicht (3) auf der Unterschicht (2) unter vollflächig anhaftendem Verbinden der Unterschicht mit der Oberschicht, wobei
- die Oberschicht ein höheres spezifisches Gewicht aufweist als die Unterschicht,
 - die Oberschicht eine Putzschicht aus einem mineralischen Putz umfasst, und
 - die Oberschicht gegebenenfalls Schall-Durchtrittsöffnungen (3a, 3b) aufweist und/oder in voneinander schwingungsmäßig entkoppelte Bereiche unterteilt ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellulosepartikel vor dem Aufbringen auf die Wand mit einem Kleberschaum vermischt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellulosepartikel vor dem Aufbringen auf die Wand mit Wasser vermischt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der Unterschicht eine haftungsverbessernde Grundierungsschicht (6), insbesondere Bindemittelschicht, auf die Wand (7) aufgetragen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **gekennzeichnet durch** das Anordnen von Schallentkopplungselementen (4) zur Definierung eines Umfangsrandes des schallabsorbierenden Elementes.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der Unterschicht (2) in Abständen zueinander Abziehleisten (42) an der Wand oder Decke oder Führungsprofile in bestimmtem Abstand zur Wand oder Decke angeordnet werden, und nach dem Aufbringen der Unterschicht überschüssiges Unterschicht-Material durch ein an den Abziehleisten oder Führungsprofilen geführtes Abziehgerät (40), das vorzugsweise eine rotierende Walze (41) umfasst, abgezogen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abziehgerät (40) motorisch vorgeschoben wird.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsprofile verschiebbar, insbesondere motorisch verschiebbar, sind.
17. Verfahren nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch**
- die Unterschicht durch eine Fördervorrichtung zum Aufspritzen einer Unterschicht (2) aus mit Bindemitteln und gegebenenfalls Zuschlagstoffen versetzten Zellulosepartikeln, auf eine Decke oder Wand (7) aufgebracht ist,

wobei die Fördervorrichtung eine Zuführeinheit (11) zur Aufnahme von Zellulosematerial, eine Dosiereinheit zur Dosierung des zugeführten Zellulosematerials und einen Ventilator zur Förderung des dosierten Zellulosematerials zu einem Spritzkopf aufweist, wobei die Dosiereinheit (15) eine Förderschnecke (18) zur kontinuierlichen Förderung des Zellulosematerials aufweist und der Ventilator (19) an den Ausgang der Förderschnecke (18) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosiereinheit (15) eine Zellulose-Auflockerungseinheit (12) vorgeschaltet ist, die eine Vielzahl von auf drehbaren Wellen (13) angeordneten Paddeln (14) umfasst; wobei insbesondere der Ventilator (19) als Radialventilator ausgebildet ist; und/oder wobei die Dosiereinheit (15) zumindest zwei mit Paddeln (16a) versehene Wellen (16) aufweist, wobei vorzugsweise benachbarte Wellen gegenläufig drehbar sind.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterschicht durch eine Fördervorrichtung, die wie im Anspruch 17 definiert ist, aufgebracht ist.

Claims

1. An arrangement of a sound absorbing element attached to the inner side of an external wall of a building, with a configuration comprised of a lower layer (2) with cellulose as the main component and a connected upper layer (3) fully two-dimensionally adhering to the lower layer (2), which has a higher specific weight than the lower layer, **characterized in that** the lower layer is sprayed onto the inner side of an external wall of a building (2) and that the upper layer (3) includes a plaster coating made from a mineral plaster also having optionally through-passage openings (3a, 3b) for the sound and/or being divided into areas that are vibration-decoupled from each other.
2. An arrangement according to claim 1, **characterized in that** the upper layer (3) includes a plaster layer made from a plastic-coated mineral plaster.
3. An arrangement according to any of the preceding claims, **characterized in that** there have been added binding agents to the lower layer (2).
4. An arrangement according to claim 3, **characterized in that** the binding agents include powder-like or organic binding agents that may be activated by water, foam adhesives or liquid adhesives.
5. An arrangement according to claim 4, **characterized in that** the binding agents include latex adhesives

or adhesives on the basis of polyvinyl acetate.

6. An arrangement according to any of the preceding claims, **characterized in that** the lower layer (2) contains additives such as fungicides and/or flame inhibitors.
7. An arrangement according to any of the preceding claims, **characterized in that** there is provided a binding layer (5) between the lower layer (2) and the upper layer (3).
8. An arrangement according to any of the preceding claims, **characterized in that** there are arranged at the circumferential edges at least in part sound decoupling elements (4).
9. A method for the manufacture of an arrangement according to any of claims 1 to 8, **characterized by** the spraying of a lower layer (2) of cellulose particles containing binding agents and optionally additives such as fungicides and/or flame inhibitors onto the ceiling or wall (7); as far as necessary, the hardening of the lower layer (2); and the applying of an upper layer (3) onto the lower layer (2) by fully two-dimensionally adhering the lower layer to the upper layer, wherein
 - the upper layer has a higher specific weight than the lower layer,
 - the upper layer includes a plaster layer made from mineral plaster, and
 - the upper layer optionally has through-passage openings (3a, 3b) for the sound and/or is divided into areas that are vibration-decoupled from each other.
10. A method according to claim 9, **characterized in that** the cellulose particles are mixed with an adhesive foam before being applied onto the wall.
11. A method according to claim 10, **characterized in that** the cellulose particles are mixed with water before being applied onto the wall.
12. A method according to any of claims 9 to 11, **characterized in that** before the lower layer is applied, there is applied to the wall (7) an undercoat layer (6), in particular a binding agent layer, improving adhesiveness.
13. A method according to any of claims 9 to 12, **characterized by** the arrangement of sound decoupling elements (4) for defining a circumferential edge of the sound absorbing element.
14. A method according to any of claims 9 to 13, **characterized in that** before the lower layer (2) is applied,

there are arranged levelling bars (42) in intervals to each other at the wall or ceiling or guidance profiles in a certain distance to the wall or ceiling, and that after applying the lower layer excessive material of the lower layer is levelled by means of a levelling device (40) guided at the levelling bars or guidance profiles and preferably comprising a rotating roller (41).

15. A method according to claim 14, **characterized in that** the levelling device (40) is advanced by a motor.

16. A method according to claim 14 or 15, **characterized in that** the guidance profiles are slidable, in particular slidable by a motor.

17. A method according to claim 9, **characterized by** the lower layer being applied by means of a conveyor device for spraying a lower layer (2) made of cellulose particles containing binding agents and optionally additives onto a ceiling or wall (7), wherein the conveyor device has a supplier unit (11) for receiving cellulose material, a dosing unit for dosing the supplied cellulose material and a ventilator for conveying the dosed cellulose material to a spray head, wherein the dosing unit (15) has a conveyor screw (18) for continuously conveying the cellulose material and wherein the ventilator (19) is connected to the exit of the conveyor screw (18), **characterized in that** there is arranged upstream of the dosing unit (15) a cellulose loosening unit (12) including a plurality of paddles (14) arranged on pivotable shafts (13); wherein in particular the ventilator (19) is formed as a radial ventilator; and/or wherein the dosing unit (15) has at least two shafts (16) provided with paddles (16a), wherein preferably two adjacent shafts are pivotable in opposite directions.

18. A method according to any of claims 9 to 16, **characterized in that** the lower layer is applied by a conveyor device as defined in claim 17.

Revendications

1. Agencement d'un élément d'absorption acoustique, qui est appliqué sur la face intérieure d'un mur extérieur de bâtiment, avec une structure formée d'une couche inférieure (2) avec de la cellulose à titre de composant principal et d'une couche supérieure (3) reliée par adhésion sur toute sa surface avec la couche inférieure (2), qui présente un poids spécifique plus élevé que la couche inférieure, **caractérisé en ce que** la couche inférieure est projetée sur la face intérieure du mur extérieur (2), et la couche supérieure (3) comprend une couche de crépi en un crépi minéral qui comprend le cas échéant des ouvertures de traversée

sée pour le bruit (3a, 3b) et/ou est subdivisé en zones découplées les unes des autres vis-à-vis des vibrations.

2. Agencement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche supérieure (3) comprend une couche de crépi en un crépi minéral enrichi en matière plastique.

3. Agencement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des liants sont ajoutés à la couche inférieure (2).

4. Agencement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les liants comprennent des liants organiques en forme de poudre, activables avec de l'eau, des colles moussantes ou des colles liquides organiques.

5. Agencement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les liants comprennent des colles au latex ou des colles à base de polyvinyle acétate.

6. Agencement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche inférieure (2) contient des additifs, comme des fongicides et/ou des produits anti-incendie.

7. Agencement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une couche de liant (5) est prévue entre la couche inférieure (2) et la couche supérieure (3).

8. Agencement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des éléments de découplage acoustique sont agencés au moins partiellement au niveau des bordures périphériques.

9. Procédé pour la fabrication d'un agencement selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'on projette une couche inférieure (3) en particules de cellulose contenant des liants et le cas échéant des produits additifs, comme des fongicides et/ou des produits anti incendie, sur le plafond ou sur le mur (7); si nécessaire, on laisse durcir la couche inférieure (2); et l'on applique une couche supérieure (3) sur la couche inférieure (2) en joignant de manière adhésive et sur toute la surface la couche inférieure avec la couche supérieure, dans lequel

- la couche supérieure possède un poids spécifique plus élevé que la couche inférieure,
- la couche supérieure comprend une couche de crépi en un crépi minéral, et
- la couche supérieure présente le cas échéant des ouvertures de traversée pour le bruit (3a,

- 3b), et/ou est subdivisée en zones découplées les unes des autres vis-à-vis des vibrations.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les particules de cellulose sont mélangées avec une mousse de colle avant l'application sur le mur. 5
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les particules de cellulose sont mélangées avec de l'eau avant l'application sur le mur. 10
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**avant l'application de la couche inférieure, on applique une couche d'apprêt (6) améliorant l'adhésion, en particulier une couche de liant, sur le mur (7). 15
13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** l'on agence des éléments de découplage acoustique (4) pour définir une bordure périphérique de l'élément d'absorption acoustique. 20
14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé en ce que** avant l'application de la couche inférieure (2), on agence sur le mur ou sur le plafond des barrettes de décollage (42), à distance les unes des autres, ou bien des profilés de guidage à une certaine distance du mur ou du plafond, et après application de la couche inférieure, le matériau en excès de la couche inférieure est enlevé par un appareil de décollage (40), guidé sur les barrettes de décollage ou sur les profilés de guidage, qui comprend de préférence un cylindre rotatif (41). 25 30
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'appareil de décollage (40) est avancé de façon motorisée. 35
16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** les profilés de guidage sont déplaçables, en particulier déplaçables de façon motorisée. 40
17. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la couche inférieure est appliquée par un dispositif de convoyage destiné à projeter une couche inférieure (2) en particules de cellulose auxquelles on a ajouté des liants et le cas échéant des additifs, sur un plafond ou sur un mur, dans lequel le dispositif de convoyage comprend une unité d'alimentation (11) pour recevoir un matériau à base de cellulose, une unité de dosage pour doser le matériau à base de cellulose alimenté, et un ventilateur pour convoyer le matériau à base de cellulose dosé vers une tête de projection, dans lequel l'unité de dosage (15) comprend une vis d'Archimède (18) pour le convoyage continu du matériau à base de cellulose, et le ventilateur (19) est raccordé 45 50 55

à la sortie de la vis d'Archimède (18), **caractérisé en ce que** l'unité de dosage (15) est précédée d'une unité d'ameublement de cellulose (12), qui comprend une pluralité de pales (14) agencées sur des arbres rotatifs (13) ; dans lequel en particulier le ventilateur (19) est réalisé sous forme de ventilateur radial ; et/ou dans lequel l'unité de dosage (15) comprend au moins deux arbres (16) pourvus de pales (16a), et les arbres voisins sont de préférence en rotation en sens opposés.

18. Procédé selon l'une des revendications 9 à 16, **caractérisé en ce que** la couche inférieure est appliquée par un dispositif de convoyage tel qu'il est défini dans la revendication 17.

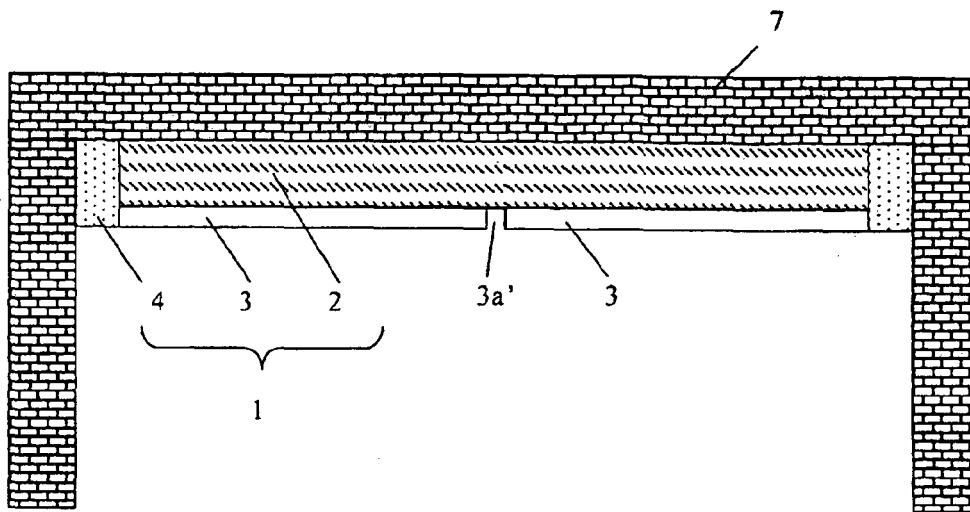


Fig. 1

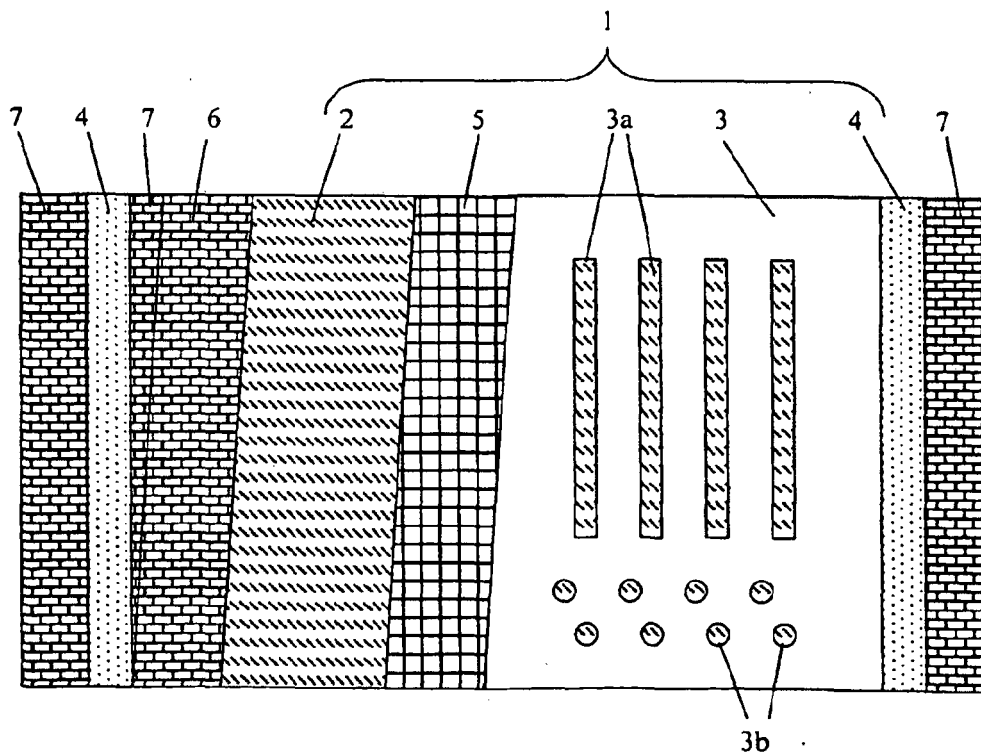


Fig. 2

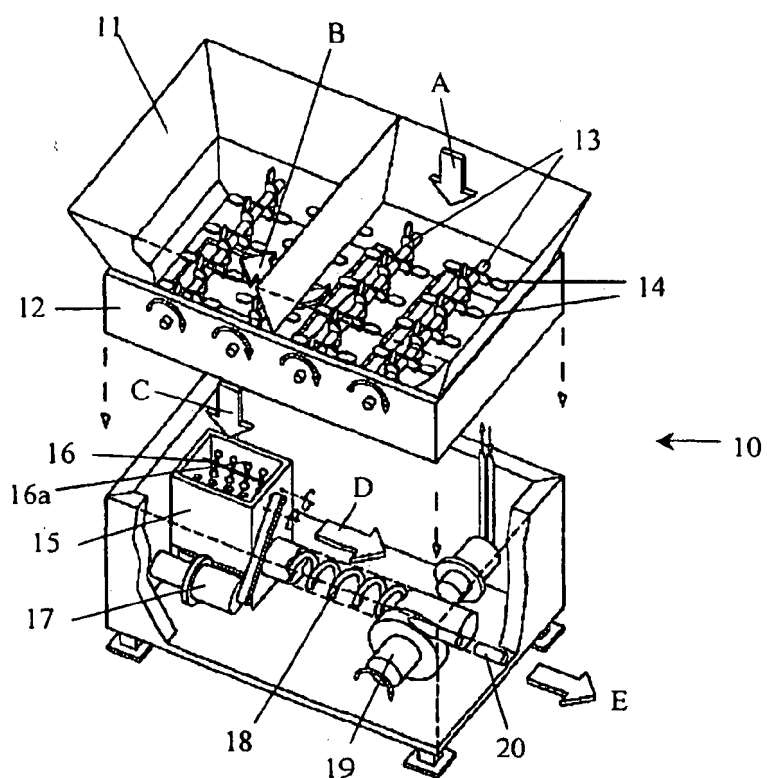


Fig. 3

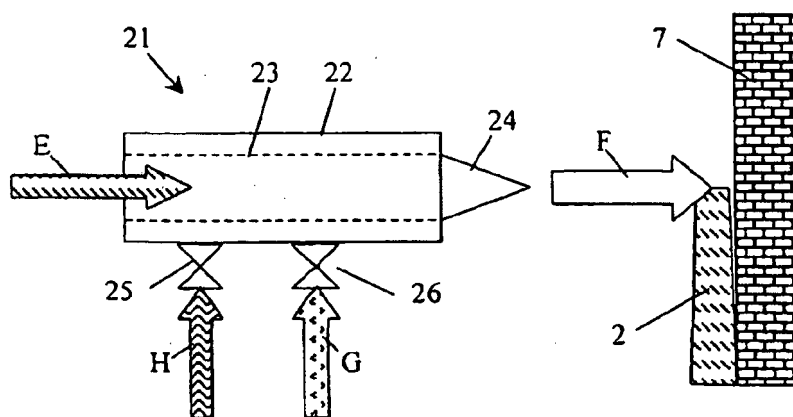


Fig. 4

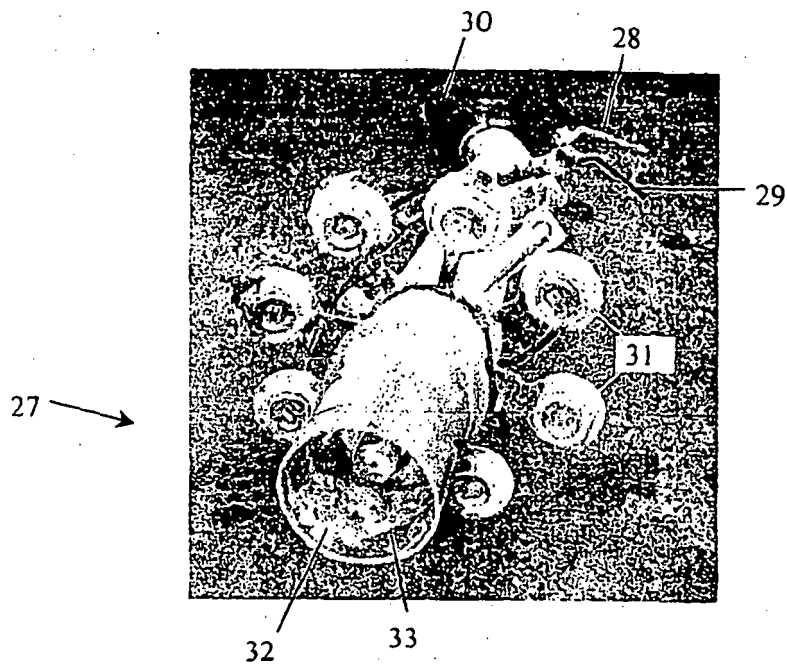


Fig. 5

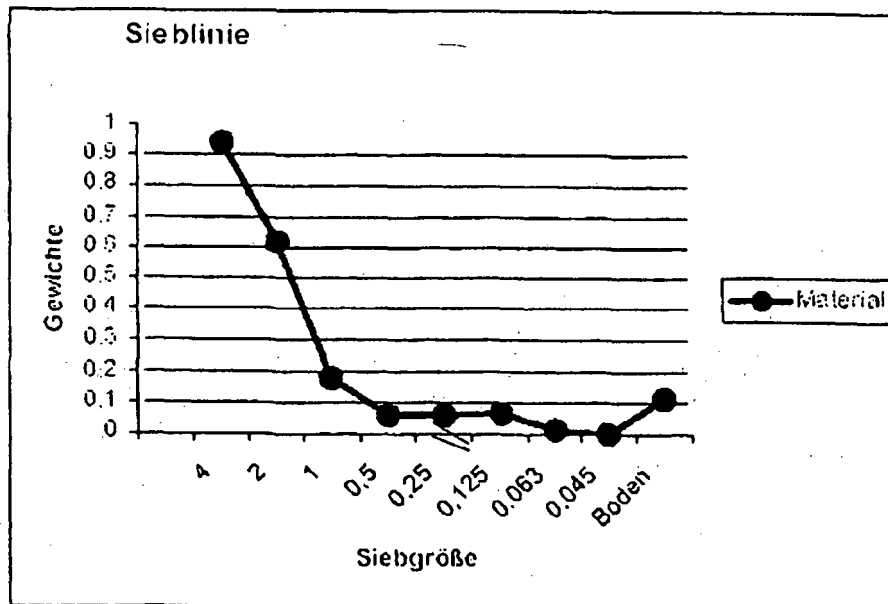


Fig. 6

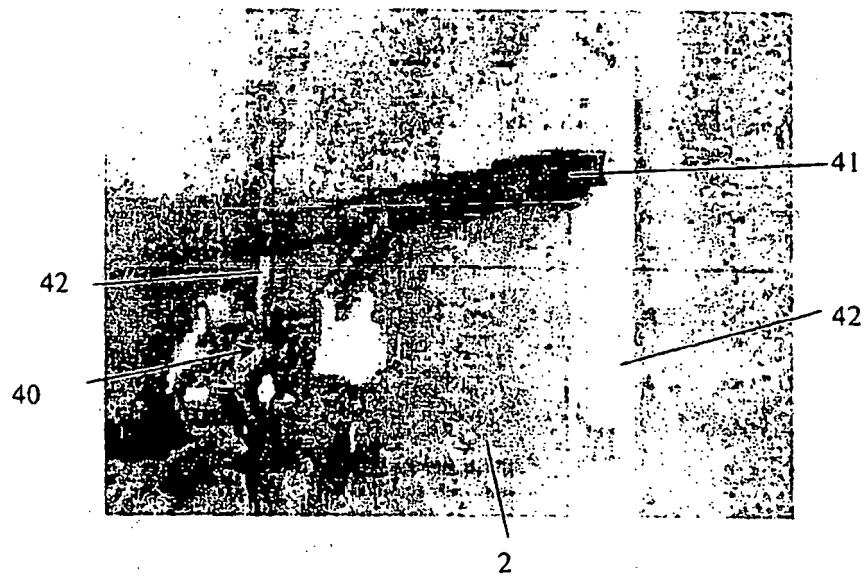


Fig. 7

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

- EP 0811097 A [0003]
- FR 2841580 [0004]
- DE 29517568 U1 [0005]
- US 2094839 A [0006]