

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 711 881 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.1996 Patentblatt 1996/20

(51) Int. Cl.⁶: **E04B 9/04**, E04B 1/86

(21) Anmeldenummer: 95113283.6

(22) Anmeldetag: 24.08.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 11.11.1994 DE 9418063 U

(71) Anmelder: **Wilhelmi Werke GmbH & Co. KG**
D-35633 Lahnu (DE)

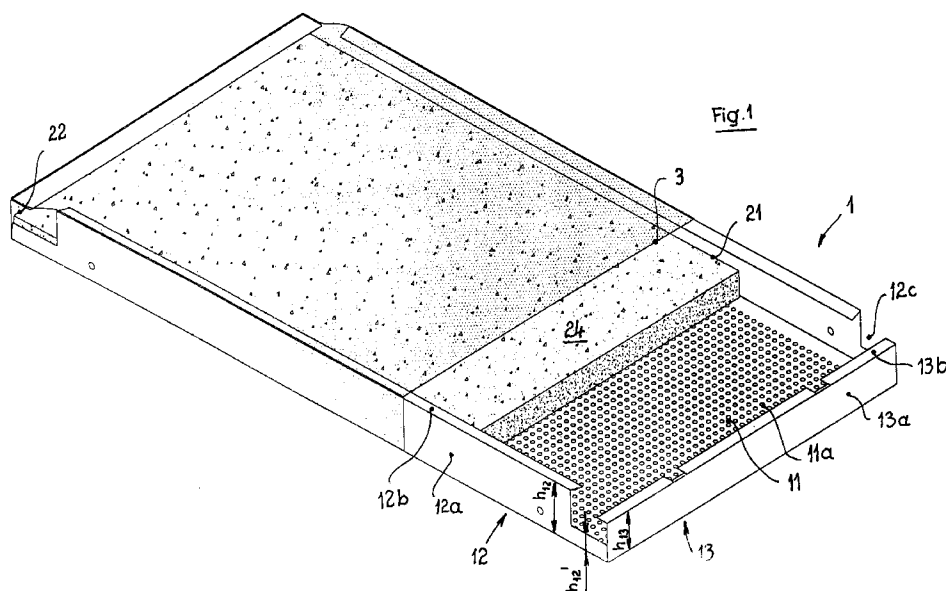
(72) Erfinder:
• **Bender, Klaus, Dipl.-Chem. Dr.**
D-35444 Biebertal (DE)
• **Fiedler, Bernd, Dipl.-Ing.**
D-35578 Wetzlar (DE)

(74) Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Bismarckstrasse 43
D-35390 Giessen (DE)

(54) Bauelement zur Schall-Absorption

(57) Die schallabsorbierende Eigenschaft eines für den Schallschutz vorgesehenen Bauelementes, beispielsweise einer Akustikplatte, kann wesentlich verbessert werden, wenn dieses Bauelement von einer auswechselbaren, dünnen Kunststoff-Folie vollständig

eingehüllt wird und dabei insbesondere auch an dem Bauelement vorhandene Einsenkungen von der Kunststoff-Folie ohne Anlage überspannt werden.



EP 0 711 881 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bauelement zur Schall-Absorption in einem Raum eines Gebäudes, wobei die Begrenzung des Raumes, insbesondere dessen Raumdecke, mit einer Vielzahl derartiger Bauelemente zumindest teilweise und jeweils nach dem Umfang des geforderten Schallschutzes verkleidet wird.

Derartige, bei entsprechender Ausformung auch als Akustikplatten bezeichnete Bauelemente absorbieren in der Regel bei niedrigen wesentlich schlechter als bei höheren Schall-Frequenzen; im mittleren hörbaren Frequenzbereich ist der Absorptionsgrad am höchsten und fällt nach höheren Schall-Frequenzen nur wenig ab.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, ein Bauelement der eingangs bezeichneten Art so auszubilden, daß der Absorptionsgrad im unteren Drittel des Frequenzbereiches der hörbaren Schallwellen verbessert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Bauelement von einer dessen Oberfläche vollständig umschließenden dünnwandigen und flexiblen Kunststoff-Folie oder dergleichen vorteilhaft straff umhüllt ist, wobei in der Oberfläche des Bauelementes mindestens eine vorzugsweise großflächige, flache Einsenkung ausgebildet sein kann, die von der Kunststoff-Folie überspannt wird und deren Kontur, beispielsweise eine Plattenfläche des Kunststoff-Körpers, von der Kunststoff-Folie beabstandet bleibt. Die Schall-Absorption wird dabei besonders stark verbessert, wenn die Kunststoff-Folie als Kunststoff-Feinschrumpf-Folie ausgebildet ist und wenn sie darüberhinaus über dem Bauelement versiegelt ist, so daß dieses dicht umschlossen, mit der Kunststoff-Folie aber nicht stoffschlüssig verbunden ist. Die Kunststoff-Folie dient dabei gleichzeitig als eine auch im Betrieb verbleibende und bei Bedarf erneuerbare Verpackung.

Ein derart ausgebildetes Bauelement löst die Aufgabenstellung auf überraschend einfache Weise: der Absorptionsgrad ist in dem gewünschten Frequenzbereich tatsächlich deutlich erhöht. Gleichzeitig ist aber auch der Komfort bei der Anwendung überall dort ganz wesentlich verbessert, wo mit einer sonst nur schwer beseitigbaren Verschmutzung der Bauelemente zu rechnen ist, wie beispielsweise in Arbeitsräumen mit nicht vermeidbaren Aodämpfen oder Abgasen, in Küchen oder dergleichen. Eine solche Belastung der Bauelemente erfordert deren regelmäßige Erneuerung, ganz besonders bei Arbeitsräumen mit hohen Anforderungen an die Sauberkeit, beispielsweise bei der Herstellung und Verarbeitung mikroelektronischer Bauelemente. Es genügt nunmehr in solchen Fällen ein regelmäßiger Wechsel der Kunststoff-Folien, um derartigen Anforderungen zu genügen; die Bauelemente selbst bleiben unverändert erhalten. Es ist zwar aus der Gebrauchsmusterschrift DE 1 935 730 bereits bekannt, die Sichtflächen einer schallabsorbierenden Akustikplatte mit einer weichmacherfreien Hartfolie zu beschichten, um die Möglichkeit zur Reinigung zu verbessern; eine solche

Maßnahme erhöht aber den Schallschutz nicht, und die notwendige Säuberung ist nach wie vor recht umständlich.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn ein geschäumter Kunststoff-Körper mit einer Dichte von 8 bis 80 kg/m³ als Absorptionsmittel vorgesehen ist. Solche Kunststoff-Körper sind leicht, einfach zu verarbeiten und dabei hochwirksam.

Ein erfindungsgemäßes Bauelement ist am besten plattenförmig ausgebildet, insbesondere auch dessen Kunststoff-Körper, der dabei in einem das Bauelement mechanisch stabilisierenden Rahmen gehalten ist, an dem das Bauelement seinerseits in dem Raum befestigbar ist. Der Rahmen besteht in einer besonders vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Bauelementes aus einem dem Innern des Raumes zugewandten Auflageboden und aus den Auflageboden zumindest partiell berandenden Randstreifen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Kunststoff-Körper auf dem Auflageboden und, vorzugsweise allseitig, an den Randstreifen anliegt. Eine Lagesicherung des Kunststoff-Körpers erfolgt beispielsweise dadurch, daß die Randstreifen auf ihrer dem Auflageboden abgewandten Seite jeweils mit den Kunststoff-Körper überfangend vorgesehenen Laschenstreifen versehen sind, die mit den zugehörigen Randstreifen jeweils einen höchstens rechten Winkel einschließen.

Die Höhe der Randstreifen über dem Auflageboden kann sich von der Dicke des plattenförmigen Kunststoff-Körpers unterscheiden, insbesondere ist sie kleiner als die Höhe der Randstreifen, so daß - solange der Kunststoff-Körper auf der Auflagefläche liegt - an dem Bauelement eine großflächige Eintiefung ausgebildet ist. Das Bauelement ist am besten flächig-rechteckig, wobei die Randstreifen der Längsseiten um mindestens die Dicke des Kunststoff-Körpers höher als der Randstreifen zumindest einer der Querseiten ausgebildet sind, so daß der plattenförmige Kunststoff-Körper bequem in den Rahmen eingelassen und auch wieder entnommen werden kann.

Der Kunststoff-Körper ist zu diesem Zweck auf einfache Weise dadurch greifbar, daß die Randstreifen der Längsseiten mit kurzen Ausklunkungen versehen sind, die von den Laschenstreifen ausgehen und so tief ausgeführt sind, daß die verbleibende Resthöhe des Randstreifens die Dicke des Kunststoff-Körpers unterschreitet.

Die Luftschicht der Eintiefung bleibt erhalten, wenn die Kunststoff-Folie an den gemeinsamen Kanten der Randstreifen und der Laschenstreifen flächig aufspannt ist. Die dabei gebildete Fläche der Kunststoff-Folie ist in weiten Teilen eben und nur in den Zwickeln zwischen benachbarten Randstreifen jeweils einer Längs- und einer Querseite durch deren unterschiedliche Höhen von der sonstigen Ebenheit (geringfügig) abweichend.

Das Bauelement ist besonders stabil, wenn der Rahmen als Blechteil ausgebildet ist; der Auflageboden ist am besten als Lochblech ausgeführt, wobei dann die Randstreifen von dem Auflageboden senkrecht und die

Laschenstreifen gegebenenfalls von den Randstreifen abgekantet sind. Ein solcher Rahmen ist formsteif, kann aber trotzdem sehr leicht gehalten werden, so daß insgesamt das erfindungsgemäße Bauelement einer Leichtbauweise folgt.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine räumliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Bauelementes,

Fig. 2 ein derartiges Bauelement im etwas vergrößerten Querschnitt,

Fig. 3 ein Schaubild des Absorptionsgrades über der Schall-Frequenz bei je einem erfindungsgemäßen und einem nicht erfindungsgemäßen Bauelement und

Fig. 4 ein solches Schaubild bei erfindungsgemäßen Bauelementen unterschiedlicher Eintiefung des Kunststoff-Körpers in dem Rahmen.

Ein Bauelement nach der Erfindung ist aus einem rechteckigen Rahmen 1 und einem ebensolchen, plattenförmigen Kunststoff-Körper 2 zusammengesetzt; es ist in der Gebrauchslage der Fig. 1 für den Einbau an einer Raumdecke vorgesehen, so daß (Fig. 2) der Kunststoff-Körper 2 mit einer Plattenfläche 23 auf einem Auflegeboden 11 des Rahmens 1 aufliegt. Der Auflegeboden 11 ist als Lochblech ausgebildet, bei dem eine große Zahl von Schallöchern 11a die Ausbreitung der Schallwellen des Raumes unterhalb der Raumdecke durch den Auflegeboden 11 in den Kunststoff-Körper 2 ermöglicht, wo sie mehr oder weniger absorbiert werden können.

Schmale Seitenflächen 21,22 des Kunststoff-Körpers 2 liegen (Fig. 1, 2) an Randstreifen 12a,13a an, die an den Längs- und Querseiten 12,13 des Rahmens 1 dadurch gebildet werden, daß sie aus dem Auflegeboden 11 um 90° abgewinkelt sind. An den Randstreifen 12a,13a sind Laschenstreifen 12b,13b abgekantet, die so gerichtet sind, daß sie eine Plattenfläche 24 des Kunststoff-Körpers 2 - mit Abstand - überfangen und mit den jeweiligen Randstreifen 12a,13a einen Winkel einschließen, der kleiner als 90° ist. Die dabei den Rand- und Laschenstreifen 12a,12b;13a,13b gemeinsamen Kanten 14 sind (Fig. 2) etwas gerundet.

Die Höhe h_{12} der Randstreifen 12a an den Längsseiten 12 ist um einen Betrag größer als die Höhe h_{13} der Querseiten 13, welcher der Dicke d des Kunststoff-Körpers 2 mindestens gleich ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß dieser trotz der Laschenstreifen 12b,13b ohne Schwierigkeiten in den Rahmen 1 eingelegt und wieder entnommen werden kann. Ausklinkungen 12c in den Randstreifen 12a bzw. den Laschenstreifen 12b sorgen dafür, daß der Kunststoff-Körper 2 bequem angefaßt werden kann; zu diesem

Zweck ist die von den Ausklinkungen 12c belassene Resthöhe h_{12}' der Randstreifen 12a kleiner als die Dicke d .

Der gesamte Rahmen 1 ist in eine Kunststoff-Folie 3 eingehüllt. Sie umschließt den Rahmen 1 dicht anliegend, überspannt aber eine Einsenkung 4 mit Abstand (Tiefe t) von der Plattenfläche 24 des Kunststoff-Körpers 2, so daß ein umschlossener luftgefüllter Raum verbleibt, der von den Randstreifen 12a,13a gesäumt wird; die gerundeten Kanten 14 schonen die Kunststoff-Folie 3, die aus bis zu 25 µm dicker Kunststoff-Feinschrumpffolie besteht. Die Kunststoff-Folie 3 ist über den Rahmen 1 nur dicht angelegt, mittels einer Siegelnaht verschlossen und danach geschrumpft, hingegen nicht mit dem Rahmen 1 verschweißt oder verklebt. Sie ist deshalb bequem auswechselbar.

In der Fig. 3 ist deutlich zu erkennen, daß die Absorption eines erfindungsgemäß mit einer Kunststoff-Folie 3 überzogenen Bauelementes (gestrichelt gezeichnet) im Frequenzbereich von 100 bis 300 Hz gegenüber dem bloßen Bauelement (ausgezogen gezeichnet) deutlich (und ausreichend) verbessert ist. Die dabei stattfindende Absenkung des Absorptionsgrades nach höheren Schallfrequenzen hin kann ohne weiteres in Kauf genommen werden: der Absorptionsgrad bleibt dann immer noch über 0,6.

t, t_1, t_2, t_3 bezeichnen den Abstand des Bauelements von der Raumdecke. Man spricht meist von der "Hohlraumtiefe" oder dem "Wandabstand".

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1	Rahmen
11	Auflegeboden
11a	Schalloch
12	Längsseite
12a	Randstreifen
12b	Laschenstreifen
12c	Ausklinkung
13	Querseite
13a	Randstreifen
13b	Laschenstreifen
14	Kante
2	Kunststoff-Körper
21,22	Seitenfläche
23,24	Plattenfläche
3	Kunststoff-Folie
4	Einsenkung
d	Dicke
h_{12}, h_{13}	Höhe
h_{12}'	Resthöhe
t, t_1, t_2, t_3	Tiefe

Patentansprüche

1. Bauelement zur Schall-Absorption in einem Raum eines Gebäudes, wobei die Begrenzung des Raumes, insbesondere dessen Raumdecke, mit einer Vielzahl derartiger Bauelemente zumindest teil-

weise und jeweils nach dem Umfang des geforderten Schallschutzes verkleidet wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Bauelement von einer dessen Oberfläche vollständig umschließenden dünnwandigen und flexiblen Kunststoff-Folie (3) oder dergleichen umhüllt ist.

2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Oberfläche des Bauelementes mindestens eine vorzugsweise großflächige, flache Einsenkung (4) ausgebildet ist, die von der Kunststoff-Folie (3) überspannt wird und deren Kontur, beispielsweise eine Plattenfläche (24) eines Kunststoff-Körpers (2), von der Kunststoff-Folie (3) beabstandet bleibt. 5
3. Bauelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie (3) als Kunststoff-Feinschrumpf-Folie von höchstens 25 µm ausgebildet ist. 10
4. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie (3) über dem Bauelement versiegelt ist. 15
5. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein geschäumter Kunststoff-Körper (2) mit einer Dichte von 8 bis 80 kg/m³ als Absorptionsmittel vorgesehen ist. 20
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es plattenförmig ausgebildet ist. 25
7. Bauelement nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff-Körper (2) plattenförmig ausgebildet ist und in einem das Bauelement mechanisch stabilisierenden Rahmen (1) gehalten ist, an dem das Bauelement auch in dem Raum befestigbar ist. 30
8. Bauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) aus einem dem Innern des Raumes zugewandten Auflageboden (11) und aus den Auflageboden (11) zumindest partiell berandenden Randstreifen (12a,13a) besteht. 35
9. Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff-Körper (2) auf dem Auflageboden (11) und, vorzugsweise allseitig, an den Randstreifen (12a,13a) anliegt. 40
10. Bauelement nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Randstreifen (12a,13a) auf ihrer dem Auflageboden (11) abgewandten Seite jeweils mit den Kunststoff-Körper (2) überfangend vorgesehenen Laschenstreifen (12b,13b) versehen sind, die mit den zugehörigen Randstreifen 45

(12a,13a) jeweils einen höchstens rechten Winkel einschließen.

11. Bauelement nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Höhe (h_{12}, h_{13}) der Randstreifen (12a,13a) über dem Auflageboden (11) von der Dicke (d) des plattenförmigen Kunststoff-Körpers (2) unterscheidet. 50
12. Bauelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (d) des plattenförmigen Kunststoff-Körpers (2) kleiner ist als die Höhe (h_{12}, h_{13}) der Randstreifen (12a,13a). 55
13. Bauelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es flächig-rechteckig ausgebildet ist, wobei die Randstreifen (12a) der Längsseiten (12) um mindestens die Dicke (d) des Kunststoff-Körpers (2) höher als der Randstreifen (13a) zumindest einer der Querseiten (13) ausgebildet sind. 60
14. Bauelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Randstreifen (12a) der Längsseiten (12) mit kurzen Ausklinkungen (12c) versehen sind, die von den Laschenstreifen (12b) ausgehen und so tief ausgeführt sind, daß die verbleibende Resthöhe (h_{12}') des Randstreifens (12a) die Dicke (d) des Kunststoff-Körpers (2) unterschreitet. 65
15. Bauelement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff-Folie (3) an den gemeinsamen Kanten (14) der Randstreifen (12a,13a) und der Laschenstreifen (12b,13b) flächig aufspannt ist. 70
16. Bauelement nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) als Blechteil ausgebildet ist. 75
17. Bauelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Auflageboden (11) als Lochblech ausgebildet ist. 80
18. Bauelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Randstreifen (12a,13a) von dem Auflageboden (11) senkrecht abgekantet sind. 85
19. Bauelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenstreifen (12b,13b) von den Randstreifen (12a,13a) abgekantet sind. 90

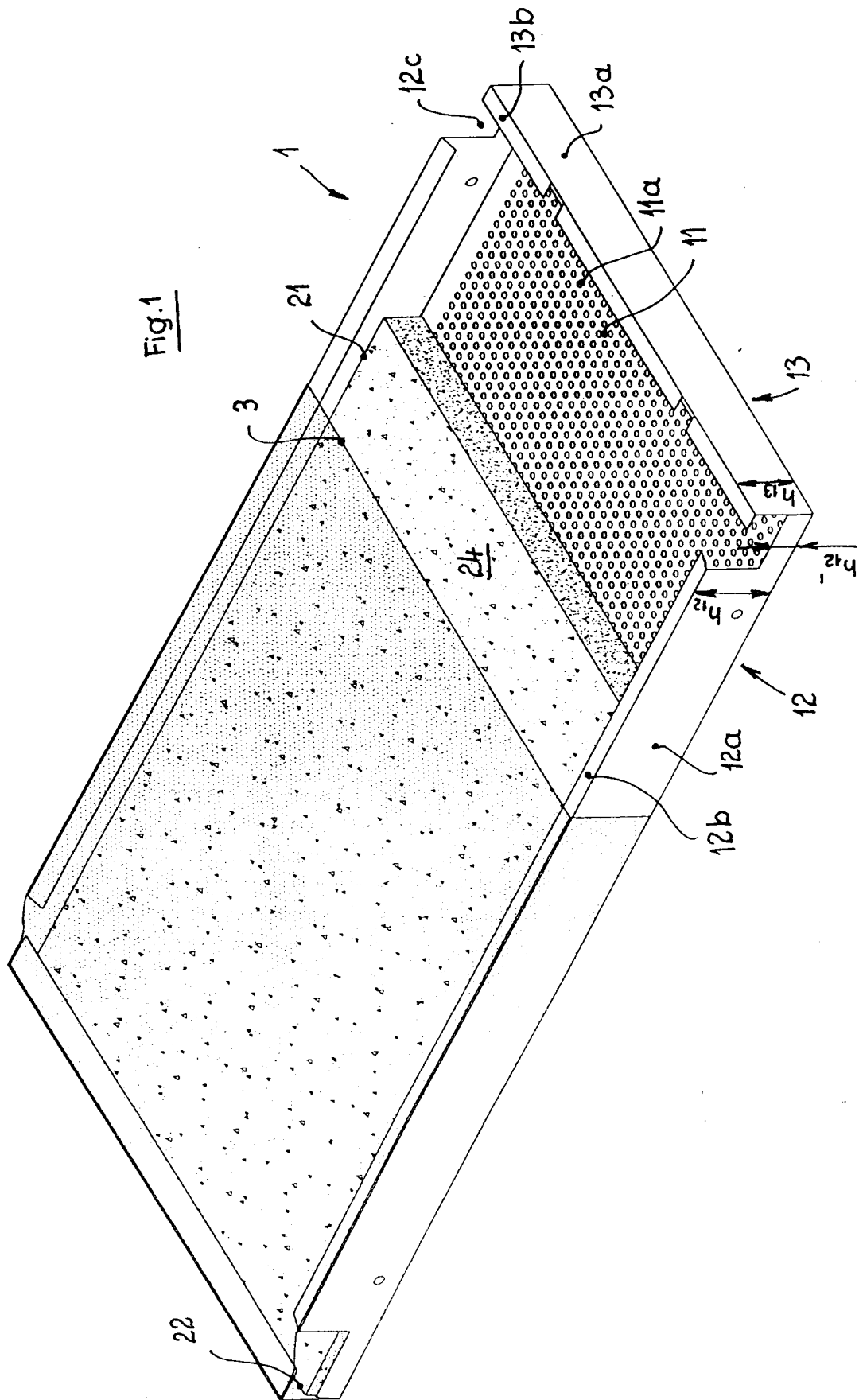


Fig. 2

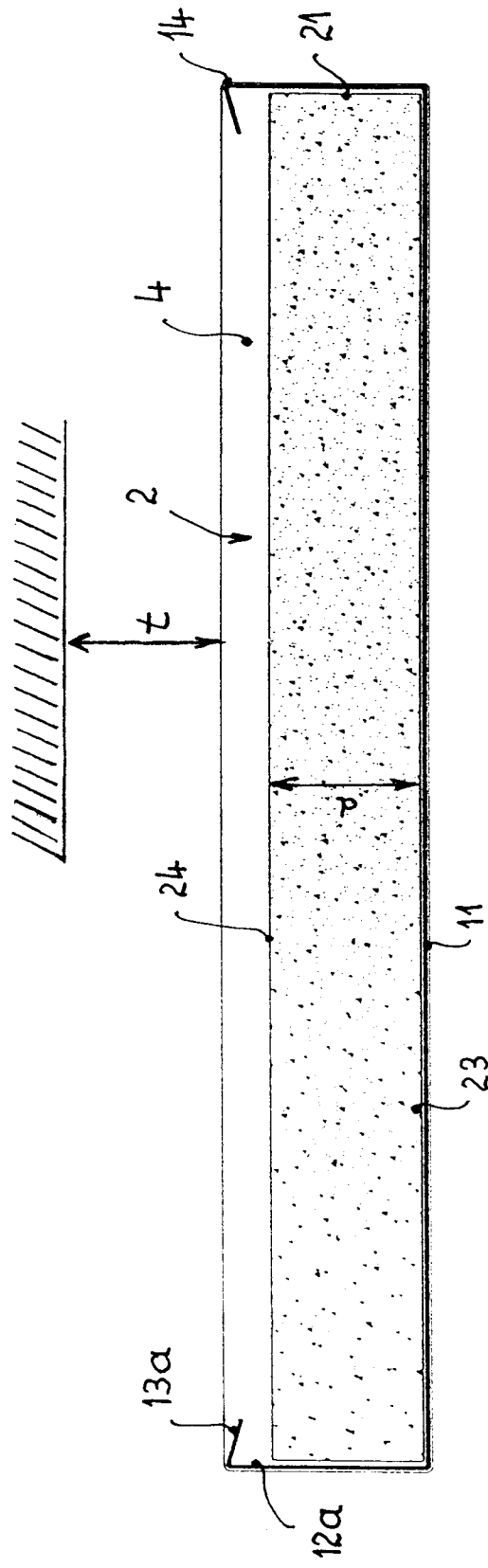
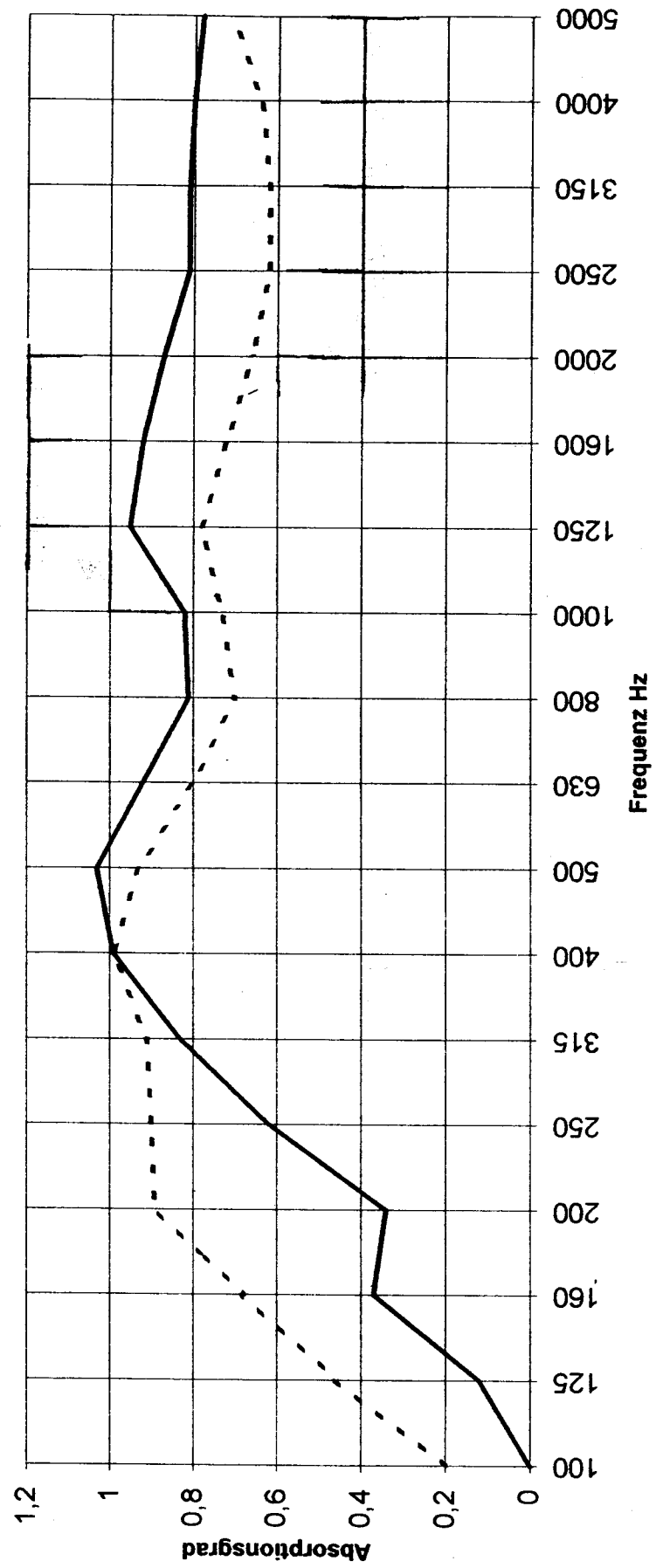


Fig. 3

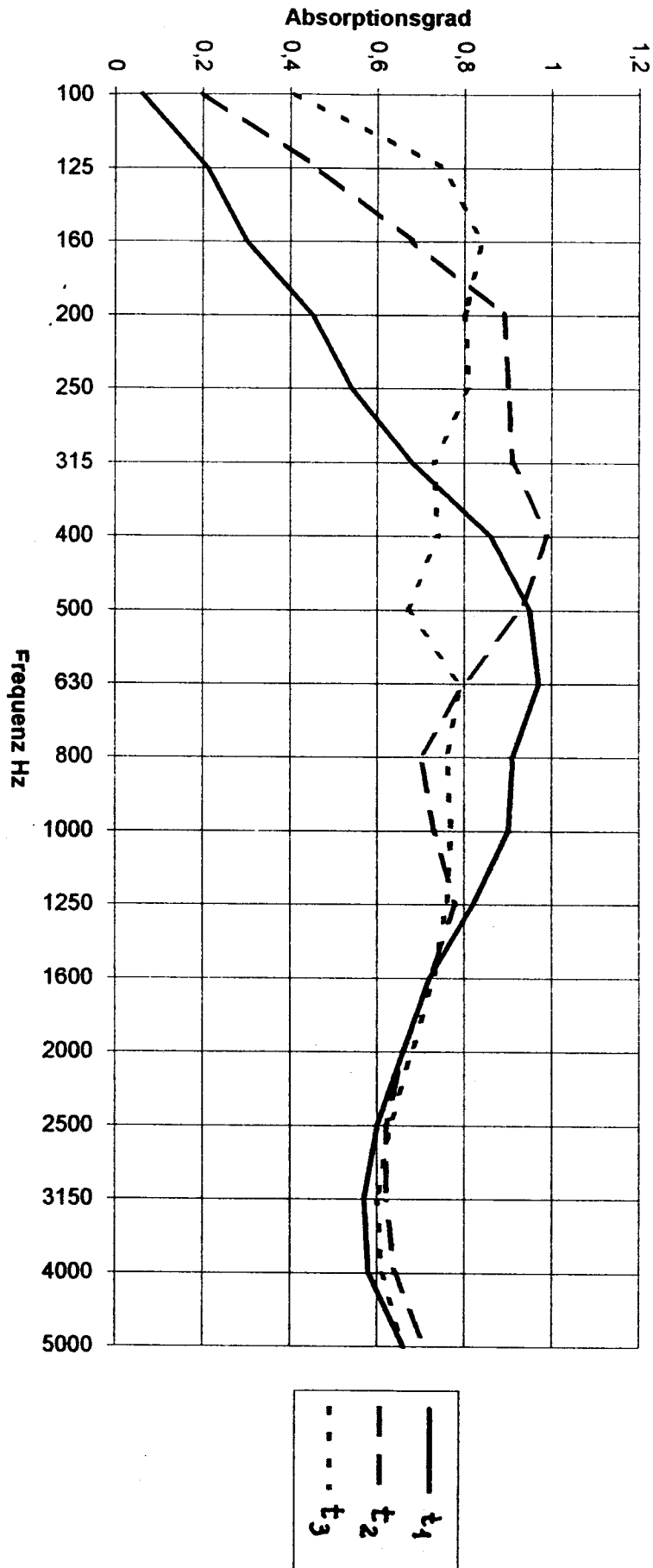


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 3283

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y A	GB-A-997 435 (AB ALCOMETALLER) * Seite 2, Zeile 75 - Zeile 89 * * Seite 4, Zeile 1 - Zeile 30; Abbildungen * ---	1,6 5,7-10, 16-18 2-4	E04B9/04 E04B1/86
Y A	DE-U-93 04 227 (GUTERMUTH) * Seite 6, Zeile 2 - Seite 10; Abbildungen * ---	5,7-10, 16-18 1,6,12, 19	
A	US-A-4 146 999 (PETROVEC ET AL.) * Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen * ---	1,2,4, 6-10,12, 15,18,19	
A	GB-A-1 496 663 (CHAMPION INT. CORP.) * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 120; Abbildungen * ---	1,6-9, 15,17,18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E04B E04F
A	CH-A-426 169 (SOLVAY & CIE) * das ganze Dokument * ---	1,3,4, 6-9, 15-18	
A	CH-A-451 472 (HUNTER DOUGLAS) * das ganze Dokument * ---	1,2,6,7, 12	
A	US-A-2 401 906 (C. B. BURNETT ET AL) * das ganze Dokument * ---	1,6,7,17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18.März 1996	Prüfer Righetti, R
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 3283

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR-E-75 270 (SAUVAGEOT) * das ganze Dokument *	1,17	
A	FR-A-2 588 028 (KRIEG & ZIVY) * Zusammenfassung; Abbildungen *	11,14	
A	DE-A-40 33 640 (B. SIEBERT) * Abbildungen *	2,12,13,18	
A	FR-A-2 120 429 (CATESSON) * Ansprüche 1-3; Abbildungen *	1,2,6,7,12,17,18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18.März 1996	Prüfer Righetti, R
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P4/C03)