

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90102253.3**

51 Int. Cl.⁵: **H01Q 17/00, H05K 9/00**

22 Anmeldetag: **05.02.90**

30 Priorität: **15.02.89 DE 3904576**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.90 Patentblatt 90/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

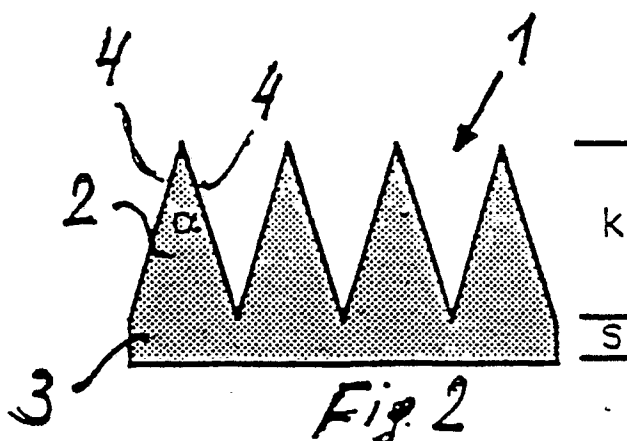
71 Anmelder: **YTONG AG**
Hornstrasse 3
D-8000 München 40(DE)

72 Erfinder: **Lippe, Klaus Friedrich**
Klausenweg 10
D-8899 Gachenbach 1(DE)
Erfinder: **Lebherz, Manfred**
Danziger Strasse 3
D-7958 Laupheim(DE)
Erfinder: **Wiesbeck, Werner, Prof.-Dr.**
Ettlinger Strasse 36
D-7538 Kelttern-Ellmendingen(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Zeppelinstrasse 53
D-8000 München 80(DE)

54 **Mittel zum Dämpfen elektromagnetischer Wellen, Verfahren zur Herstellung sowie Verwendung des Mittels.**

57 Das Mittel zur Absorption bzw. zum Dämpfen elektromagnetischer Wellen in Granulatform oder als Formkörper ist nach der Gas- oder Schaumbetontechnologie herstellbar und enthält neben Luftporen und Restquarz kristallwasserenthaltende Kalziumsilikathydratphasen wobei das Mittel überwiegend Kalziumsilikathydratphasen aufweist, die einen chemisch gebundenen und/oder Kristallwasser-Gehalt von über 10 Mol% haben.



MITTEL ZUM DÄMPFEN ELEKTROMAGNETISCHER WELLEN, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG SOWIE VERWENDUNG DES MITTELS

Die Erfindung betrifft ein Mittel zum Dämpfen elektromagnetischer Wellen, ein Verfahren zur Herstellung sowie die Verwendung des Mittels.

Im Bereich der Digitaltechnik, der Radartechnik und der Medizintechnik werden immer höhere Ansprüche an die Abschirmung gegen hochfrequente Strahlungen gestellt. Aufgrund der Zunahme der Störstrahlungen wird die Abschirmung gegen hochfrequente Strahlungen immer wichtiger, da Auswirkungen von Fehlern in hochzentralisierten Systemteilen, z.B. in der Sicherheitstechnik, in der Flugsicherung, und bei bestimmten medizinischen Geräten vermieden werden müssen. Es werden deshalb spezielle Testräume gebaut, in denen elektronische Bauteile und Geräte auf ihre Sicherheit gegenüber hochfrequenten Strahlungen untersucht werden.

Um Abschirmungen gegen hochfrequente Strahlungen zu erreichen, werden sogenannte Absorber verwendet, die in einem breiten Frequenzband eine gute Dämpfung der elektromagnetischen Wellen gewährleisten. Bekannte Absorbermaterialien bestehen aus Polyuretanschaum, der mit kohlenstoffhaltendem Latex imprägniert ist. Die aus diesem Material hergestellten Absorber benötigen einen erheblichen Platzbedarf, so daß der Raumbedarf und insofern die Kosten erheblich sind. Außerdem sind diese Absorber auf Basis von Polyuretanschaum sehr leicht brennbar, so daß eine hohe Gefährdung durch Feuer besteht.

Aus der DE-PS 1 026 805 ist bekannt, durch Bauelemente aus Gasbeton das Anpeilen eines Gebäudes mit Hilfe von Radargeräten zu erschweren.

Gasbeton besteht neben Luftporen im wesentlichen aus den Kalziumsilikathydratphasen Tobermorit und Xonotlit sowie aus Restquarz. Die Kalziumsilikathydratphasen haben die folgende Zusammensetzungsformel:

Tobermorit: $5C \cdot 6S \cdot 5H$

Xonotlit: $6C \cdot 6S \cdot 2H$

worin C der Kalziumoxid-, S der Siliciumdioxid- und H der Kristallwassergehalt bedeuten.

Der Gasbeton soll sich insbesondere wegen seines hohen Luftporengehalts, der eine kleine Dielektrizitätskonstante bewirkt, zwar zur breitbändigen Tarnung von Gebäuden gegen Ortung mit Mikrowellen grundsätzlich eignen, bemängelt wird aber die durch die sehr hohen Luftporengehalte bedingte geringe Festigkeit eines Bauelements, die zu großvolumiger Bauweise zwingt. Es wird daher in der genannten Druckschrift vorgeschlagen, dafür zu sorgen, daß durch Variation der Zusammensetzung der Grundstoffe und des Luftgehalts die Dielektrizitätskonstante und der Verlustwinkel des Baustoffs innerhalb der Schicht in der Fortpflanzungsrichtung der von außen eindringenden elektromagnetischen Wellen zunehmen. Dies soll dadurch ermöglicht werden, daß sehr große Luftporen erzeugt werden, daß der Luftporengehalt im Oberflächenbereich sehr hoch und nach innen hin verringert gewählt wird und das bekannte verlusterzeugende Stoffe zugesetzt werden. Diese Maßnahmen verteuern das Bauelement ganz erheblich. Eine weitere Maßnahme soll dafür sorgen, daß kein Regenwasser in die Poren dringt. Vorgeschlagen wird eine wasserdichte Außenschicht, die jedoch keine Reflexion verursachen darf. Diese sehr dünne Außenschicht wird durch kurzzeitiges, starkes Erhitzen der betreffenden Oberfläche nach dem Schaumbildungsvorgang, aber vor dem endgültigen Härten erzeugt, wodurch die äußeren Gasblasen in sich zusammenfallen sollen und eine sehr harte und sehr dünne Oberflächenschicht ohne jede Pore entstehen soll. Insbesondere durch Auflegen einer heißen Metallplatte soll die Oberfläche sehr glatt werden, so daß Regenwasser gut ablaufen und Schmutz aller Art nicht festhaften kann. Die Erzeugung einer solchen Oberfläche ist schwierig und verteuert das Bauelement nochmals erheblich.

Gasbeton hat sich aber nicht nur wegen der oben beschriebenen schwierigen Herstellung der Sonder-Bauelemente nicht bewährt, denn die in der Druckschrift beschriebenen Anforderungen sind nicht in allen Fällen relevant, sondern es hat sich vielmehr gezeigt, daß die dämpfenden Eigenschaften von Gasbeton mit der Zeit bedeutend geringer werden.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Mittel zur Absorption bzw. zum Dämpfen elektromagnetischer Wellen zu schaffen, dessen dämpfende Eigenschaften zumindest ebenso gut sind wie die des Gasbetons und dessen dämpfende Eigenschaften im wesentlichen erhalten bleiben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung schafft somit ein nach der gut beherrschbaren Gasbetontechnologie herstellbares, porosiertes Absorptionsmaterial für elektromagnetische Wellen, dessen Eigenschaften langfristig erhalten bleiben. Ermöglicht wird dies durch ein Produkt, das im wesentlichen neben Luftporen und Restquarz aus Kalziumsilikathydratphasen aufgebaut ist, die einen hohen Kristallwassergehalt haben. Es konnte festgestellt

werden, daß diese Phasen eine gegenüber Gasbeton bessere Dämpfung ergeben, wobei die Dämpfung in Abhängigkeit vom Kristallwassergehalt erhalten bleibt. Es konnte nämlich überraschend festgestellt werden, daß die Dämpfung geringer wird, wenn der Kristallwassergehalt reduziert wird, was z.B. durch Wärmeeinwirkung unkontrollierbar bewirkt werden kann. Es ist daher wichtig dafür zu sorgen, daß der Kristallwassergehalt erhalten bleibt und/oder zu verhindern, daß im Absorbermaterial enthaltenes Wasser entweichen kann. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, daß die Oberfläche des Materials imprägniert oder versiegelt wird und dadurch Wasser und/oder Wasserdampf undurchlässig wird. Vorteilhaft ist eine Imprägnierung, die das Eindringen von Wasser und/oder Wasserdampf in das Material gestattet, das Heraustreten dagegen verhindert. Eine besonders wirksame Versiegelung wird mit einer Beschichtung auf Epoxydharzbasis, z.B. Disbon-Beschichtung Nr. 441 erreicht, das auf die Oberfläche des Materials zweckmäßigerweise vollflächig z.B. gesprüht wird. Das Material kann aber auch mit flüssigem Epoxydharz getränkt werden.

Der Fachmann kennt viele Kalziumsilikathydratphasen, die einen höheren Kristallwasseranteil als Tobermorit und Xonotlit haben, deren Kristallwassergehalt für eine ausreichende Dämpfung zu gering ist. Der Fachmann kennt auch die Verfahrensparameter der Gasbetontechnologie, mit dem die kristallwasserreichen Phasen erzeugt werden können. Bevorzugt werden die folgenden Kalziumsilikathydratphasen, die neben Luftporen und Restquarz entweder allein oder in Kombination im Absorbermaterial vorhanden sein sollen:

20

14 Å Tobermorit	$C \cdot S \cdot 2-2,5 H$
teilkristallines CSH (CSH I)	$0,8-1,5C \cdot S \cdot 0,5 - 2,5H$
α - C_2S -Hydrat	$2C \cdot S \cdot 2-4H$

25

Die für die Absorption besonders wirksamen Kalziumsilikathydratphasen werden z.B. durch die folgenden Gemenge gewährleistet, die nach üblichen Gasbetonbedingungen im Autoklaven gehärtet werden:

20 bis 40 M% Branntkalk

20 bis 30 M% Zement

30 40 bis 60 M% Quarzmehl (Körnung < 100 μm)

0,1 bis 0,5 M% Alkalien (z.B. K_2O, Na_2O)

0,05 bis 0,15 M% Aluminiumpulver.

Die Härtung im Autoklaven sollte bei Temperaturen von 170 bis 210 °C bis 4 bis 12 Stunden erfolgen.

Die Alkalien beeinflussen in vorteilhafter Weise die Phasenbildung derart, daß sich im wesentlichen kristallwasserreiche und beständige, d.h. das Kristallwasser haltende Phasen bilden. Es hat sich gezeigt, daß die Kristallwassergehalte des Absorbermaterials über 10 M% liegen sollten, wobei Phasen von Vorteil sind, die noch teilmorph sind, weil diese Phasen einen besonders hohen chemisch gebundenen "Kristallwassergehalt" aufweisen.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird der chemisch gebundene Wassergehalt mit einem absorptiv gebundenen Wassergehalt kombiniert, d.h. das Absorbermaterial wird zusätzlich mit Wasser angereichert, z.B. mit Wasser getränkt, oder man sorgt dafür, daß die sogenannte Autoklavfeuchte erhalten bleibt. Das absorptiv gebundene Wasser kann auch ganz oder teilweise die Poren ausfüllen. Damit dieses Wasser nicht verlorengeht, wird z.B. die Oberfläche des Materials - wie oben beschrieben - imprägniert und/oder versiegelt, so daß die Absorber-Eigenschaften des Materials erhalten bleiben. Vorteilhaft sind Mengen von absorptiv gebundenem Wasser von 20 bis 40 M%.

Das erfindungsgemäße Mittel wird vorzugsweise mit einer Rohdichte von 300 bis 800 kg/m³ und einem Kristallwassergehalt von 10 bis 20 M% verwendet. Das erfindungsgemäße Mittel kann zudem mit Kohlenstoff und/oder Ferrit in einer Menge von 5 bis 30 M% versetzt sein, wodurch sich die Dämpfungswerte in an sich bekannter Weise noch verbessern lassen.

Die Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Absorber-Bauteil für elektromagnetische Wellen, das aus dem erfindungsgemäßen Mittel aufgebaut ist. Das Absorber-Bauteil kann vorzugsweise als Platte oder Baustein ausgebildet sein, die beliebige Raumformen aufweisen können. Es ergeben sich bei Verwendung der Bauteile zudem die Vorteile des normalen Wandbaustoffs, nämlich Wärmeisolierung und Schallsolierung. Des weiteren kann das erfindungsgemäße Absorber-Bauteil mit einer üblichen Oberflächenschutzschicht, z.B. einer Akrylatbeschichtung, versehen werden, wobei YR der Schutzschicht einen Wert von etwa YR = 10 nicht überschreitet.

Anhand der Zeichnung wird ein erfindungsgemäßes Absorber-Bauteil im folgenden beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Absorber-Bauteil;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Absorber-Bauteils.

Das erfindungsgemäße Absorber-Bauteil 1 gemäß Fig. 1 besteht aus dem oben beschriebenen
 5 porosiertem Kalziumsilikathydratmaterial. Es ist als Pyramidenabsorber ausgebildet und weist eine Vielzahl
 von einzelnen Pyramiden 2 auf einer Basisplatte 3 nebeneinander und hintereinander auf, wie aus Fig. 2
 erkennbar ist. Der von den Seitenflächen 4 einer Pyramide in der Pyramidenspitze eingeschlossene Winkel
 α beträgt vorzugsweise 15 bis 40°. Die Höhe k der Pyramiden 2 sind abhängig von der tiefsten
 Betriebsfrequenz. Die Dicke s der Grundplatte 3 ist primär abhängig davon, welche Durchgangsdämpfung
 10 insgesamt erreicht werden soll. Der Vorteil der Pyramidenstruktur liegt in der gleichmäßigen Dämpfung
 bezüglich des Einfallwinkels und der Polarisierung sowie einer hohen Dämpfung aufgrund der Oberflächen-
 struktur. Diese Dämpfung kann bis zu 60 dB betragen. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Absorber-
 Bauteils gegenüber den bekannten Absorbern mit Pyramidenstruktur besteht darin, daß der erfindungsge-
 mäße Absorber eine wesentlich geringere Tiefe bei gleicher Frequenz haben kann und trotzdem eine
 15 breitbandige Wirksamkeit der Dämpfung gegen hochfrequente Strahlungen erreicht wird.

In Fig. 3 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Absorber-Bauteils
 dargestellt. Dieses Absorber-Bauteil 1 besteht wiederum aus einer Vielzahl von Pyramiden 2, die von einer
 Grundplatte 3 ausgehen. Als Herstellungsmaterial dient das erfindungsgemäße porosierte Kalziumsilikath-
 ydratmaterial. Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß der Zwischenraum 5 zwischen den einzelnen
 20 Pyramiden 2 mit einem porosierten Kalziumsilikathydrat ausgefüllt ist, das eine geringere Dichte als das
 Material der Pyramiden selbst aufweist und damit ein aus der geringeren Dichte resultierendes günstiges
 Reflexionsverhalten. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung entsteht ein Absorber mit mindestens
 der gleichen Wirksamkeit wie ein reiner Pyramiden-Absorber gemäß Fig. 2, wobei jedoch der Vorteil
 erreicht wird, daß dieser Absorber eine vollkommen plane und ebene Oberfläche aufweist. Hierdurch kann
 25 das so gestaltete Absorber-Bauteil in üblicher Weise wie bei den bekannten Baumaterialien beschichtet
 werden und zwar beispielsweise mit einem Anstrich. Dieses erfindungsgemäße Absorber-Bauteil besitzt
 somit eine vollständig ebene Oberfläche auf der dem Welleneinfall zugewandten Seite.

Was die Abmessungen der erfindungsgemäßen Absorber-Bauteile betrifft, so können diese eine
 Seitenlänge von 30 bis 50 cm aufweisen. Die Höhe der Pyramiden beträgt vorzugsweise das Dreifache der
 30 Dicke der Grundplatte 3 und die Summe aus der Höhe der Pyramiden und der Dicke der Grundplatte
 beträgt ≤ 30 cm. Für sehr hohe Durchgangsdämpfungen kann die Grundplatte 3 durch plane Absorber-
 Bauteile verstärkt werden.

Durch die Auswahl der Rohdichte des porosierten Kalziumsilikathydratmaterials sowie des kristallin
 gebundenen Wassers bzw. chemisch gebundenen Wassers in einem Bereich von 10 bis 20 M% sowie
 35 beispielsweise durch Zugabe weiterer Beimengungen, vorzugsweise aus Kohlenstoff- und/oder Ferritpartikel
 mit einem Anteil von 5 bis 30 M% kann das erfindungsgemäße Absorber-Bauteil, bezogen auf einen
 Frequenzbereich von z.B. 0,1 bis 30 GHz in Bezug auf seine Dämpfungseigenschaften optimiert werden.

40

45

50

55

Beispiel:

	Gasbeton	Absorbermaterial
<u>Rezeptur</u>		
Kalk	15 M%	25 M%
Zement	15 M%	25 M%
Sand	70 M%	50 M%
Alkalien	0 M%	0,3 M%
Aluminiumpulver	0,09 M%	0,09 M%

<u>Kalziumsilikat-hydrate</u>	11,3 Å Tobermorit	11,3 Å Tobermorit α - C ₂ S-Hydrat teilkristallines CSH I
-------------------------------	-------------------	---

Wasser gebunden

chemisch	7) 8 M% ①	12) 13 M% ②
absorptiv	1	1

Absorption von Mikrowellen im Bereich von 6 - 18 GHz

①	8 M%	H ₂ O	25 dB
②	13 M%	H ₂ O	50 dB

Aus diesem Beispiel ergibt sich ohne weiteres die überraschend hohe Absorptionswirkung eines erfindungsgemäßen Absorbermaterials gegenüber üblichem Gasbeton.

Ansprüche

1. Mittel zur Absorption bzw. zum Dämpfen elektromagnetischer Wellen in Granulatform oder als Formkörper, das nach der Gas- oder Schaumbetontechnologie herstellbar ist und neben Luftporen und Restquarz kristallwasserenthaltende Kalziumsilikathydratphasen aufweist, dadurch **gekennzeichnet**,
daß es überwiegend Kalziumsilikathydratphasen aufweist, die einen chemisch gebundenen und/oder Kristallwasser-Gehalt von über 10 M% haben.
2. Mittel nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der chemisch gebundene und/oder Kristallwasser-Gehalt der Kalziumsilikathydratphasen über 12 M% beträgt.
3. Mittel nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der chemisch gebundene und/oder Kristallwasser-Gehalt 10 bis 20 M% beträgt.
4. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**,
daß es absorptiv gebundenes und/oder porenfüllendes Wasser in einer Menge von 20 bis 40 M% enthält.
5. Mittel nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**,

daß es absorptiv gebundenes und/oder porenfüllendes Wasser in einer Menge von 25 bis 35 M% enthält.

6. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche gegen Wasseraustritt imprägniert ist.

5 7. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche gegen Wasserdampfaustritt imprägniert ist.

8. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**,

10 daß die Oberfläche gegen Wasseraustritt versiegelt ist.

9. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche gegen Wasserdampfaustritt versiegelt ist.

10. Mittel nach Anspruch 8 oder 9,
15 dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche mit einer Beschichtung auf Epoxydharzbasis belegt ist.

11. Mittel nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche mit einer Beschichtung auf Epoxydharzbasis besprüht ist.

20 12. Mittel nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche durch Tränkung mit Epoxydharz belegt ist.

13. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch **gekennzeichnet**,

25 daß die Kalziumsilikathydratphasen überwiegend aus mindestens einer der folgenden Kalziumsilikathydratphasen bestehen:

14 Å Tobermorit

α -C₂S-Hydrat

CSH I

30 teilkristallines CSH
und gegebenenfalls 11,3 Å Tobermorit aufweist.

14. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß es Kohlenstoff und/oder Ferrit enthält.

35 15. Mittel nach Anspruch 14,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß es Kohlenstoff und/oder Ferrit in einer Menge von 5 bis 30 M% enthält.

16. Mittel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch **gekennzeichnet**,

40 daß es eine Rohdichte von 300 bis 800 kg/m³ aufweist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Mittels nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein Gemenge bestehend aus

20 bis 30 M% Branntkalk

45 20 bis 30 M% Zement

40 bis 60 M% Quarzmehl (Sand)

0,1 bis 0,5 M% Alkalien

0,05 bis 0,15 M% Aluminiumpulver

hydrothermal gehärtet wird.

50 18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Härtung bei Temperaturen von 170 bis 210 ° C durchgeführt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 und/oder 18,
dadurch **gekennzeichnet**,

55 daß die Härtung 4 bis 12 Stunden durchgeführt wird.

20. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche mit Akrylharz versiegelt wird.

21. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Oberfläche zur Verhinderung von Wasser- und/oder Wasserdampfaustritt mit einem geeigneten Mittel imprägniert wird.
- 5 22. Verwendung eines Mittels nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16,
hergestellt nach einem oder mehreren der Ansprüche 17 bis 21,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß das Mittel platten- oder bausteinförmig verwendet wird.
23. Verwendung nach Anspruch 22,
dadurch **gekennzeichnet**,
- 10 daß das Mittel in Form eines Pyramidenabsorbers (1) verwendet wird, dessen Pyramiden (2) nebeneinander und hintereinander auf einer Grundplatte (3) angeordnet sind.
24. Verwendung nach Anspruch 23,
dadurch **gekennzeichnet**,
- 15 daß ein Pyramidenabsorber (1) verwendet wird, bei dem die Seitenwände (4) der Pyramiden (2) in der Pyramiden spitze einen Winkel α von 15 bis 40° einschließen.
25. Verwendung nach Anspruch 23 und/oder 24,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein Pyramidenabsorber (1) verwendet wird, bei dem der zwischen den einzelnen Pyramiden (2)
- 20 bestehende Zwischenraum (5) mit einem porisierten Kalziumsilikathydrat ausgefüllt ist, das gegenüber dem Material der Pyramiden (2) eine geringere Rohdichte aufweist.
26. Verwendung nach Anspruch 25,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein Pyramidenabsorber (1) verwendet wird, bei dem das die Zwischenräume (5) ausfüllende Material
- 25 eingegossen ist.
27. Verwendung nach Anspruch 26,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß ein Pyramidenabsorber (1) verwendet wird, bei dem das die Zwischenräume (5) ausfüllende Material aus einzelnen Formkörpern gebildet ist.

30

35

40

45

50

55

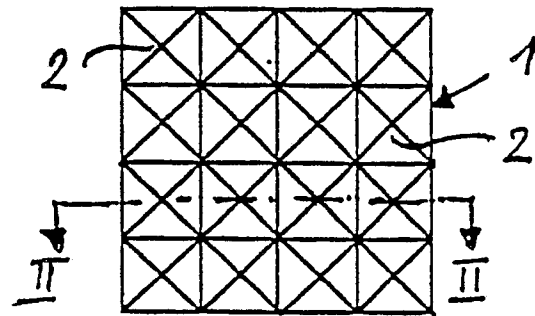


Fig. 1

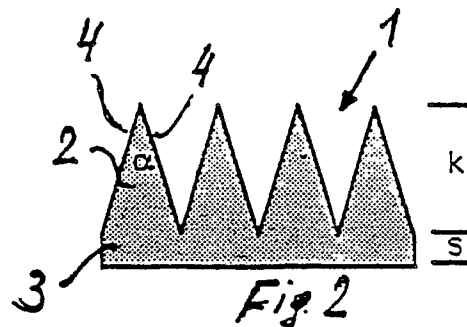


Fig. 2

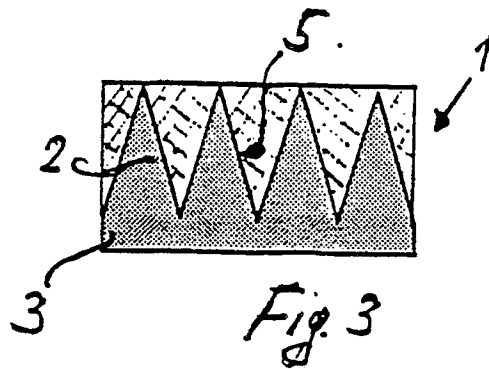


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 2253

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-C-1 026 805 (K. STOEHR) * Ansprüche 1,2; Spalte 1, Zeilen 34-47 *	1	H 01 Q 17/00 H 05 K 9/00
A	DE-A-1 174 679 (E. MUELLER) * Spalte 1, Zeilen 37-47 *	10	
A	DE-C-1 012 657 (K. STOEHR) * Anspruch 2 *	14	
A	US-A-2 464 006 (J.W. TILEY) * Figuren 1,2; Spalte 2, Zeilen 14-26 *	23	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 Q H 05 K E 04 C C 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 04-04-1990	Prüfer BREUSING J
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			