



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
18.01.95 Patentblatt 95/03

⑤① Int. Cl.⁶ : **G10K 11/16, E04B 1/84**

②① Anmeldenummer : **91102075.8**

②② Anmeldetag : **14.02.91**

⑤④ **Schalldämmbauteil.**

③⑩ Priorität : **20.03.90 DE 4008861**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
25.09.91 Patentblatt 91/39

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
18.01.95 Patentblatt 95/03

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 352 993
BE-A- 489 534
DE-A- 3 322 204

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
FR-A- 2 469 851
US-A- 1 483 366
US-A- 4 300 978
WORLD PATENTS INDEX Week 8039, Derwent
Publications Ltd., London, GB; AN 80-68572C

⑦③ Patentinhaber : **Priebs, Friedrich**
Am Sonnenhang 3
D-28832 Achim (DE)

⑦② Erfinder : **Priebs, Friedrich**
Am Sonnenhang 3
D-28832 Achim (DE)

⑦④ Vertreter : **Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Gramm + Lins
Theodor-Heuss-Strasse 1
D-38122 Braunschweig (DE)

EP 0 447 797 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schalldämmbauteil mit Oberflächenprofilierungen, die parallel zueinander verlaufende, durch Stege voneinander getrennte, nach außen offene Nuten sind, deren Querschnitt eine leicht

5 hinterschnittene Form aufweist, so daß der Schalleintrittsschlitz in einen sich erweiternden Nutinnenraum übergeht.

Eine derartige Ausführungsform läßt sich dem BE-A-489 534 entnehmen. Dort ist in Figur 15 eine Schalldämmplatte dargestellt, die die vorstehend genannten Merkmale aufweist, wobei der Nutquerschnitt etwa einem Kreisflächensegment mit mehr als 180 Umfangsgrad entspricht. Die in einer gemeinsamen Ebene

10 liegende Außenkontur der Stege ist flach ausgebildet und ist breiter als der genannte Schalleintrittsschlitz.

Es ist ferner bekannt, bei Schalldämmbauteilen die der Schallquelle zugewandte Oberfläche mit trapez-, kegel- oder pyramidenförmigen Erhebungen zu versehen.

Durch die DE-B1-28 34 683 ist ein Schallabsorber bekannt geworden, der aus einer Polyäthylenschaum-Platte besteht, die kanalförmige Hohlräume mit verschiedenen Querschnitten aufweist, die über Schlitze mit der Umgebung (Außenluft) in Verbindung stehen. Dabei können die Hohlraumquerschnitte rund oder eckig

15 sein. Die Tiefe der genannten Schlitze ist unterschiedlich. Dieser Schallabsorber ist somit nicht mit Oberflächenprofilierungen versehen, sondern weist eine plane Oberfläche auf, wobei der Abstand der Schlitze voneinander ein Vielfaches der Schlitzbreite beträgt.

Die DE-A1 32 42 940 offenbart ein akustisch wirksames Bauelement aus einer gelochten oder geschlitzten Tafel, auf die ein Faservlies aufgebracht ist, das die Lochungen der Tafel trommelartig überspannt und dadurch im Bereich der Lochungen einen erhöhten Strömungswiderstand bewirkt, der die angestrebte Schallschluckfähigkeit des Bauelementes definiert. Die von dem Faservlies abgedeckte Oberfläche des Bauelementes ist glattflächig ausgebildet. Die Lochungen bilden mit der Plattenoberfläche scharfe Kanten.

Die DE-A1-26 02 839 offenbart eine Platte, die aus einer Armierung bildenden doppelseitigen Wellpappe sowie aus einer weiteren Platte und aus Bändern aus Polyurethanschaumstoff besteht, die als Polsterung der Wellpappe und zum Ausfüllen und verstärken der durch das Formen erzeugten Falten und Brüche dienen. Vorgesehen ist ferner ein Verkleidungsüberzug und eine Elastomerlösung, die gleichzeitig diejenige Verbindung der verschiedenen Bestandteile der Platte und - nach ihrer Polymerisation - die Starrheit des Schaumstoffs und der Pappe gewährleistet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Schalldämmwirkung des eingangs beschriebenen Bauteils zu verbessern.

Ausgehend von dem Schalldämmbauteil mit den eingangs beschriebenen Merkmalen wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stege auf ihrer Außenkontur wulstartig abgerundet sind und keine glatten bzw. scharfkantigen Reflexionsflächen bilden.

Erfindungsgemäß liegen also die Nuten dicht nebeneinander und sind voneinander lediglich durch die wulstartig abgerundeten Stege getrennt. Der Schalleintrittsschlitz ist somit vergleichsweise sehr viel breiter ausgebildet als bei der eingangs erläuterten Ausführungsform. Die Oberfläche des erfindungsgemäß ausgebildeten Schalldämmbauteiles ist somit überwiegend offen für den Eintritt von Schallwellen in die Nuten, wobei diesem Schallwelleneintritt lediglich die linienförmig verlaufenden, auf ihrer Außenkontur abgerundeten Stege

40 entgegenstehen, die aber keine glatten bzw. scharfkantigen Reflexionsflächen bilden.

Dabei kann der Nutquerschnitt etwa einem Kreisflächensegment mit mehr als 180 Umfangsgrad entsprechen oder aber in einer Alternativlösung etwa W-förmig gestaltet sein.

Die Schallaufftrefffläche dieser Nutprofilierungen ist erheblich größer als bei den bekannten Oberflächen-erhebungen. Durch die hinterschnittene Ausbildung der Nuten läßt sich innerhalb jeder Nut ein mehrfaches Auftreffen der Schallwellen an den Nutinnenwandungen erzielen, so daß sich zumindest ein Teil der Schallwellen praktisch "totläuft". Die Breite des Schalleintrittsschlitzes und/oder die Innenkontur der Nuten kann bei einer ständig gleichbleibenden Frequenz einer Schallquelle entsprechend angepaßt werden, um eine optimale Schallabsorption zu erzielen.

Das erfindungsgemäße Schalldämmbauteil besteht vorzugsweise zumindest überwiegend aus Papierschäum oder -fluff, der sich zweckmäßig zusammensetzt aus fünfzig Teilen Papier und/oder Pappe, dreißig

50 Teilen Stärke, z. B. Weizen und zwanzig Teilen Polyvinylalkohol (PVA).

Der PVA kann als feingemahlene Granulat, als wässrige Lösung oder als Dispersion zugegeben werden und führt im Endprodukt zu einer besseren Aufschäumung mit guter Elastizität/Flexibilität. Außerdem können noch Weichmacher und/oder Gleitmittel, z.B. Glycerol, zugegeben werden.

Das Schalldämmbauteil gemäß vorstehender Beschreibung kann gepreßt oder auch extrudiert werden. In einer abgewandelten Ausführungsform ist es auch möglich, daß die die Nuten bildende Oberfläche durch eine entsprechend verformte Abdeckfolie gebildet ist, die auf einem aus Papierschäum oder -fluff bestehenden Trägermaterial festgelegt ist. Dabei ist die Abdeckfolie vorzugsweise schalldurchlässig ausgebildet und kann

ein Lochblech oder Drahtgewebe sein.

Zur Erhöhung der Schalldämmung ist es zusätzlich vorteilhaft, wenn das Trägermaterial auf seiner der Abdeckfolie zugewandten Oberfläche ebenfalls parallel zueinander verlaufende Nuten aufweist, die in ihrem Querschnitt ähnlich dem der Abdeckfoliennuten ausgebildet sind aber quer zu diesen verlaufen.

5 Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden in Verbindung mit weiteren Vorteilen der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung sind einige als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 - im Ausschnitt einen Querschnitt durch ein plattenförmig ausgebildetes Schalldämmbauteil;
- 10 Figur 2 - eine abgewandelte Ausführungsform in einer Darstellung gemäß Figur 1;
- Figur 3 - eine abgewandelte Ausführungsform in einer Darstellung gemäß Figur 1;
- Figur 4 - einen Querschnitt durch ein rohrförmig ausgebildetes Schalldämmbauteil;
- Figur 5 - in schaubildlicher Darstellung ein plattenförmiges, aus mehreren Lagen gebildetes Schalldämmbauteil und
- 15 Figur 6 - eine Stirnansicht der Darstellung gemäß Figur 5.

Figur 1 zeigt im Ausschnitt den Eckbereich der Stirnansicht eines plattenförmig ausgebildeten Schalldämmbauteils mit einer nach außen offenen Nut 1, deren Querschnitt etwa einem Kreisflächensegment mit mehr als 180 Umfangsgrad entspricht, so daß der Schalleintrittsschlitz 2 in einen sich erweiternden Nutinnenraum 3 übergeht. Durch die Schallwellen symbolisierende Linien 4 wird verdeutlicht, daß sich ein Teil der

20 Schallwellen durch mehrfaches Auftreffen an der Nutinnenwandung "totläuft".

Figur 2 zeigt für den Nutquerschnitt eine abgewandelte Ausführungsform. Die Nutinnenkontur ist etwa W-förmig gestaltet und setzt sich aus nach außen und innen gewölbten Nutwandungen 5, 6 zusammen.

Bei ständig gleichbleibender Frequenz einer Schallquelle können zur Optimierung der Schalldämmung Durchmesser und/oder Umfangsgrade der Nuten der zu dämmenden Schallfrequenz angepaßt werden.

25 Figur 3 zeigt ein plattenförmig ausgebildetes Schalldämmbauteil mit sich gegenüberliegenden, um jeweils eine halbe Nutteilung gegeneinander versetzt angeordneten Nuten (1). Derartige Bauteile lassen sich z. B. als Trittschallplatten einsetzen, wobei sich dann zwischen einer nicht dargestellten Abdeckplatte und dem erfindungsgemäßen Bauteil nur punktuelle bzw. linienförmige Belastungen ergeben. Durch die versetzte Nutanordnung liegen die zweckmäßigerweise jeweils wulstartig ausgebildeten, die Nuten 1 voneinander trennenden Stege 7 jeweils einer Nut 1 gegenüber. Hierdurch wird die Festigkeit des Bauteils erhöht.

30 Figur 4 läßt erkennen, daß das Schalldämmbauteil auch rohrförmig ausgebildet sein kann. Auch bei dieser Ausbildung wären beidseitig angeordnete, sich jeweils gegenüberliegende und um eine halbe Nutteilung gegeneinander versetzt angeordnete Nuten möglich, wobei dann die innenliegenden Nuten 1 in Verbindung mit den sie trennenden Stegen 7 eine zusätzliche Isolierung des Rohres 8 bewirken würden.

35 Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Schalldämmbauteile können aus Papierschaum oder Papierfluff bestehen, der sich vorzugsweise aus Papier und/oder Pappe, Stärke und Polyvinylalkohol (PVA) zusammensetzt. Derartige Bauteile können gepreßt oder aber auch extrudiert werden, wobei der wasserlösliche, als Granulat oder Dispersion zugegebene PVA als Weichmacher dient, der dem Papierschaum bzw. Papierfluff eine höhere Flexibilität verleiht. Dem Material können noch entzündungshemmende Zusätze, Farbstoffe o. dergl.

40 zugegeben werden.

Es ist aber auch möglich, die die Nuten 1 bildende Oberfläche durch eine entsprechend verformte Abdeckfolie 9 zu bilden, die auf einem Trägermaterial 10 festgelegt ist, das aus Papierschaum oder -fluff besteht. Die Abdeckfolie 9 ist vorzugsweise schalldurchlässig ausgebildet und kann z. B. ein Lochblech oder Drahtgewebe sein.

45 Zwischen der Abdeckfolie 9 und dem Trägermaterial 10 kann insbesondere zur Feuchtigkeitaufnahme ein Fließstoff vorgesehen werden.

Zur Vergrößerung der Schalldämmwirkung kann eine Ausführungsform gemäß Figur 5 vorgesehen werden, bei der das Trägermaterial 10 auf seiner der Abdeckfolie 9 zugewandten Oberfläche ebenfalls parallel zueinander verlaufende Nuten 1 aufweist, die in ihrem Querschnitt ähnlich dem der Abdeckfoliennuten ausgebildet sind, aber quer zu diesen verlaufen. Das Trägermaterial 10 besteht dann aus einem Körper z. B. gemäß Figur 1 oder 2. Auftreffende Schallwellen, die aufgrund ihrer Intensität noch durch die Abdeckfolie 9 hindurchdringen, werden anschließend erneut mehrfach gebrochen, absorbiert und nahezu vollständig gedämmt. Eine solche Dämmplattenkonstruktion wird zweckmäßigerweise durch eine biegesteife Rückwand, aus Holz, Blech o. dgl. abgestützt und mittels eines nicht dargestellten Rahmens gefaßt.

55

Patentansprüche

1. Schalldämmbauteil mit Oberflächenprofilierungen, die parallel zueinander verlaufende, durch Stege (7) voneinander getrennte, nach außen offene Nuten (1) sind, deren Querschnitt eine leicht hinterschnittene Form aufweist, so daß der Schalleintrittsschlitz (2) in einen sich erweiternden Nutinnenraum (3) übergeht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (7) auf ihrer Außenkontur wulstartig abgerundet sind und keine glatten bzw. scharfkantigen Reflexionsflächen bilden.
2. Schalldämmbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nutquerschnitt etwa einem Kreisflächensegment mit mehr als 180 Umfangsgrad entspricht.
3. Schalldämmbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nutquerschnitt etwa W-förmig gestaltet ist.
4. Schalldämmbauteil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Nutquerschnitt aus nach außen und innen gewölbten Nutwandungen (5,6) zusammensetzt.
5. Schalldämmbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zumindest überwiegend aus Papierschaum oder -fluff besteht.
6. Schalldämmbauteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Papierschaum oder -fluff neben Papier und/oder Pappe auch Stärke, z. B. Weizen, und Polyvinylalkohol enthält.
7. Schalldämmbauteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Papierschaum oder -fluff zusammensetzt aus fünfzig Teilen Papier und/oder Pappe, dreißig Teilen Stärke und zwanzig Teilen Polyvinylalkohol.
8. Schalldämmbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Nuten (1) bildende Oberfläche durch eine entsprechend verformte Abdeckfolie (9) gebildet ist, die auf einem Trägermaterial (10) gemäß den Ansprüchen 6, 7 oder 8 festgelegt ist.
9. Schalldämmbauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckfolie (9) schalldurchlässig ausgebildet ist.
10. Schalldämmbauteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckfolie (9) ein Lochblech oder Drahtgewebe ist.
11. Schalldämmbauteil nach Anspruch 8, 9, oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (10) auf seiner der Abdeckfolie (9) zugewandten Oberfläche ebenfalls parallel zueinander verlaufende Nuten (1) aufweist, die in ihrem Querschnitt ähnlich dem der Abdeckfoliennuten ausgebildet sind, aber quer zu diesen verlaufen.
12. Schalldämmbauteil nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Abdeckfolie (9) und Trägermaterial (10) ein Fließstoff vorgesehen ist.
13. Schalldämmbauteil nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Abdeckfolie (9) abgewandten Seite eine biegesteife Rückwand (11) angeordnet ist.
14. Schalldämmbauteil nach einem der Ansprüche 8 bis 13, gekennzeichnet durch einen die einzelnen Materiallagen (9, 10, 11) zusammenfassenden Rahmen.
15. Schalldämmbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch sich gegenüberliegende, um jeweils eine halbe Nutteilung gegeneinander versetzt angeordnete Nuten (1).

Claims

1. Sound-damping element having surface profilings constituted by grooves (1) which extend parallel with one another, are separated from one another by webs (7) and are open towards the outside, and the cross section of which has a slightly undercut shape, so that the sound entry slot (2) merges into a widening

interior space (3) in the groove, **characterized in that** the webs (7) are rounded off, on their outer contour, in a bead-like manner and form no smooth or sharp-edged reflecting surfaces.

- 5 2. Sound-damping element according to Claim 1, **characterized in that** the cross section of the groove approximately corresponds to a circular surface segment with more than 180 peripheral degrees.
3. Sound-damping element according to Claim 1, **characterized in that** the cross section of the groove is of approximately W-shaped construction.
- 10 4. Sound-damping element according to Claim 3, **characterized in that** the cross section of the groove is made up of groove walls (5,6) which are arched towards the outside and inside.
5. Sound-damping element according to one of the preceding claims, **characterized in that** it consists, at least predominantly, of paper foam or paper fluff.
- 15 6. Sound-damping element according to Claim 5, **characterized in that** the paper foam or paper fluff also contains, in addition to paper and/or board, starch, for example wheat, and polyvinyl alcohol.
7. Sound-damping element according to Claim 6, **characterized in that** the paper foam or paper fluff is made up of fifty parts paper and/or board, thirty parts starch and twenty parts polyvinyl alcohol.
- 20 8. Sound-damping element according to one of the preceding claims, **characterized in that** the surface forming the grooves (1) is formed by a suitably shaped covering foil (9) which is fixed to a carrier material (10) in accordance with Claims 6, 7 or 8.
- 25 9. Sound-damping element according to Claim 8, **characterized in that** the covering foil (9) is of sound-permeable construction.
10. Sound-damping element according to Claim 9, **characterized in that** the covering foil (9) is a perforated metal sheet or a wire gauze.
- 30 11. Sound-damping element according to Claim 8, 9 or 10, **characterized in that** the carrier material (10) has, on its surface which faces towards the covering foil (9), grooves (1) which likewise extend parallel with one another and are of similar construction, in their cross section, to the cross-section of the grooves in the covering foil, but which extend transversely to the said grooves.
- 35 12. Sound-damping element according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** a flow substance is provided between the covering foil (9) and the carrier material (10).
13. Sound-damping element according to one of Claims 8 to 12, **characterized in that** a rear wall (11) which is resistant to bending is disposed on the side which faces away from the covering foil (9).
- 40 14. Sound-damping element according to one of Claims 8 to 13, **characterized by** a frame which holds together the individual layers of material (9, 10, 11).
- 45 15. Sound-damping element according to one of Claims 1 to 7, **characterized by** mutually opposed grooves (1) which are so disposed as to be offset in relation to one another by half the pitch of a groove in each case.

Revendications

- 50 1. Élément d'amortissement du son comportant des profilages de surface qui sont des gorges (1) ouvertes vers l'extérieur, séparées par des nervures (7), s'étendant parallèlement l'une à l'autre, dont la section présente une forme légèrement contre-dépouillée, de sorte que la fente d'entrée du son (2) s'élargit en un espace intérieur de gorge (3), caractérisé en ce que les arêtes (7) sont arrondies en forme de bourrelet sur leur contour extérieur, et ne constituent pas de surfaces de réflexion plates ou à arête vive.
- 55 2. Élément d'amortissement du son suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la section transversale des gorges correspond sensiblement à un segment d'une surface circulaire de plus de 180 degrés cir-

conférentiels.

3. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la section transversale des gorges est réalisée sensiblement en forme de W.
- 5 4. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la section transversale des gorges est composée de parois de gorge (5,6) cintrées vers l'extérieur et vers l'intérieur.
- 10 5. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est composé au moins principalement de mousse de papier ou de bourre de papier.
- 15 6. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la mousse de papier ou la bourre de papier contient, outre du papier et/ou du carton, également de l'amidon, par exemple du froment, et de l'alcool polyvinylique.
- 20 7. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la mousse de papier ou la bourre de papier se compose de cinquante parts de papiers et/ou de carton, de trente parts d'amidon, et de vingt parts d'alcool polyvinylique.
- 25 8. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface formant les gorges (1) est constituée d'une feuille de recouvrement (9) formée en conséquence, qui est fixée sur un support (10) suivant les revendications 6, 7 ou 8.
- 30 9. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la feuille de recouvrement (9) est réalisée de manière à transmettre le son.
- 35 10. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la feuille de recouvrement (9) est une tôle perforée ou un tissu métallique.
- 40 11. Elément d'amortissement du son suivant la revendication 8, 9 ou 10, caractérisé en ce que le support (10) présente, sur sa surface orientée vers la feuille de recouvrement (9), des gorges (1) s'étendant parallèlement les unes aux autres également, dont la section transversale est similaire à celle -des gorges de la feuille de recouvrement, mais qui s'étendent transversalement à celles-ci.
- 45 12. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce qu'entre la feuille de recouvrement (9) et le support (10) est prévu une matière absorbante.
- 50 13. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce qu'une paroi arrière (11) résistant à la flexion est prévue à l'opposé de la feuille de recouvrement (9).
- 55 14. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications 8 à 13, caractérisé par un cadre entourant les couches de matériau individuelles (9, 10, 11).
15. Elément d'amortissement du son suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par des gorges (1) opposées et décalées l'une par rapport à l'autre d'un demi pas de gorge.

Fig. 1

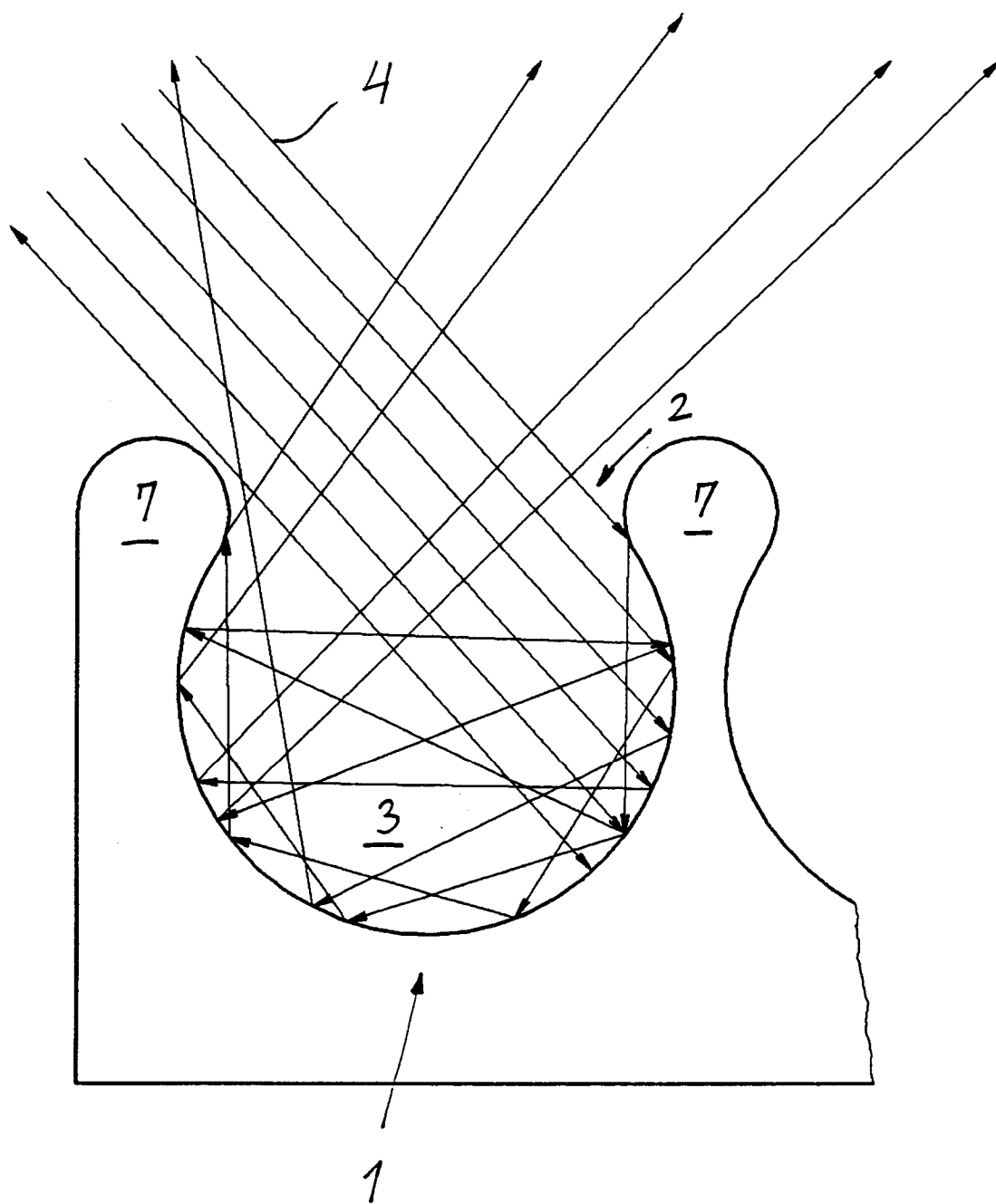


Fig.2

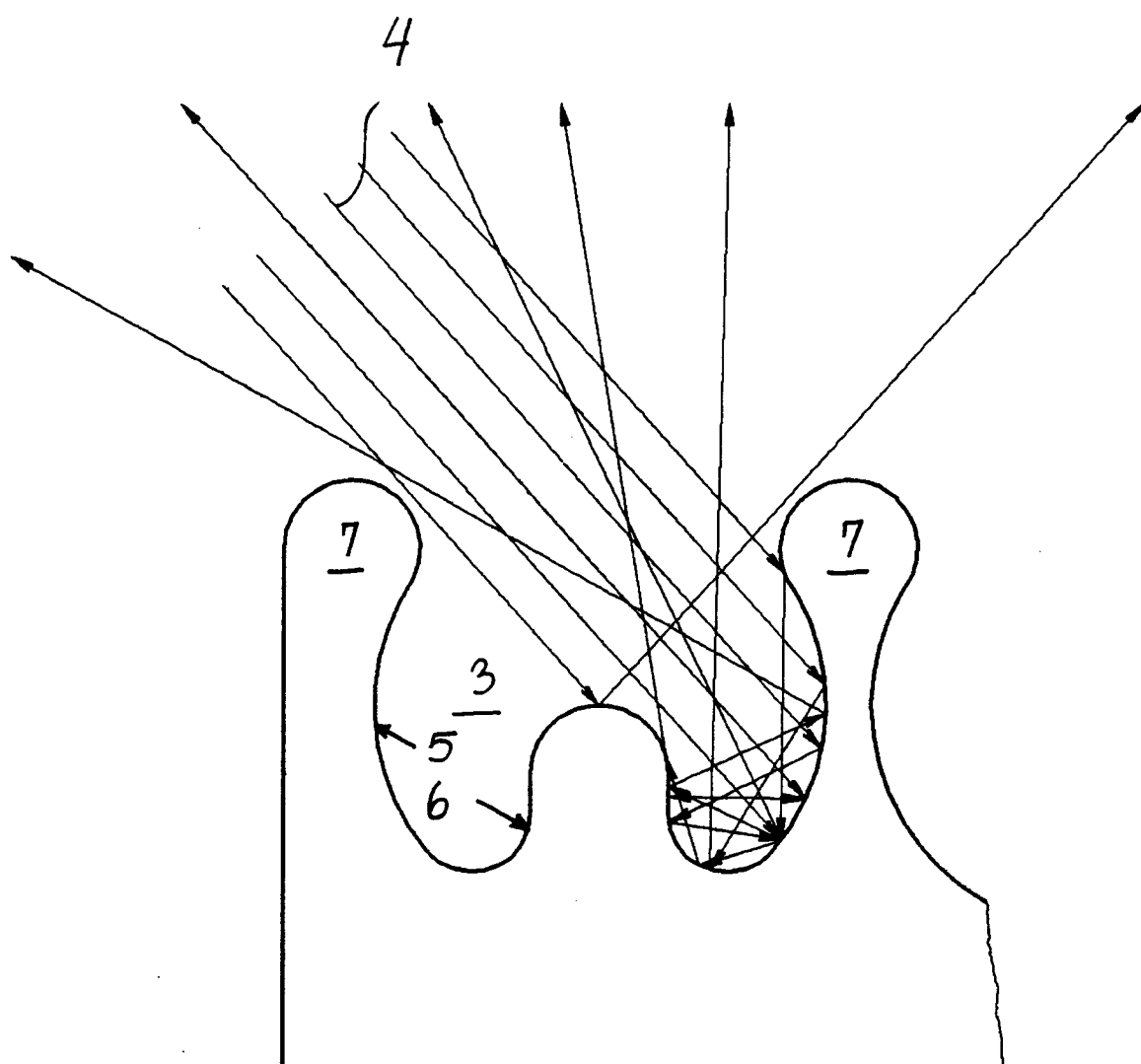


Fig. 3

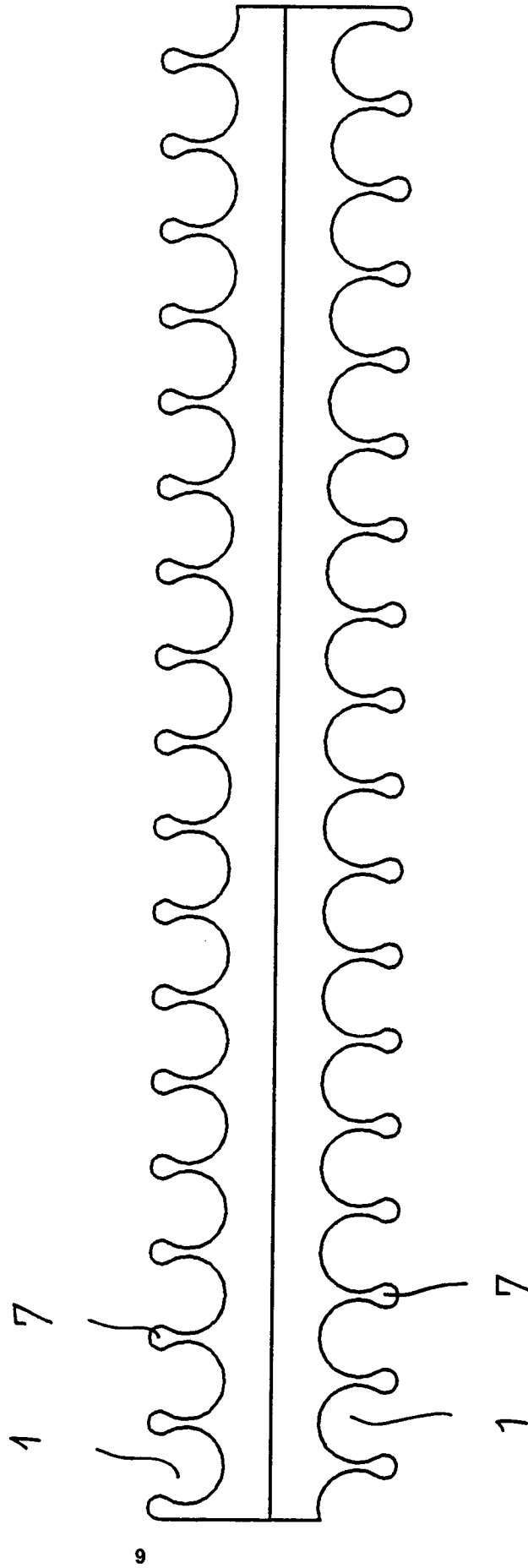
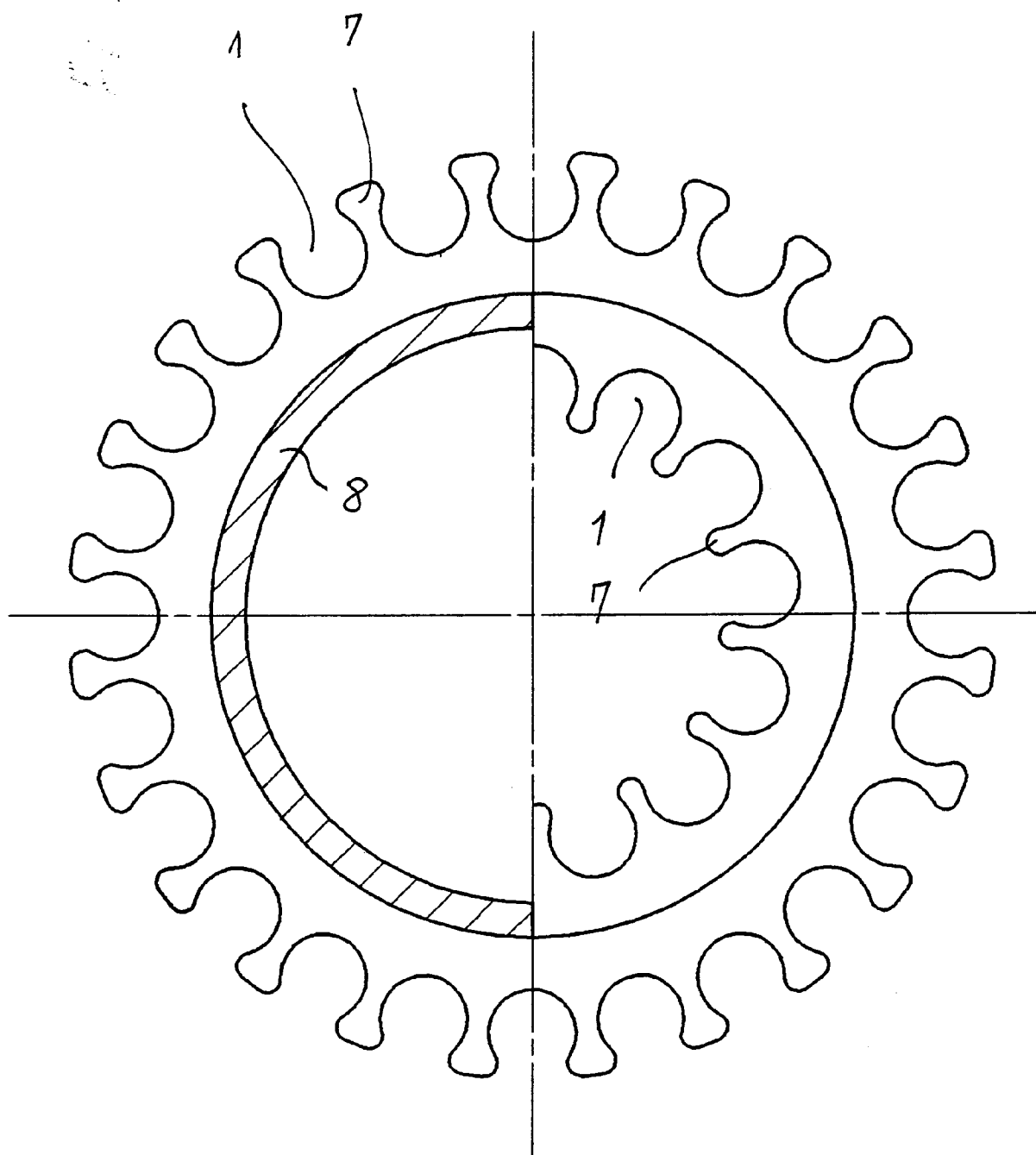


Fig. 4



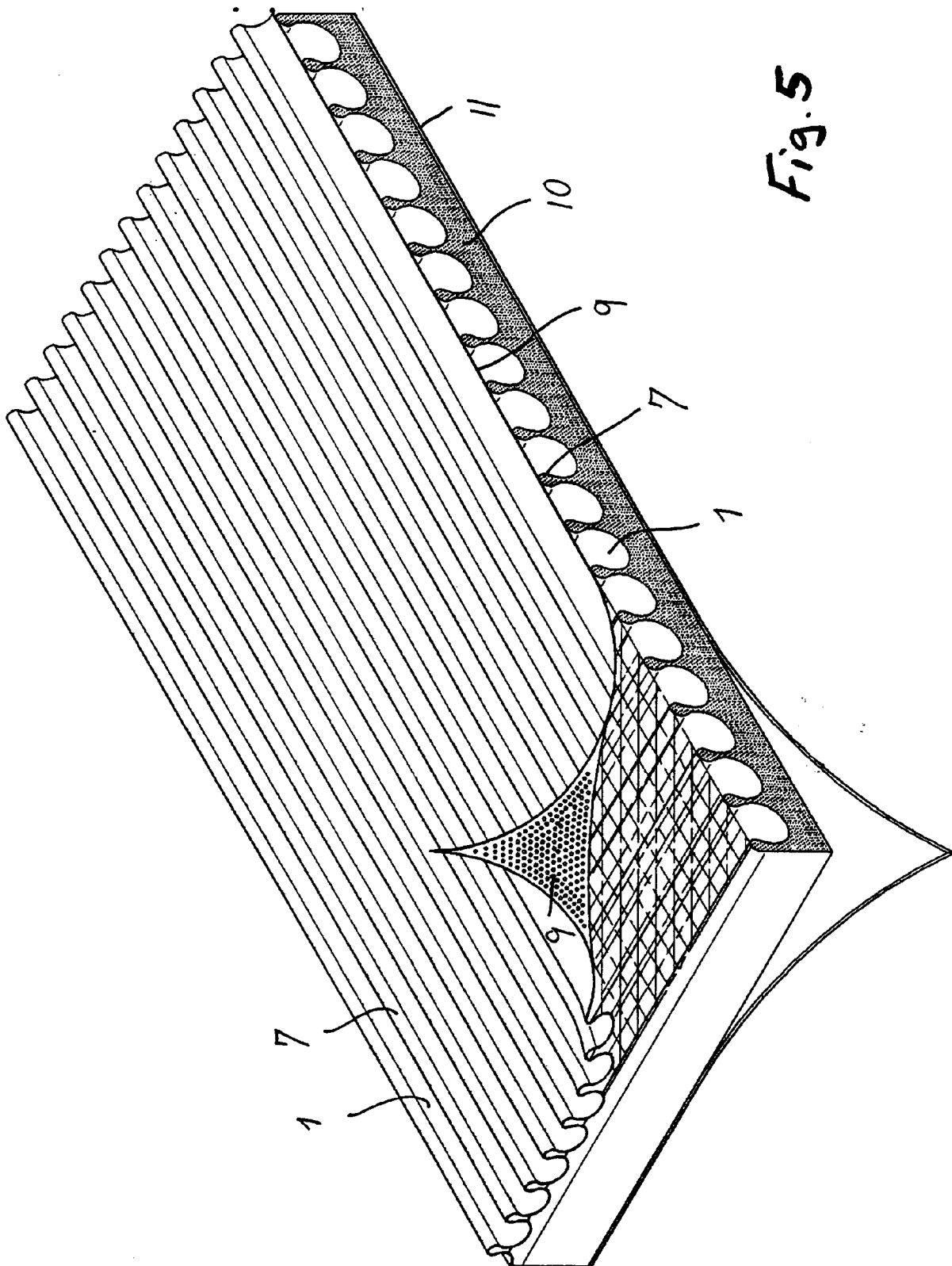


Fig. 5

Fig. 6

