

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 81102561.8

⑥ Int. Cl.³: **E 04 B 1/98, F 16 K 15/02,**
G 10 K 11/00

⑳ Anmeldetag: 04.04.81

⑳ Priorität: 10.04.80 DE 3013861

⑦ Anmelder: **Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft**
mit beschränkter Haftung München,
Robert-Koch-Strasse, D-8012 Ottobrunn (DE)

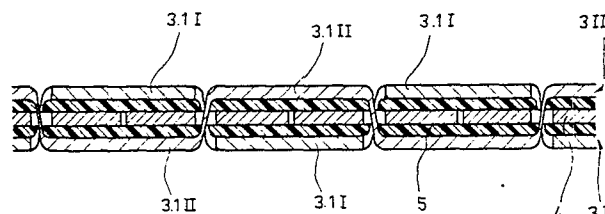
④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.10.81
Patentblatt 81/42

⑧ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**
NL SE

⑦ Erfinder: **Mohrenstein-Ertel, Michael, Dipl.-Phys., Innerer**
Stockweg 2, D-8024 Deisenhofen (DE)
 Erfinder: **Albrecht, Helmut, Dipl.-Ing., Floigerweg 10a,**
D-8160 Miesbach (DE)

⑤ **Dämpfungsbelag.**

⑦ Der schalldämpfende Belag zur festen, dauerhaften oder vorübergehenden Auflage auf Flächen eines zu dämpfenden Körpers besteht aus Plättchenelementen (3, 4) hoher Elastizität, die nebeneinander und in zwei oder mehr Lagen übereinander versetzt angeordnet sind. Zwischen den Lagen befindet sich ein Material (5) zur Umwandlung von Scherkräften in Wärme. Die Plättchenelemente (3, 4) der beiden äußeren Lagen sind sowohl innerhalb einer Lage, als auch zumindest teilweise zwischen den Lagen, unter Beibehaltung eines Bewegungsspielraumes innerhalb der Flächenebene des Belages, miteinander verbunden.



Dämpfungsbelag

Die Erfindung betrifft einen schalldämpfenden Belag zur festen, dauerhaften oder vorübergehenden Auflage auf Flächen eines zu bedämpfenden Körpers, bestehend aus Plättchenelementen hoher Elastizität, die nebeneinander und in zwei oder mehr Lagen übereinander versetzt angeordnet sind, wobei sich zwischen den Lagen ein Material zur Umwandlung von Scherkräften in Wärme befindet.

Ein derartiger Dämpfungsbelag ist beispielsweise aus der DE-PS 27 08 896 bekannt und zeichnet sich durch ein theoretisch nicht zu übertreffendes Verhältnis zwischen dem Verlustmodul des Dämpfungsbelages und dem Elastizitätsmodul des zu bedämpfenden Körpers aus. Dieses Verhältnis stellt ein Maß für die Dämpfungswirkung eines Dämpfungsbelages dar. Die Dämpfungsmasse bei einem derartigen Belag soll nach der dafür zugrundeliegenden Theorie vornehmlich die zwischen den Plättchen auftretenden Scherkräfte aufnehmen und in Wärme umsetzen. Gleichzeitig soll die Dämpfungsmasse jedoch die einzelnen Lagen der Plättchenelemente untereinander zusammenhalten, um eine vernünftige Handhabung des Belages zu gewährleisten. Beide Eigenschaften sind jedoch in idealer Weise nicht miteinander vereinbar.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen schalldämpfenden Belag der obengenannten Art zu schaffen, mit dem auch Dämpfungsstoffe verwendet werden können, die keine oder nur geringe adhäsive Eigenschaften aufweisen.

Diese Aufgabe erfüllt ein nach Patentanspruch 1 ausgebildeter Dämpfungsbelag, welcher in vorteilhafter Weise nach den Patentansprüchen 2 bis 4 weitergebildet sein kann.

Ein zu Transport- und Lagerzwecken aufrollbarer bandförmiger Dämpfungsbelag ist vorteilhafterweise nach den Patentansprüchen 5 oder 6 ausgebildet.

- 2 -

Da zur optimalen Übertragung von durch Schwingungen verursachten Scherkräften zwischen den Plättchenelementen diese in einem intensiven Kontakt mit der Dämpfungsmasse stehen müssen, ist es vorteilhaft, wenn z.B. nach dem im Patentanspruch 7 beschriebenen Verfahren die äußeren Lagen so verspannt werden, daß sie einen ständigen Druck auf die dazwischen liegenden Lagen und die Dämpfungsmasse ausüben.

Nach der in dem obengenannten Patent beschriebenen Theorie ist die genaue Einhaltung der Schichtdicke des Dämpfungsmaterials zwischen den Plättchenlagen sowie dessen Schubmodul von entscheidender Bedeutung. Bei der Verarbeitung von flüssigen Dämpfungsmaterialien ist die Einhaltung dieser Größen oft schwierig. Dieses Problem läßt sich gemäß Patentanspruch 8 für einen schalldämpfenden Belag durch Verwendung einer Flüssigkeit aufnehmenden Geles lösen. Die Dämpfungsmasse kann dann beispielsweise im festen Zustand als Folie verarbeitet werden und erst nach Fertigstellung des Dämpfungsbelages durch einen gesteuerten Quellvorgang in einer Flüssigkeit auf die gewünschten Werte gebracht werden.

Die nachfolgend beschriebenen Figuren zeigen in teilweise schematischer Weise Ausführungsbeispiele für Dämpfungsbeläge nach der Erfindung. Es zeigen:

- Fig. 1a-c den Aufbau eines zweilagigen flächenhaften Belages aus Plättchenelementen;
- Fig. 2a-c den Aufbau eines dreilagigen bandförmigen Dämpfungsbelages;
- Fig. 3 ein als Decklage geeignetes Plättchenband für einen mehrlagigen Dämpfungsbelag;
- Fig. 4 eine Verbindung zwischen den äußeren Lagen eines mehrlagigen Dämpfungsbelages.

Der in einer Aufsicht gezeigte Dämpfungsbelag gem. Fig. 1a besteht aus zwei Lagen 1 und 2 von quadratischen Plättchenelementen 1.1 bzw. 2.1 aus einem Material mit hoher Elastizität, wie z.B. Stahl.

- 3 -

Die Plättchenelemente der beiden Lagen sind derart versetzt zueinander angeordnet, daß jeweils ein Plättchenelement der Lage 1 die Ecken von vier aneinandergrenzenden Plättchenelementen der Lage 2 gleichmäßig überdeckt und umgekehrt. Zwischen den Lagen 1 und 2 befindet sich ein nicht dargestelltes Dämpfungsmaterial zur Aufnahme von Scherkräften, welche durch das Einleiten von Körperschallschwingungen in die untere Lage 2 zwischen den Plättchenelementen entstehen. Die untere Lage 2 ist mit einem nicht dargestellten Klebstoff zur festen, dauerhaften oder vorübergehenden Auflage auf einen zu bedämpfenden Körper versehen.

Wie aus den Fig. 1b und c zu entnehmen ist, weisen die Plättchenelemente 2.1 der unteren Lage 2 Laschen 2.2 auf, welche jeweils zwischen zwei Plättchenelemente 1.1 der oberen Lage 1 hindurchgeschoben und über eines der Plättchen 1.1 gebogen werden. Wenn die Laschen 2.2 in der in Fig. 1a angedeuteten Weise angeordnet und gebogen werden, so wird jedes Plättchen der Lage 1 durch jeweils 2 gegenüberliegende Laschen 2.2 zweier Plättchenelemente der unteren Lage 2 gehalten. Da die Halterung durch die Laschen 2.2 Bewegungen der Plättchenelemente in Flächenebene zulassen, werden eingeleitete Schwingungen innerhalb einer Flächenebene durch die Laschen 2.2 nicht von einer Lage auf die andere übertragen. Andererseits verhindern die Laschen, daß der gesamte Belag in seine Einzelteile zerfällt, wenn das Dämpfungsmaterial nicht dazu geeignet ist, die Plättchenlagen untereinander zusammenzuhalten.

Der in Fig. 2c in einem Schnitt dargestellte bandförmige Dämpfungsbelag weist zwei unterschiedliche Bänder aus aneinanderhängenden Plättchenelementen auf, welche in einer Aufsicht in den Fig. 2a und b dargestellt sind. Das in Fig. 2a gezeigte sog. Plättchenband 3 besteht aus rechteckigen oder quadratischen, nebeneinander angeordneten Plättchenelementen 3.1, welche an einem Rand über Verbindungsstege 3.2 zusammenhängen. Das in Fig. 2b gezeigte andere Plättchenband 4 besteht ebenfalls aus quadratischen oder rechteckigen, nebeneinander angeordneten Plättchenelementen 4.1, welche jedoch an beiden Rändern über relativ schwache Verbindungsstege 4.2 miteinander verbunden sind. Die Randmitten

- 4 -

jedes Plättchenelementes 4.1 weisen Kerben 4.3 auf. Die Verbindungsstege 3.2 und 4.2 sind so dimensioniert, daß Schwingungen eines Plättchenelementes nicht oder nur in geringem Maße von diesen auf benachbarte Plättchenelemente übertragen werden.

Zur Herstellung eines bandförmigen Dämpfungsbelages gem. Fig. 2c werden jeweils zwei Plättchenbänder gem. Fig. 2a zu einem Rechteckwellenband gepreßt, so daß die Plättchenelemente 3.1 jeweils abwechselnd den oberen oder unteren Teil der Rechteckamplitude bilden und wobei die Verbindungsstege 3.2 durch den Preßvorgang gezogen und dabei verjüngt werden. Zwei solche Bänder 3.I und 3.II werden mit ihren offenen^{en}, nicht mit Verbindungsstegen versehenen Rändern seitlich ineinander geschoben und bilden somit die obere und untere Plättchenlage eines Dämpfungsbandes, wobei jeweils zwei Plättchenelemente des einen Bandes 3.I und des anderen Bandes 3.II deckungsgleich übereinander liegen. Der Raum zwischen den so gebildeten Lagen wird abwechselnd mit einer ungeraden Anzahl von versetzt angeordneten Plättchenbändern 4 - in Fig. 2c ist ein solches Plättchenband vorhanden - sowie mit Schichten eines Dämpfungsmaterials 5 ausgefüllt. Die Verbindungsstege 3.2 der Plättchenbänder 3.I bzw. 3.II verlaufen dabei durch die Kerben 4.3 des Plättchenbandes 4. Die Kerben sind so bemessen, daß ein definierter Bewegungsspielraum zwischen einem Plättchenband 4 und einem der Plättchenbänder 3.I bzw. 3.II verbleibt. - Werden mehr als nur ein Plättchenband der in Fig. 2b gezeigten Art in den Raum zwischen den Bändern 3.I und 3.II eingefügt, so müssen ein Teil der Plättchenbänder 4 Kerben im Bereich der Verbindungsstege 4.2 aufweisen, damit diese Plättchenbänder um je eine halbe Plättchenlänge versetzt zu den benachbarten Bändern angeordnet werden können. -

Bei dem in Fig. 2c gezeigten Dämpfungsbelag können die einzelnen Plättchenlagen weder ausfallen, noch sich in Längsrichtung so verschieben, daß sich die nach der Theorie geforderte Ordnung der einzelnen Plättchenelemente grundsätzlich ändert.

Eine seitliche Verschiebung der Plättchenbänder 3.I und 3.II kann entweder dadurch verhindert werden, daß an den äußeren Rändern der Plättchenelemente 3.I, die nicht durch Verbindungsstege miteinander verbunden sind, nach außen weisende Laschen 3.3 angeordnet sind, welche nach dem Ineinanderschieben zweier derartiger Plättchenbänder umgebogen werden. Eine andere Möglichkeit, ein Auseinanderfallen des Dämpfungsbelages durch seitliche Verschiebung zu verhindern, besteht in der Verwendung von Plättchenbändern 3 gem. Fig. 3, bei denen die Verbindungsstege 3.2 zwischen den Plättchenelementen 3.1 jeweils abwechselnd an einem oder dem anderen äußeren Randbereich angeordnet sind.

In Fig. 4 ist in schematischer Weise eine Verbindung zwischen den äußeren Lagen eines bandförmigen Dämpfungsbelages dargestellt, bei welchem Plättchenelemente 6.1 der oberen Lage des Dämpfungsbandes mit den Plättchenelementen 6.2 der unteren Lage an den äußeren Randbereichen über Verbindungen 7 zusammengehalten werden. Diese Verbindungen 7 sind an den Verbindungspunkten 7.1 mit den Plättchenelementen sowie im Kreuzungspunkt 7.2 drehbar oder zumindest innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches leicht beweglich. Verbindungen dieser Art können beispielsweise aus einem Fadengeflecht bestehen

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM
GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
MÜNCHEN

Ottobrunn, den 10.04.80
BT01 Mn/bk - 8730 -

Dämpfungsbelag

PATENTANSPRÜCHE

1. Schalldämpfender Belag zur festen, dauerhaften oder vorübergehenden Auflage auf Flächen eines zu bedämpfenden Körpers, bestehend aus Plättchenelementen hoher Elastizität, die nebeneinander und in zwei oder mehr Lagen übereinander versetzt angeordnet sind, wobei sich zwischen den Lagen ein Material zur Umwandlung von Scherkräften in Wärme befindet, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Plättchenelemente (1.1, 2.1; 3.1; 6.1, 6.2) der beiden äußeren Lagen sowohl innerhalb einer Lage, als auch zumindest teilweise zwischen den Lagen, unter Beibehaltung eines Bewegungsspielraumes innerhalb der Flächenebene des Belages, miteinander verbunden sind.
2. Belag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsspielraum größer ist als die durch eingeleitete Körperschallschwingungen verursachten Schwingungsamplituden eines Plättchenelementes.
3. Belag nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsspielraum durch definierte maximale Zug- oder Schubkräfte bestimmt wird, welche auf mechanische Verbindungen (3.2) zwischen zwei Plättchenelementen (3.1) wirken.
4. Belag nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsspielraum durch mechanische Anschlüsse (3.3, 4, 3) verschiebbarer und/oder drehbarer mechanischer Verbindungen (2.2, 3.2) zwischen zwei Plättchenelementen begrenzt wird.

5. Bandförmiger Dämpfungsbelag aus über Verbindungsstege miteinander verbundenen Plättchenelementen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Plättchenelemente (3.1, 6.1, 6.2) einer Lage Halteelemente (3.2, 7) aufweist, welche zumindest einen Teil der Plättchenelemente einer weiteren Lage unter Beibehaltung eines Bewegungsspielraumes halten.
6. Dämpfungsbelag nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Lagen aus zwei Bändern (3.I, 3.II) von an einem Randbereich über einen Verbindungssteg (3.2) zusammenhängenden Plättchenelementen (3.1.I, 3.1.II) bestehen, welche ineinander verschränkt angeordnet sind und, daß sich zwischen den äußeren Lagen eine ungerade Anzahl von Lagen aus Plättchenelementen (4.1) befindet.
7. Verfahren zur Herstellung eines Dämpfungsbelages nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Lagen (3.I, 3.II) durch Strecken des bandförmigen Dämpfungsbelages in Längsrichtung gegeneinander verspannt werden.
8. Schalldämpfender Belag zur festen, dauerhaften oder vorübergehenden Auflage auf Flächen eines zu bedämpfenden Körpers, bestehend aus Plättchenelementen hoher Elastizität, die nebeneinander und in zwei oder mehr Lagen übereinander versetzt angeordnet sind, wobei sich zwischen den Lagen ein Material zur Umwandlung von Scherkräften in Wärme befindet, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Material zur Umwandlung von Scherkräften in Wärme eine Flüssigkeit aufnehmendes Gel (5) ist.

1/3

Fig.1a

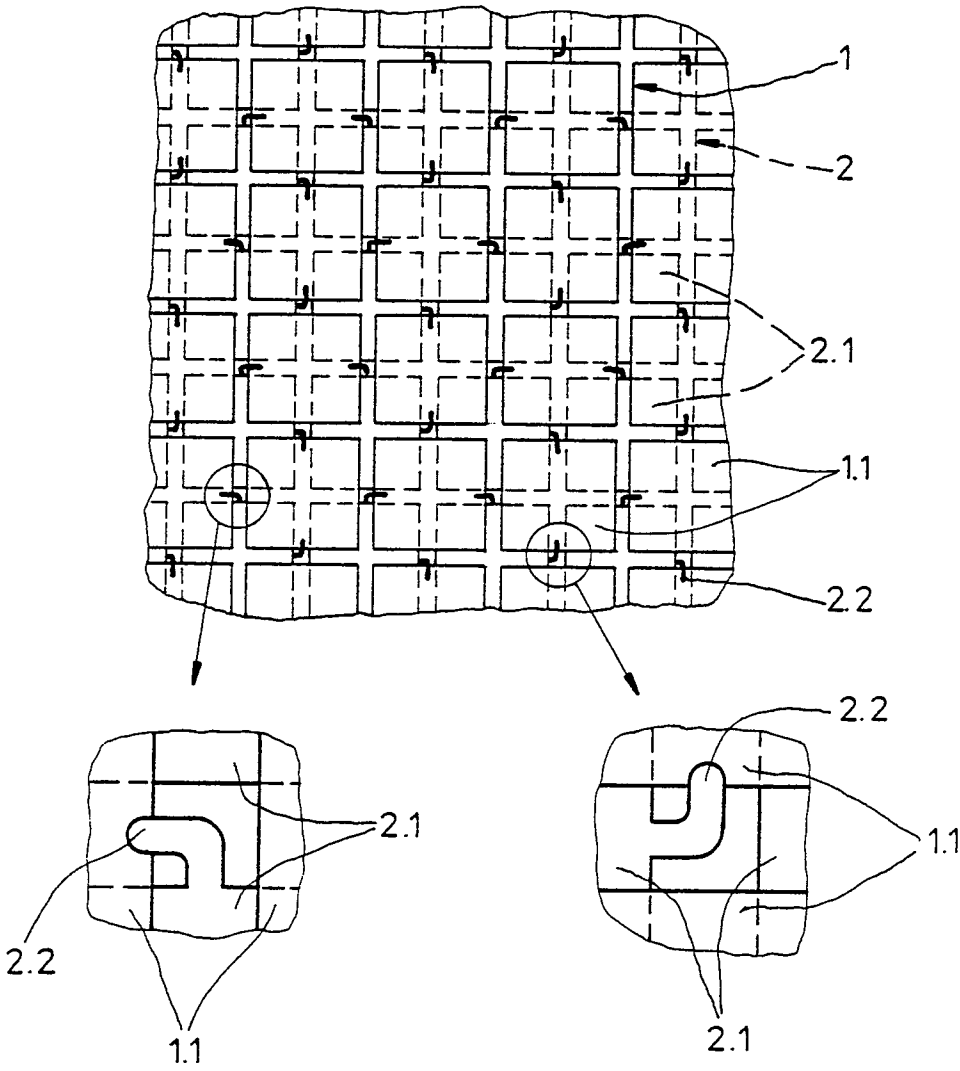


Fig.1b

Fig. 1c

Fig. 2a

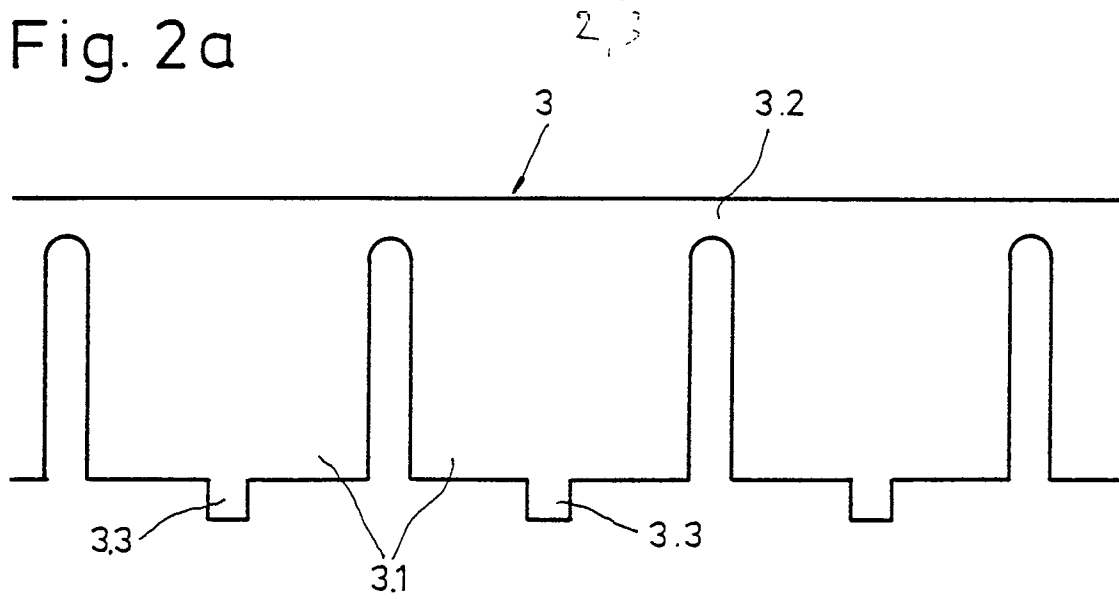


Fig. 2b

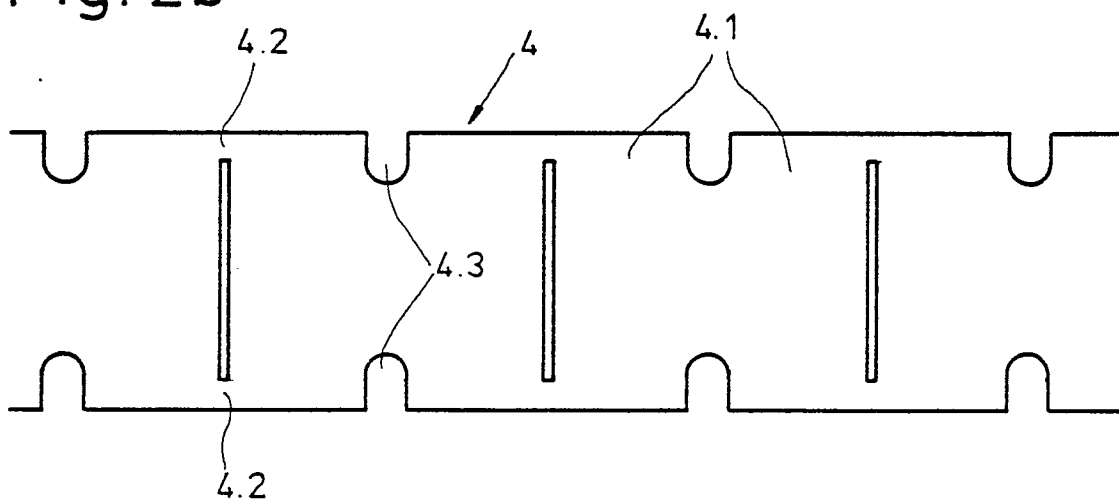
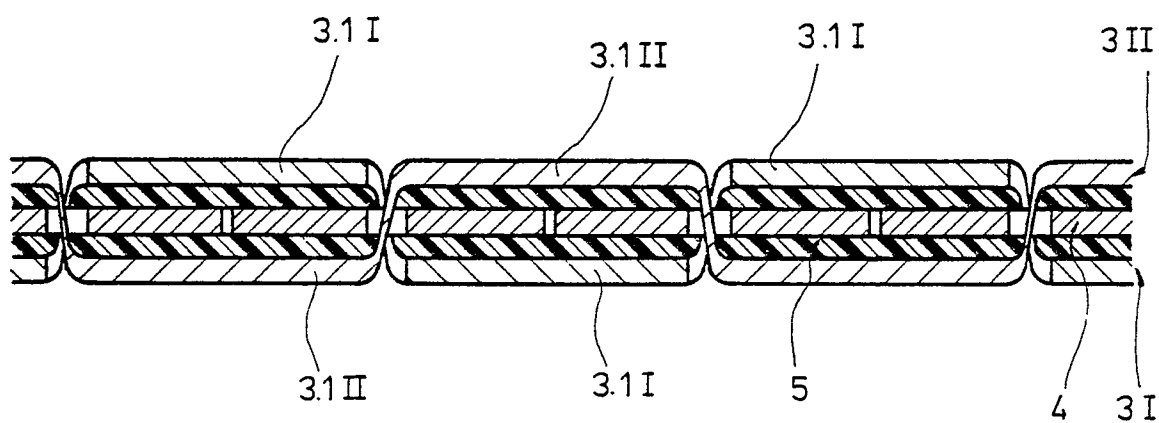


Fig. 2c



3 3

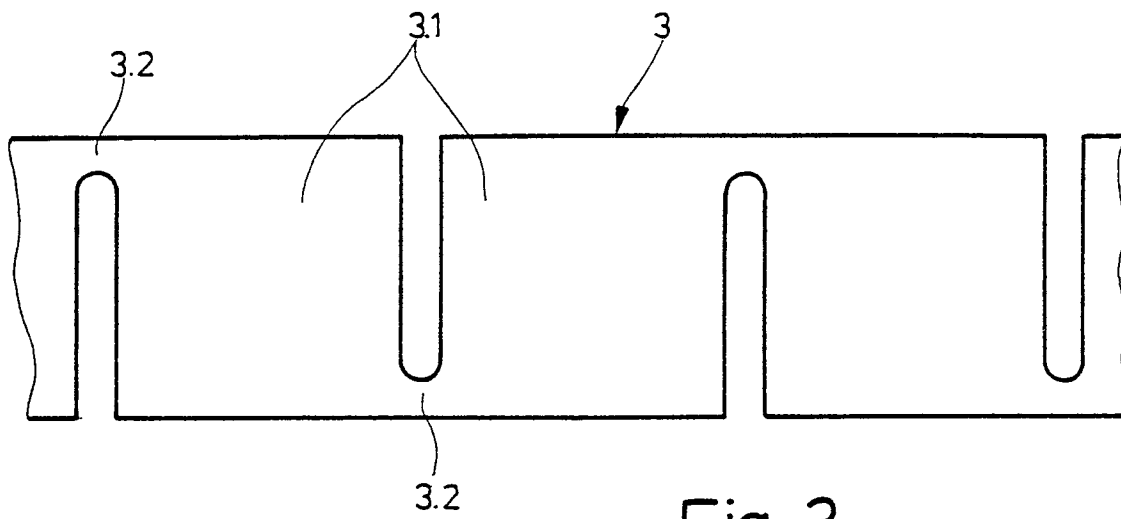


Fig. 3

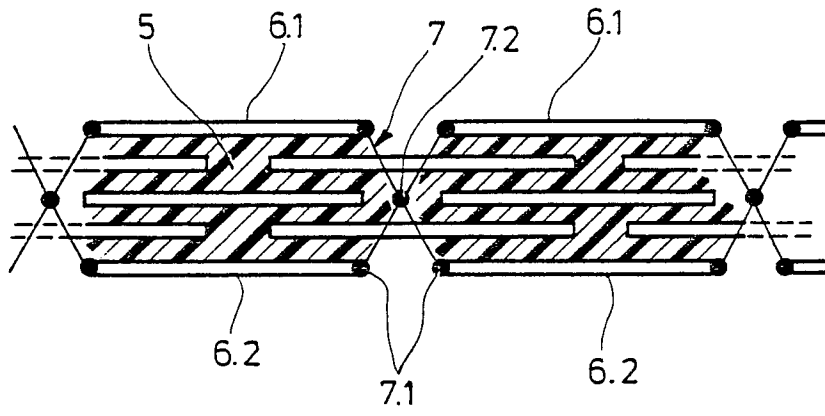


Fig. 4

0037997



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung:

EP 81 10 2561.8

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - C - 967 519 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS-GMBH) * Ansprüche 1, 2, 4 *		E 04 B 1/98 F 16 F 15/02 G 10 K 11/00
A	DE - C - 1 026 576 (LICENTIA PATENT- VERWALTUNGS-GMBH) * ganzes Dokument *		
A	DE - B - 1 253 434 (BOLT, BERANEK & NEWMAN, INC.) * ganzes Dokument *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A	GB - A - 890 249 (LORD MANUFACTURING CO.) * Fig. 1 *		E 04 B 1/00 F 16 F 15/00 G 10 K 11/00
P,D	DE - C3 - 2 708 896 (MESSERSCHMITT- BÖLKOW-BLOHM GMBH) * ganzes Dokument *		
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Berlin		02-07-1981	v. WITTKEN