



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 691 979 A5

⑤① Int. Cl.⁷: E 04 C 002/54
E 04 C 002/34

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 02212/96

⑫② Anmeldungsdatum: 10.09.1996

⑫④ Patent erteilt: 14.12.2001

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.12.2001

⑫③ Inhaber:
Scobalit AG, Alte Winterthurerstrasse,
8303 Nürensdorf (CH)

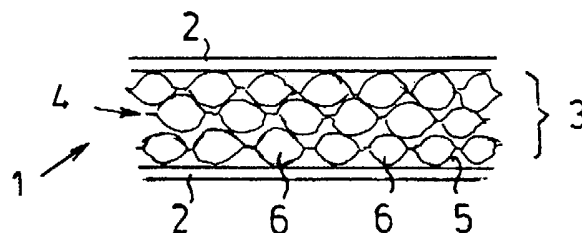
⑫⑦ Erfinder:
Werner Fritz Dubach, Im Hubrain 4,
8124 Maur (CH)

⑫④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG, Kanalstrasse 17,
Postfach, 8152 Opfikon-Glattbrugg (CH)

⑫⑤ Lichtdurchlässiges Bauelement.

⑫⑦ Das gesamthaft mit (1) bezeichnete Bauelement wird aus zwei schalenbildenden transparenten Platten (2) aus Kunststoff gefertigt, die einen Hohlraum (3) definieren. Der Hohlraum (3) ist mit einem Füllkörper (4) vollständig ausgefüllt. Der Füllkörper (4) weist eine Vielzahl von Kammern (6) auf, die durch transparente Folien (5) gefertigt sind.

Die schalenbildenden Kunststoffplatten (2) werden vorzugsweise aus glasfaserverstärktem Polyester hergestellt, und die Folien (5) können aus einem beliebigen transparenten Kunststoff sein. Für besonders hohe Transparenz eignen sich Folien auf Zellulose-, Glucose-, Gelatine- oder Stärkebasis besonders gut.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein aus flachen oder geformten Kunststoffplatten gefertigtes ein- oder mehrschaliges, transparentes formstabile Hohlraum aufweisendes, thermisch isolierendes, lichtdurchlässiges Bauelement, insbesondere für den Wand-, Dach- oder Torbereich.

Derartige Bauelemente sind auf dem Markt in verschiedensten Ausführungen und aus verschiedensten Materialien bekannt. Am häufigsten werden solche Bauelemente aus zwei Platten geformt, die etwa parallel verlaufend und an den Rändern, mittel- oder unmittelbar miteinander verbunden, einen einzigen Hohlraum umschliessen. Dieser luftgefüllte Hohlraum dient der Isolation. Da die Bauelemente relativ grossflächig sind, ist auch der durch die Platten gebildete, formstabile Hohlraum relativ gross, was zwei Nachteile zur Folge hat, nämlich, dass einerseits das Bauelement nicht besonders stark ist und andererseits innerhalb des grossen Hohlraumes die Luft zirkuliert, wodurch eine entsprechende Wärme Konvektion stattfindet. Benötigt man für ein Bauwerk ein Bauelement mit höherer Festigkeit, so hat man oftmals zwischen der äussersten und innersten Schale eine oder mehrere gewellte Kunststoffplatten angebracht, wodurch zwar die Festigkeit erhöht wird, andererseits aber die grössere Materialdichte pro Kubikmeter die Wärme Konduktion wiederum ungünstig beeinflusst. Eine Steigerung des k-Wertes wurde im Wesentlichen lediglich durch die Erhöhung der Dicke des gesamten Bauelementes erzielt. Bauelemente, die beispielsweise aus zwei Lagen von glasfaserverstärkten Polyesterplatten gefertigt wurden, die einen luftgefüllten Hohlraum aufweisen, haben einen üblichen k-Wert von $k = 2,1$. Dieselbe Art von Platten mit einer im Hohlraum angeordneten gewellten Platte aus demselben Material weist etwa einen k-Wert von $k = 2,2$ auf. Eine Platte mit etwa der doppelten Dicke, bestehend aus drei parallel verlaufenden Schalen, wobei zwischen zwei benachbarten Schalen jeweils eine gewellte Platte angeordnet ist, erreicht etwa einen k-Wert von $k = 1,35$. Derart versteifte Platten sind für die meisten Bauanwendungen zu dick, zu schwer und verlieren zuviel an Transparenz.

Um möglichst hochtransparente Bauelemente der eingangs genannten Art zu erreichen, hat man einteilige Platten extrudiert, beispielsweise aus Acrylglas. Diese einteiligen, extrudierten Platten bestehen aus mehreren parallelen Ebenen, mit einer Vielzahl von vertikalen dazwischen verlaufenden Streben. Solche Platten sind relativ teuer, lassen sich dreidimensional nicht gestalten und sind je nach Temperatur sehr spröde. Gerade im Aussenwandbereich oder im Dachbereich werden solche Bauelemente heute nicht mehr eingesetzt, da zu häufig Hagelschäden auftreten.

Aus den obigen Gründen ist man oftmals dazu übergegangen, Bauelemente aus Glas einzusetzen, bei denen beispielsweise bei Dreifachverglasung mit vakuumierten Hohlräumen ein k-Wert von $k = 1,2$ erzielt werden kann. Problematisch bei solchen Bauelementen ist neben dem Preis im Wesentlichen das Gewicht. Solche Bauelemente sind derart

schwer, dass die gesamte, die Bauelemente tragende Konstruktion, erheblich stärker ausgeführt sein muss, als wenn diese Bauelemente aus transparenten Kunststoffplatten gefertigt sind.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Bauelement gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 zu schaffen, welches die vorgenannten Nachteile bekannter Bauelemente dieser Art vermeidet.

Diese Aufgabe löst ein Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Das Prinzip der Erfindung besteht folglich darin, dass man die formstabilen Hohlräume, die von Kunststoffplatten gebildet sind, vollständig mit einem Füllkörper ausfüllt, der selber aus transparentem Folienmaterial gefertigt ist und eine Vielzahl von Kammern aufweist. Durch diese Füllung wird der jeweils relativ grosse Hohlraum in eine Vielzahl von kleineren Hohlräumen unterteilt, wodurch eine Wärme Konvektion zwischen den Platten durch sich bewegende Luft praktisch ausgeschlossen ist. Da der Füllkörper auch eine gewisse tragende Funktion haben kann, benötigt man weniger Stützstege zwischen den, einen Hohlraum bildenden, Platten, womit auch die Wärme Konduktion zwischen zwei benachbarten Platten erheblich reduziert ist. Ferner hat ein solcher Aufbau den grossen Vorteil, dass keinerlei formgestalterische Einschränkungen zu berücksichtigen sind, womit die architektonische Freiheit vollkommen gewährleistet bleibt. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen des Erfindungsgegenstandes gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor, und deren Bedeutung ist in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

In den anliegenden Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsformen des erfindungsgemässen Bauelementes dargestellt, wobei man insbesondere diverse Aufbaumöglichkeiten und Formgestaltungen des gesamten Bauelementes wie auch deren Einzelteile aufzeigt, die in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnung erläutert sind. Es zeigt:

Fig. 1 einen vertikalen Teilschnitt durch ein Bauelement im Bereich eines Hohlraumes;

Fig. 2 ein einschaliges Bauelement aus einer einzigen, entsprechend geformten Platte und

Fig. 3 ein zweisechaliges Bauelement wie in Fig. 2 senkrecht zur Längsverlaufsrichtung geschnitten, gefertigt aus einer geformten Platte und einer flachen Platte sowie

Fig. 4 ein, in derselben Darstellung wie in den Fig. 2 und 3 gezeigtes, zweisechaliges Bauelement aus zwei geformten Platten und

Fig. 5 ein dreischaliges Bauelement aus zwei geformten Platten mit einer flachen Platte als Zwischenlage.

Fig. 6 zeigt ein aus zwei Folienlagen gefertigter Füllkörper in der Aufsicht und

Fig. 6a in vertikal geschnittener Form, während Fig. 6b eine Alternative zeigt, in gleicher Ansicht wie in Fig. 6a.

Fig. 7 zeigt einen mehrlagigen Füllkörper aus mehreren Folienlagen für sich allein und

Fig. 8 den Füllkörper nach Fig. 7 im eingebauten

Zustand in einem kastenförmigen Bauelement, beispielsweise für Tore oder Türen.

Fig. 9 zeigt ein erfindungsgemässes Bauelement in der Form einer Kuppel, vereinfacht dargestellt im Vertikalschnitt, und letztlich zeigt

Fig. 10 eine mögliche Verlegungsart eines Füllkörpers gemäss Fig. 7 im Hohlraum zwischen zwei parallelen Platten.

Das erfindungsgemässe Bauelement ist gesamthaft mit 1 bezeichnet. Das Bauelement 1 erhält seine Grösse, Form und Stabilität durch ein oder mehrere Kunststoffplatten 2. Ist das Bauelement aus einer einzigen Kunststoffplatte gefertigt, so spricht man von einem einschaligen Element. Ein solches einschaliges Element ist beispielsweise in der Fig. 2 dargestellt. Die untere und die obere Begrenzung des Bauelementes 1 wird von ein und derselben Kunststoffplatte 2 gebildet. Solche Elemente lassen sich beispielsweise endlos extrudieren oder in konkrete Abschnitte formen. Da das Element 1 hier senkrecht, zu seiner Längserstreckung geschnitten, dargestellt ist, erkennt man nicht, dass es selbstverständlich an seinen beiden Schmalseiten ebenfalls verschlossen ist.

Eine etwas andere Gestaltungsform eines Bauelementes zeigt die Fig. 3. Dieses Element ist zweischalig, da es von einer unteren geformten Kunststoffplatte 2' und einer oberen, flachen Kunststoffplatte 2'' gebildet ist. Die Bezeichnungen, obere Platte und untere Platte, beziehen sich selbstverständlich lediglich auf die Darstellung gemäss der Fig. 3. Völlig willkürlich könnte natürlich die Anordnung genauso gut umgekehrt sein. Auch hier ist der seitliche Verschluss der beiden Platten 2' und 2'' nicht dargestellt. In völlig analoger Art wie die Fig. 3 ist ebenfalls ein zweischaliges Bauelement in der Fig. 4 dargestellt. Der einzige Unterschied besteht hier, dass die untere Platte 2' und die obere Platte 2'' beide identisch geformt sind. Eine letzte Variante ist in der Fig. 5 dargestellt. Hier besteht das Bauelement 1 aus drei verschiedenen Platten. Sowohl die untere Platte 2' wie auch die obere Platte 2'' sind gewellt geformt, während eine dazwischen angeordnete, mittlere Platte 2''', flach ist. Ein solches Element kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn das Bauelement relativ hohe Lasten, beispielsweise hohe Schneelasten, zu tragen hat.

Bezüglich der Materialwahl der Kunststoffplatten 2 muss man mit Sicherheit an die atmosphärischen Bedingungen und an die physikalischen Erfordernisse denken. Grundbedingung ist selbstverständlich, dass der entsprechende Kunststoff transparent ist. Die Transparenz muss selbstverständlich so hoch sein, dass die Bauelemente zur Lichteinleitung in einem Gebäude geeignet sind. Eine vollkommene Transparenz ist dabei nicht erforderlich und meist auch nicht erwünscht. Neben anderen Kunststoffen haben sich insbesondere Platten aus glasfaserverstärktem Polyester als geeignet erwiesen. Solche Platten haben eine relativ hohe Transparenz, lassen sich gut in verschiedensten Formen anfertigen, haben eine genügende Flexibilität, sind nicht spröde und können trotz relativ niederem spezifischen Ge-

wicht relativ hohe Kräfte übertragen. Zudem sind die Platten weitgehend UV-beständig.

Die aus den Kunststoffplatten 2 geformten Schalen umschliessen ein oder mehrere Hohlräume 3, die erfindungsgemäss mit einem transparenten Füllkörper vollständig ausgefüllt werden.

Der Füllkörper 4 ist gefertigt aus transparenten Kunststofffolien, die durch entsprechende Formgebung und Verbindung miteinander ein vielkammeriges Gebilde formen. Die Kammern können dabei entweder geschlossen oder offen sein. Wesentlich ist, dass die Kammern des Füllkörpers 4 um ein Vielfaches, dass heisst je nach der Grösse der Hohlräume 3, mehrere hundert oder mehrere tausend mal kleiner sind, als der Hohlraum 3. Durch die Aufteilung des Hohlraumes 3 in viele kleine Kammern 6 kann die in den Hohlräumen 3 eingeschlossene Luft nicht mehr zirkulieren, wodurch eine Konvektion praktisch unterbunden ist. Die Bildung des Füllkörpers 4 kann mit verschiedenen gestalteten, transparenten Folien 5 realisiert werden. Die einzelnen, geformten Folien können prinzipiell lediglich lose gestapelt sein oder jeweils zwei benachbarte Folien können miteinander verklebt oder verschweisst sein und so entsprechende Kammern 6 formen. Mehrere Lagen von kammerbildenden Folien lassen sich selbstverständlich auch in den Hohlräumen 3, mehrfach gestapelt und aufeinander liegend, einbringen. Um eine relativ dichte Packung der Kammern 6 zu erreichen, kann der Füllkörper 4 zwischen den Platten 2, die den Hohlraum 3 begrenzen, auch zusätzlich unter Druck zwischen diesen Platten 2 eingeschweisst sein. Dies ist beispielsweise in der Fig. 1 dargestellt.

Neben den Varianten, wo die Kammern 6 durch die Folien 5 zu blasenartigen Formen gebildet sind, ist es auch möglich, etwas formstabilere Folien zu verwenden und solche übereinander zu stapeln, wobei jede Folie für sich eine Art Folienlage 7 bildet, die eine Volumenvergrösserung bewirkt und wobei die Stapelung solcher Folienlagen 7 den Füllkörper 4 formt. Die einzelnen Folienlagen 7 können wiederum untereinander verbunden sein, beispielsweise durch Verkleben oder Schweiessen, oder aber auch lediglich gestapelt zwischen den beiden Schalen eines Bauelementes eingelegt werden. In der Fig. 7 ist eine solche Variante dargestellt, wo jede Folie 5' zu einer zickzackförmig gefalteten Folienlage 7 geformt ist. Sinnvollerweise verlegt man die Folienlagen 7 so, dass die Verlaufsrichtung der Faltungen zweier benachbarter Folienlagen 7 jeweils senkrecht zu einander verlaufen. Auf diese Weise werden eine Vielzahl von längsverlaufenden, parallelen Kammern 6' gebildet, die an sich zur Seite hin offen sind. Zusätzlich ist es möglich, zwischen den einzelnen gewellten Folien jeweils eine flache Folie zu verlegen, um die Kommunikation der eingeschlossenen Luft zwischen den einzelnen Kammern weiter zu hemmen. Ein Füllkörper 4 gemäss der Fig. 7 ist in der Fig. 8 im eingebauten Zustand dargestellt. Das hier dargestellte Bauelement 1 besteht aus 2 äusseren ebenen Platten 2, die über einen Verbindungssteg 8 miteinander verbunden sind und so einen geschlossenen Hohlraum 3 definieren. Dieser Hohlraum ist vollständig vom Füll-

körper 4 ausgefüllt. Ein Bauelement, wie hier beschrieben, eignet sich insbesondere zur Anfertigung von lichtdurchlässigen Toren, aber auch für Wandelemente. Handelt es sich um grössere Wandelemente, so ist es beispielsweise sinnvoll, den Füllkörper 4 in verschiedene Teilfüllkörper 4' zu unterteilen und diese, jeweils um 90° Grad verdreht, nebeneinander zu verlegen, um dadurch die offenen Längskammern 5' zu unterbrechen.

Die Wahl des Materials der transparenten Folien 5, aus denen man den Füllkörper 4 fertigt, ist im Wesentlichen von verschiedenen Vorgaben abhängig. Stellt man ein dreidimensional gewölbtes Bauelement her, so muss die Folie, beziehungsweise der daraus gefertigte Füllkörper 4, ebenfalls entsprechend formbar sein, beziehungsweise in diese Form bringbar sein. Hierzu eignen sich insbesondere Kunststofffolien. Auch wenn man den Füllkörper 4 zwischen den Platten 2 im Hohlraum 3 leicht komprimieren möchte, ist es sinnvoll, einen Füllkörper, hergestellt aus Kunststofffolien, zu verwenden. Solche Füllkörper in der Gestalt, wie in den Fig. 6a und 6b dargestellt, sind als Polstermaterial in der Verpackungsindustrie seit vielen Jahren bekannt und im Einsatz. In ähnlicher Weise kennt man auch Füllkörper aus Kunststofffolien, die einen wabenartigen Strukturaufbau haben.

Ist die Distanz zwischen der unteren Platte 2' und der oberen Platte 2'' gross, so kommen insgesamt viele Kunststofffolienlagen übereinander zu liegen, wodurch die Transparenz vermindert wird. Gerade für solche Bauelemente hat es sich erwiesen, dass ein Füllkörper 4, mit der Struktur wie in Fig. 7 dargestellt, besonders geeignet ist, wenn dieser aus transparenten Folien auf Zellulosebasis gefertigt ist. Bei Versuchen mit zweischaligen Bauelementen, wie in der Fig. 3 dargestellt, wobei die transparenten Platten aus glasfaserverstärktem Polyester hergestellt waren und der Füllkörper den Aufbau gemäss der Fig. 7 aufwies, die transparente Folie aus Zellulosematerial gefertigt war und der Füllkörper 4 den Hohlraum 3 vollständig ausfüllte, jedoch drucklos darin untergebracht war, wurde ein k-Wert von $k < 1,0$ erreicht.

Das Ausgangsmaterial zur Herstellung solcher transparenter Folien zur Erstellung eines Füllkörpers 4 kann nicht nur auf Zellulosebasis erreicht werden. Es ist bekannt, dass Folienmaterial mit ähnlich guten Eigenschaften auch auf Glucose-, Gelatine- und Stärkebasis herstellbar ist. All diese Folien lassen sich mit besonders hoher Transparenz herstellen. Ferner haben solche Folien eine hohe UV-Beständigkeit und erzeugen keine toxischen Rauchgase bei der Verbrennung. Alle diese Eigenschaften führen dazu, dass man die erfindungsgemässen Bauelemente besonders bevorzugt mit Füllmaterial ausfüllt, welches aus Folien auf Zellulose-, Glucose-, Gelatine- oder Stärkebasis beruht.

Wie bereits erwähnt, braucht das erfindungsgemässe Bauelement nicht zwingend eine wesentliche, ebene Ausrichtung aufzuweisen. Eine besonders typische Anwendung für ein derartiges Bauelement sind Lichtkuppeln, die heute noch immer zu den grössten Energieverluststellen auf dem Bau

gelten. Hier kann die Erfindung ausgezeichnet Abhilfe schaffen.

Patentansprüche

1. Aus flachen oder geformten Kunststoffplatten (2, 2', 2'') gefertigtes, ein- oder mehrschaliges, formstabile Hohlräume (3) aufweisendes, thermisch isolierendes, lichtdurchlässiges Bauelement (1), insbesondere für den Wand-, Dach- oder Torbereich, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (2, 2', 2'') zu einem geschlossenen ein- oder mehrkammerigen Gebilde verbunden sind, dessen Hohlraum (3) oder Hohlräume (3) vollständig mit einem Isolator ausgefüllt ist bzw. ausgefüllt sind, wobei der Isolator ein vielkammeriger, aus transparentem Folienmaterial (5) gefertigter Füllkörper (4) ist, welcher die Wärmeleitung und Wärmeleitung zwischen dem Hohlraum (3) bzw. den Hohlräumen (3) bildenden Schalen hemmt.
2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffplatten (2, 2', 2'') aus glasfaserverstärktem Polyester sind.
3. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolator aus mehreren Folienlagen besteht, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Folien eine Vielzahl von Kammern (6) sind.
4. Bauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (6) zwischen benachbarten Folien (5) durch Verschweissung der benachbarten Folienlagen gebildet sind.
5. Bauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (6) zwischen benachbarten Folien (5) durch Verkleben der benachbarten Folienlagen gebildet sind.
6. Bauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (6) zwischen benachbarten Folien (5) vollständig geschlossen sind.
7. Bauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammern (6) zwischen benachbarten Folien offene in Längsrichtung verlaufende Kanäle sind.
8. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Isolator aus relativ formstabilen Material gefertigt ist, wobei mehrere unverbundene oder verbundene Folienlagen (7) zu einer erhöhten Dicke aufweisende Matte geformt sind.
9. Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Matte durch mehrere zickzack gefaltete, kreuzweise übereinander liegenden und miteinander verbundenen Folienlagen (7) gebildet ist.
10. Bauelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Matte durch mehrere unterschiedlich geformte oder unterschiedlich verlegten Folienlagen (7) aus geformtem Material gebildet ist.
11. Bauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle stirnseitig durch die Schalen (2) oder deren Verbindungsteile (8) mindestens annähernd anliegend geschlossen sind.
12. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folien (5) aus transparentem Kunststoff sind.
13. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die transparenten Folien (5) aus Zellulose gefertigt sind.

14. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die transparenten Folien (5) aus einem Material auf Glucose-, Gelatine- oder Stärkebasis gefertigt sind. 5

15. Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllkörper (4) zwischen den transparenten Platten (2, 2', 2'') in den Hohlräumen (3) unter Druck steht. 10

16. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses (1) die Form einer Kuppel aufweist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

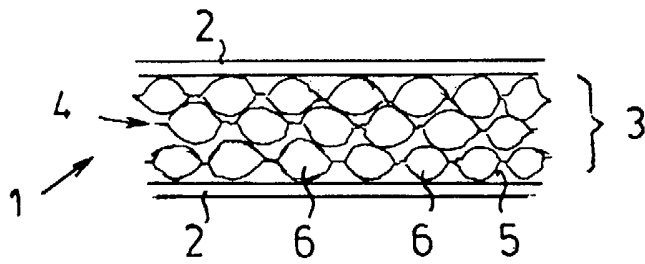


FIG. 1

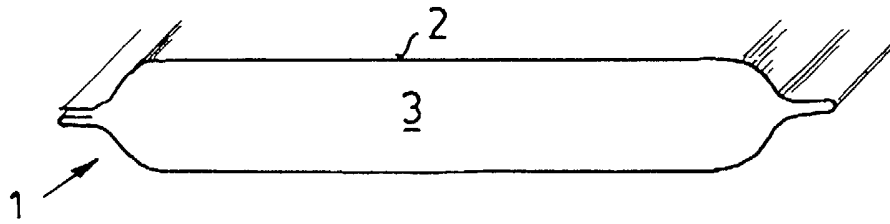


FIG. 2

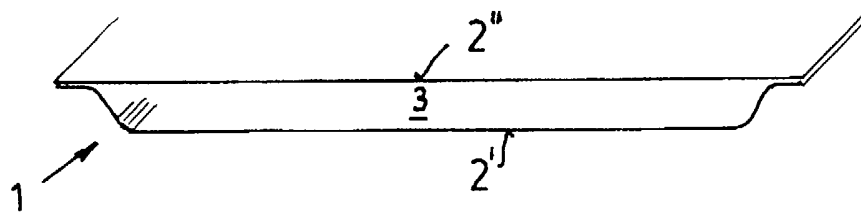


FIG. 3

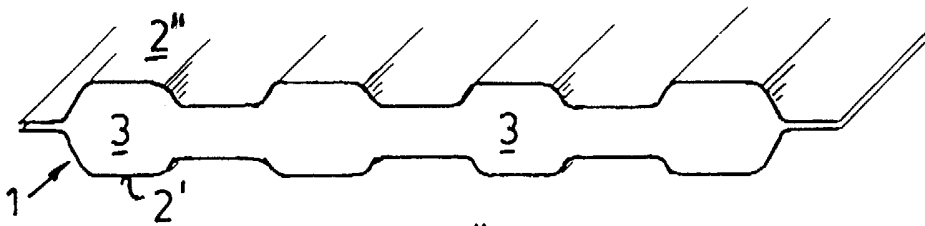


FIG. 4

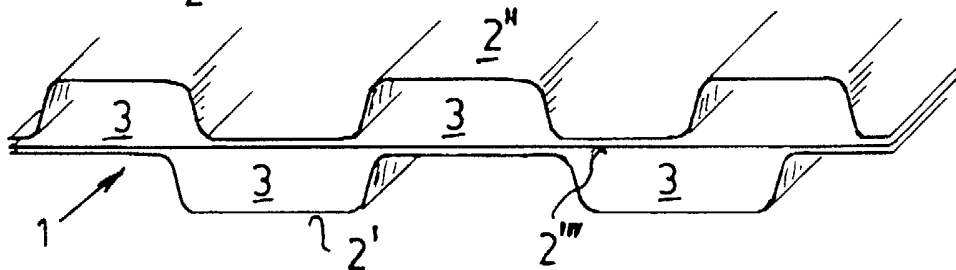


FIG. 5

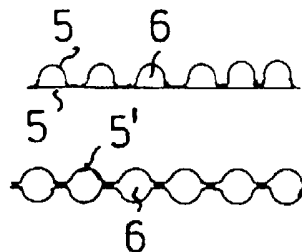
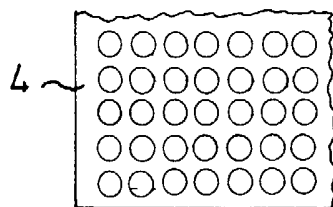


FIG. 6a

FIG. 6b

FIG. 6

