

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 37 35 464 C 2

21 Aktenzeichen: P 37 35 464.7-25
22 Anmeldetag: 20. 10. 87
43 Offenlegungstag: 3. 5. 89
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 5. 90

51 Int. Cl. 5:
F 16 S 1/10
B 32 B 3/06
B 32 B 3/20
F 16 B 5/07
E 04 C 2/34

DE 37 35 464 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Grimm, Friedrich Björn, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

74 Vertreter:
Vogel, G., Pat.-Ing., 7141 Schwieberdingen

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 19 38 765
DE-OS 15 59 575
AT 3 22 799
FR 7 69 663
US 27 70 965

54 Leichtbauplatte

DE 37 35 464 C 2

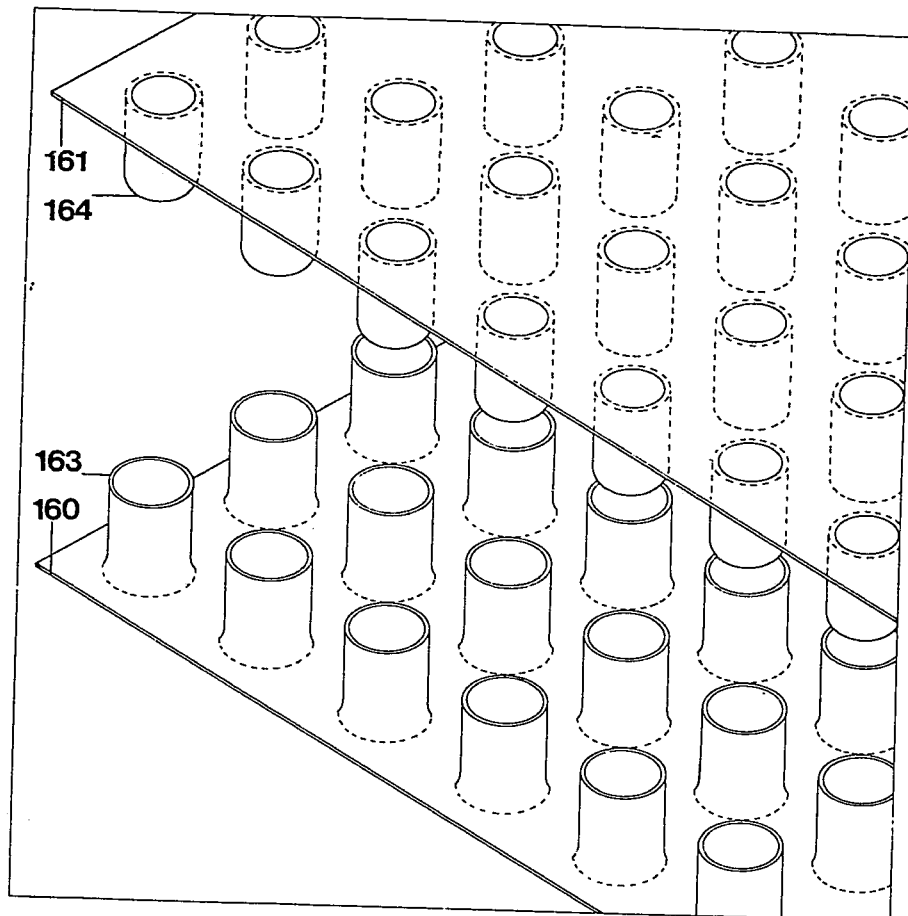


FIG. 1

Die Erfindung betrifft eine Leichtbauplatte mit zwei durch Abstandshalter verbundene Teilplatten.

Bei herkömmlichen Leichtbauplatten der eingangs genannten Art, wie sie z. B. in der FR-PS 769 663 beschrieben sind, werden die Abstandshalter mit den Teilplatten nach ihrer Herstellung verbunden. Die Verbindungsteile zwischen den Teilplatten und den Abstandshaltern sind daher anders beschaffen als die Teilplatten und die Abstandshalter, so daß während der Belastung der Leichtbauplatte in die Verbindungsstellen Kräfte eingeleitet und somit Spannungen erzeugt werden. Ein weiterer Nachteil, mit dem die bekannte Leichtbauplatte behaftet ist, besteht darin, daß ihre Herstellung kostenintensiv ist.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leichtbauplatte zu schaffen, bei welcher sowohl deren einzelnen Teilplatten als auch die Verbindung derselben einfach herstellbar sind, wobei eine hohe Temperaturbeständigkeit gewährleistet sein soll.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Teilplatte integrale vorstehende und beidseitig offene Steckaufnahmen und die andere Teilplatte integrale vorstehende und hohlkörperartige Steckvorsprünge aufweist, die mit den Steckaufnahmen form- und kraftschlüssig verbindbar sind.

Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Maßnahmen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Aufnahmeraum der Steckaufnahme komplementär zum aufgenommenen Abschnitt des Steckvorsprunges ausgebildet ist.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die axiale Länge des Steckvorsprunges und die axiale Länge der Steckaufnahme so bemessen sind, daß das axiale Ende des Steckvorsprunges und/oder der Steckaufnahme bei hergestellter Steckverbindung in Druckverbindung mit der anderen Platte oder Steckaufnahme bzw. Steckvorsprung stehen. Hierbei geht es im wesentlichen darum, daß die von der einen Platte herrührenden Kräfte direkt über die Steckkörper in die andere, untere Platte eingeleitet werden können.

Bezüglich einer einfachen Herstellung der Steckverbindung zwischen den einzelnen Steckkörpern ist es vorteilhaft, wenn der Außenruiß des Querschnittes des Steckvorsprunges kreisrund, oval, n-eckförmig oder dgl. ist. Diese Ausgestaltungsförmigkeit der Steckkörper hat insbesondere den Vorteil, daß sie einfach und schnell herstellbar sind. Hierbei können diese Maßnahmen auch so getroffen werden, daß die Steckaufnahmen als Hohlzylinder ausgebildet sind, in welche die eine zylinderförmige Umhüllung aufweisenden Steckvorsprünge einsteckbar sind.

Eine weitere besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die einander zugekehrten und miteinander zusammenarbeitenden Abschnitte der Steckaufnahmen und der Steckvorsprünge aufgerauht, gezahnt oder ähnlich beschaffen sind. Durch diese Maßnahme wird insbesondere gewährleistet, daß die hergestellten Steckverbindungen sich auch bei extremen Belastungen der Leichtbauplatte nicht lösen können.

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Außen- und Innenwand der Steckaufnahmen und/oder die Außen- und Innenwand der Steckvorsprünge axiale Einschnitte, Nuten oder dgl. aufweisen, durch die der Innendurchmesser

der Steckaufnahmen und der Außendurchmesser der Steckvorsprünge vergrößer- bzw. verringerbar ist. Mit Vorteil kann diese Maßnahme dann genutzt werden, wenn es sich z. B. um zylinderförmige Steckvorsprünge und Steckaufnahmen mit relativ geringen Toleranzen handelt. Durch diese Nuten können die vorhandenen Toleranzen einfach kompensiert werden.

Sind während der Benutzung der Leichtbauplatte hohe Temperaturen zu erwarten und ist anzunehmen, daß die Leichtbauplatte mit aggressiven Medien in Berührung kommt, dann ist es zweckmäßig, die Teile der Leichtbauplatte aus Metall zu bilden. Handelt es sich hingegen um Arbeitsbedingungen, wo die Leichtbauplatte zwar extrem mechanisch belastet wird, die Temperatur und das Arbeitsmedium jedoch keinen nennenswerten Einfluß auf die Platte bzw. auf deren Verbindungen haben, dann kann die Leichtbauplatte z. B. aus Kunststoff bestehen und die Steckkörper können an den Platten angeformt sein.

Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Platten durch Tiefziehverfahren, Spritzgießverfahren oder dgl. herstellbar sind.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die eine Teilplatte ein Steckflachverbinder und die andere Teilplatte ein Aufnahme- flachverbinder ist.

Eine besonders vorteilhafte und zweckmäßige Maßnahme der Erfindung sieht vor, daß mindestens drei Platten vorgesehen sind, wobei die zwischen der oberen und der unteren Platte angeordneten Platten beidseitig Steckvorsprünge bzw. Steckaufnahmen besitzen, die mit den Steckaufnahmen bzw. Steckvorsprüngen der benachbarten Platten verbindbar sind. Diese Maßnahme läßt erkennen, daß mehrschichtige Leichtbauplatten genauso einfach und schnell herstellbar sind wie Leichtbauplatten, die nur aus zwei Platten bestehen. Solche mehrschichtigen Leichtbauplatten haben mehrere Vorteile, zu denen insbesondere die hohe Belastbarkeit und Gewichtsersparnis gehören.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung gehen aus der Zeichnung hervor. Es zeigt bzw. zeigen

Fig. 1 einen Teil einer Leichtbauplatte aus Kunststoff mit integrierten Steckkörpern in Explosionsdarstellung,

Fig. 2 einen Teil einer Leichtbauplatte aus Kunststoff als Sandwichbauteil,

Fig. 3 einen Teil einer Leichtbauplatte in vertikaler Draufsicht, deren Steckkörper integriert sind,

Fig. 4 einen Teil eines vertikalen Querschnittes durch eine Leichtbauplatte aus Kunststoff mit integrierten Steckkörpern (unwirksamer Zustand),

Fig. 5 die in Fig. 4 dargestellten Steckkörper in wirksamem Zustand,

Fig. 6 einen Teil des vertikalen Querschnittes einer Leichtbauplatte aus Kunststoff mit integrierten Steckkörpern (vor und nach Zusammenbau) und

Fig. 7 einen Teil des vertikalen Querschnittes durch eine Leichtbauplatte mit integrierten Steckkörpern, vor und nach Zusammenbau, und

Fig. 8 und 9 einen Teil des vertikalen Querschnittes einer Leichtbauplatte aus Sandwichelementen und licht durchlässigem Material.

In den Figuren sind Leichtbauplatten mit zwei mit Abstand zueinander angeordneten festen Platten dargestellt, zwischen denen Abstandshalter, durch welche die Teilplatten miteinander fest verbindbar sind, angeordnet sind. Die zwischen den Teilplatten etwa gleichmäßig verteilten Abstandshalter bestehen aus jeweils zwei Steckkörpern zum Herstellen jeweils einer Steckver-

bindung, von denen der jeweils eine Steckkörper mit der einen Teilplatte verbunden ist, während der jeweils andere Steckkörper mit der anderen Teilplatte fest verbunden ist. Man erkennt, daß die Steckkörper aus jeweils einem Steckvorsprung und aus jeweils einer Steckaufnahme bestehen, die miteinander form- bzw. kraftschlüssig verbindbar sind. Der Aufnahmeaum der Steckaufnahme ist komplementär zum aufgenommenen Abschnitt des Steckvorsprunges ausgebildet. Das der Steckaufnahme zugekehrte Ende des Steckvorsprunges verjüngt sich, wodurch ein einfaches Einführen des Steckvorsprunges in die Steckaufnahme möglich ist. Die Axiallänge der Steckvorsprünge und die Axiallänge der Steckaufnahmen sind so bemessen, daß das axiale Ende des Steckvorsprunges und/oder der Steckaufnahme bei hergestellter Steckverbindung in Druckverbindung mit der anderen Platte stehen. Der Außenumriß des Querschnittes des Steckvorsprunges ist im wesentlichen kreisrund, er könnte jedoch auch oval oder n-eckförmig sein. Ferner lassen die Figuren erkennen, daß die Steckaufnahmen als Hohlzylinder ausgebildet sind, in welche die eine zylinderförmige Umhüllung aufweisenden Steckvorsprünge einsteckbar sind. Die einander zugekehrten und miteinander zusammenarbeitenden Abschnitte der Steckaufnahmen und der Steckvorsprünge, d. h. die zylindrische Innenseite bzw. Außenseite, ist aufgerauht. Sie könnte jedoch auch verzahnt oder mit Gewinde versehen sein.

Aus der Fig. 1 geht hervor, daß es sich um dünnwandige Teilplatten 160 und 161 mit integralen Steckkörpern 163 bzw. 164 handelt. Diese Leichtbauplatten können aus Kunststoff durch Spritzgieß- oder Tiefziehverfahren hergestellt werden. Der verwendete Kunststoff kann faserbewehrt oder lichtdurchlässig sein. Für letzteres kommen neben Acrylglas, Polystyrol, PVC, Polycarbonat auch andere polymere Kunststoffe in Frage.

Die Leichtbauplatte kann in diesem Fall auch als Sandwichkern für eine Verbundplatte verwendet werden.

In Fig. 2 ist ein Teil einer Leichtbauplatte mit Teilplatten 170 und 171 dargestellt. Die in diesem Falle dickwandigen Teilplatten 170 und 171 können ebenfalls aus Kunststoff (z. B. Acrylglas) bestehen. Sie sind mit einem Sandwichkern, wie in Fig. 1 beschrieben, durch eine transluzente Folie oder einen leicht durchlässigen Klebefilm verklebt. Auf den einander zugekehrten Seiten besitzen sie Steckaufnahmen 174 bzw. Steckvorsprünge 173. Die Fig. 3 läßt erkennen, daß die Steckvorsprünge 181 der Teilplatte 182 zylinderförmig sind und daß der Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten Reihen von Steckvorsprüngen gleich ist.

Die Fig. 4 und 5 lassen erkennen, daß die Steckvorsprünge 190 bzw. die Steckaufnahmen 191 integrale Bestandteile der Teilplatten 193 bzw. 195 sind. Die im Tiefziehverfahren bzw. Spritzgießverfahren hergestellten Teilplatten 193 und 195 sind miteinander so verbindbar (Fig. 5), daß die eine Seite 197 der Leichtbauplatte bündig abschließt, während die andere Seite 198 Ausnehmungen besitzt. Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die ganze Leichtbauplatte aus zwei durch Spritzen oder Tiefziehen herstellbaren Elementen besteht, bei denen die Steckvorsprünge 190 bzw. die Steckaufnahme 191 integraler Bestandteil der Teilplatten sind. Im Bedarfsfall können die auf der Seite 198 vorhandenen Öffnungen durch Kappen (nicht dargestellt) abgedeckt werden.

Eine weitere Variante der in Fig. 4 und 5 dargestellten Leichtbauplatte geht aus den Fig. 6 und 7 hervor. Auch

in diesem Falle sind die Steckvorsprünge 224 und die Steckaufnahmen 225 integrale Bestandteile der Teilplatten, so daß sie schnell und leicht miteinander verbindbar sind. Der Abstand benachbarter Steckvorsprünge 224 bzw. Steckaufnahmen 225 ist m . Der Außendurchmesser der Steckvorsprünge 224 ist d , während der Innendurchmesser der Steckaufnahmen 225 geringfügig kleiner als d ist. Die Höhe h_1 der Steckvorsprünge 224 entspricht der lichten Höhe h_2 der Steckaufnahmen 225, so daß die Steckvorsprünge 224 auf der Seite 229 bündig abschließen.

Die Teilplatten 210 und 211, welche die Steckvorsprünge 212 bzw. Steckaufnahme 213 tragen, sind im wesentlichen genauso aufgebaut wie die Teilplatten nach den Fig. 4, 5 und 7. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Steckaufnahmen ist $1/2 m$. Auch in diesem Falle schließen die Steckvorsprünge 212 auf der Seite 219 bündig ab. Die Steckaufnahmen 213 sind auch in diesem Falle so bemessen, daß die Steckvorsprünge 212 in den Steckaufnahmen 213 abstandsfrei angeordnet sind.

Man erkennt, daß die Steckkörper verschiedene Formen haben können. Im Rahmen der Erfindung ist z. B. auch eine Nut-Feder-Verbindung denkbar. Als Werkstoff kommt Metall genauso in Betracht wie Kunststoff oder Keramik. Die Leichtbauplatte kann im Prinzip auch drei oder mehrlagig ausgebildet sein.

Fig. 8 und Fig. 9 stellen eine zusätzliche Variante der erfindungsgemäßen Leichtbauplatte dar. Dabei handelt es sich um ein lichtdurchlässiges Sandwichelement. Fig. 8 zeigt schematisch das Leichtbauelement in zusammengebautem Zustand, während Fig. 9 die einzelnen Schichten der Leichtbauplatte in Explosionsdarstellung wiedergibt.

Dabei sind die Deckschichten des Sandwichelementes 230, 231 Glas- oder Acrylglascheiben, die mittels einer transluzenten Klebeschicht oder Klebefolie 232, 233 mit der Leichtbauplatte aus zwei zusammensteckbaren Teilplatten 234, 235 schubfest verklebt werden können.

Die reibschlüssig ineinander fügbaren Hälften der Leichtbauplatte sind Tiefzieh- oder Spritzgießteile aus Acrylglas, Polycarbonat oder einem anderen UV-beständigen polymeren Kunststoff.

Die Steckvorsprünge und die Steckaufnahmen sind bei dieser Ausführungsvariante offene und rotations-symmetrische Hülsen, die an die Teilplatte 234, 233 angeformt sind.

In diesem Fall entsteht eine Leichtbauplatte mit einer Vielzahl rotations-symmetrischer Durchbrüche, so daß Ober- und Unterseite der Platte gleich aussehen.

Die Klebefolie 232, 233 ist über den Durchbrüchen ebenfalls unterbrochen.

Patentansprüche

1. Leichtbauplatte mit zwei durch Abstandshalter verbundene Teilplatten, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Teilplatte (195) integrale vorstehende und beidseitig offene Steckaufnahmen (191) und die andere Teilplatte (193) integrale vorstehende und hohlkörperartige Steckvorsprünge (190) aufweist, die mit den Steckaufnahmen (191) form- und kraftschlüssig verbindbar sind.
2. Leichtbauplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmeaum der Steckaufnahme (191) komplementär zum aufgenommenen Abschnitt des Steckvorsprunges (190) ausgebildet ist.

3. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das der Steckaufnahme (191) zugekehrte Ende des Steckvorsprunges (190) und/oder der Einlaßabschnitt der Steckaufnahme (191) sich verjüngt bzw. erweitert. 5
4. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckvorsprünge (224) mit der Außenseite der anderen Teilplatte (221) bündig abschließen.
5. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenumriß des Querschnittes des Steckvorsprunges (190) kreisrund, oval, n-eckig oder dgl. ist. 10
6. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckaufnahmen (191) als Hohlzylinder ausgebildet sind, in welche die eine zylinderförmige Umhüllung aufweisenden Steckvorsprünge (190) einsteckbar sind. 15
7. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugekehrten und miteinander zusammenarbeitenden Abschnitte der Steckaufnahmen und der Steckvorsprünge aufgerauht, gezahnt oder ähnlich beschaffen sind. 20
8. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außen- und die Innenwand der Steckaufnahmen und/oder die Außen- und die Innenwand der Steckvorsprünge axiale Einschnitte, Nuten oder dgl. aufweisen, durch die der Innendurchmesser der Steckaufnahmen und der Außendurchmesser der Steckvorsprünge vergrößer- bzw. verringerbar ist. 25 30
9. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilplatten durch Tiefziehverfahren, Spritzgießverfahren oder dgl. herstellbar sind. 35
10. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Teilplatte ein Steckflachverbinder und die andere Teilplatte ein Aufnahme- flachverbinder ist. 40
11. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilplatten aus Metall, Kunststoff, Glas, Keramik oder dgl. bestehen. 45
12. Leichtbauplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Teilplatten vorgesehen sind, wobei die zwischen der oberen und der unteren Teilplatte angeordneten Teilplatten beidseitig Steckvorsprünge bzw. Steckaufnahmen aufweisen, die mit den Steckaufnahmen bzw. Steckvorsprüngen der benachbarten Teilplatten verbindbar sind. 50

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

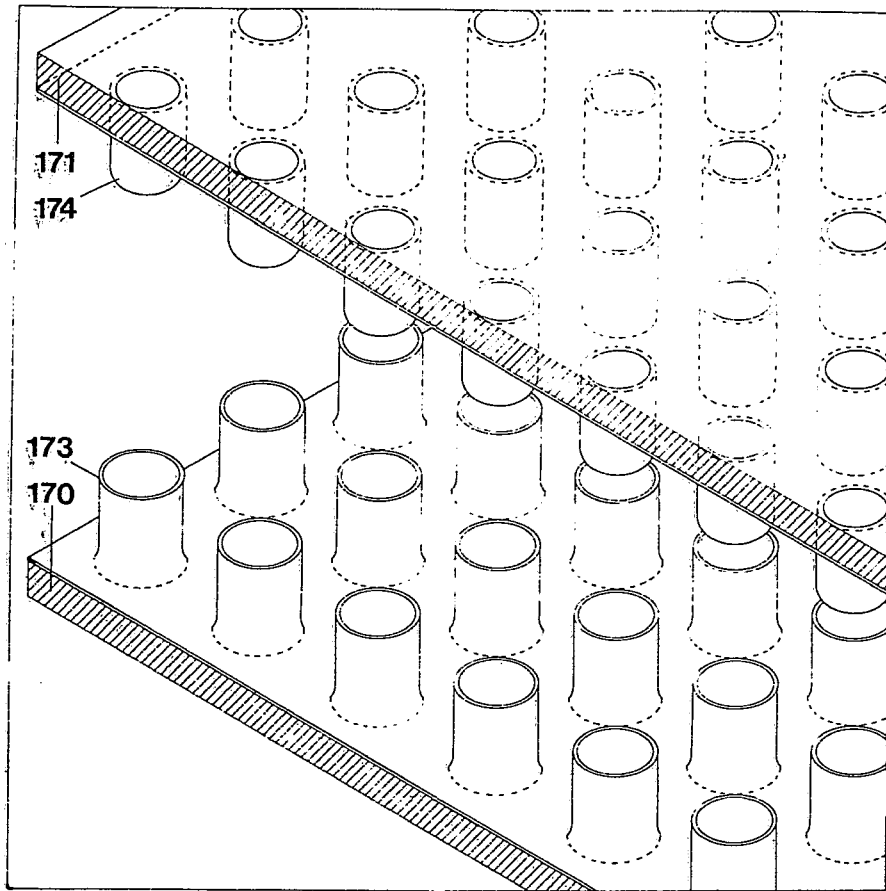


FIG. 2

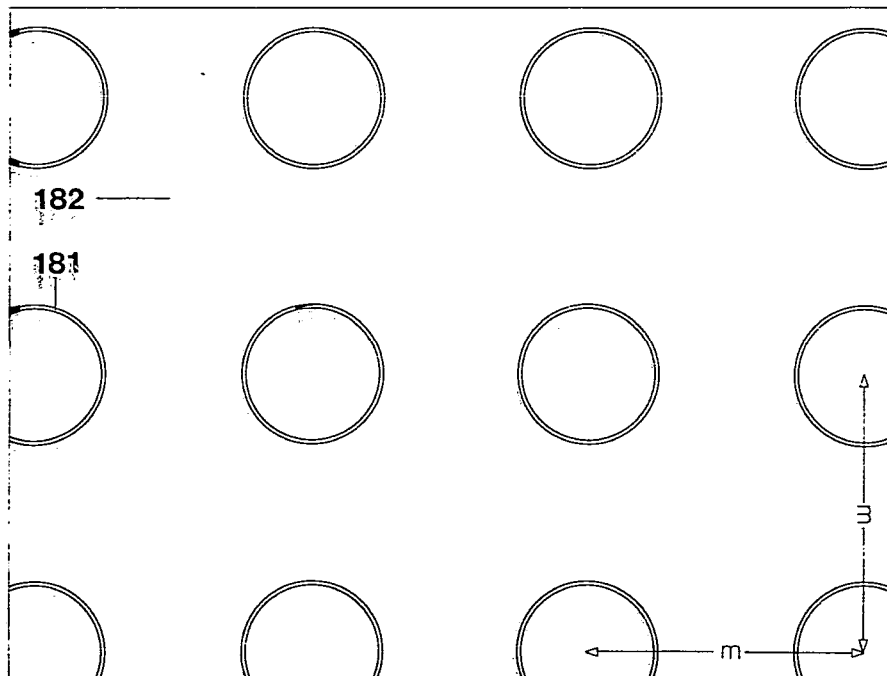


FIG. 3

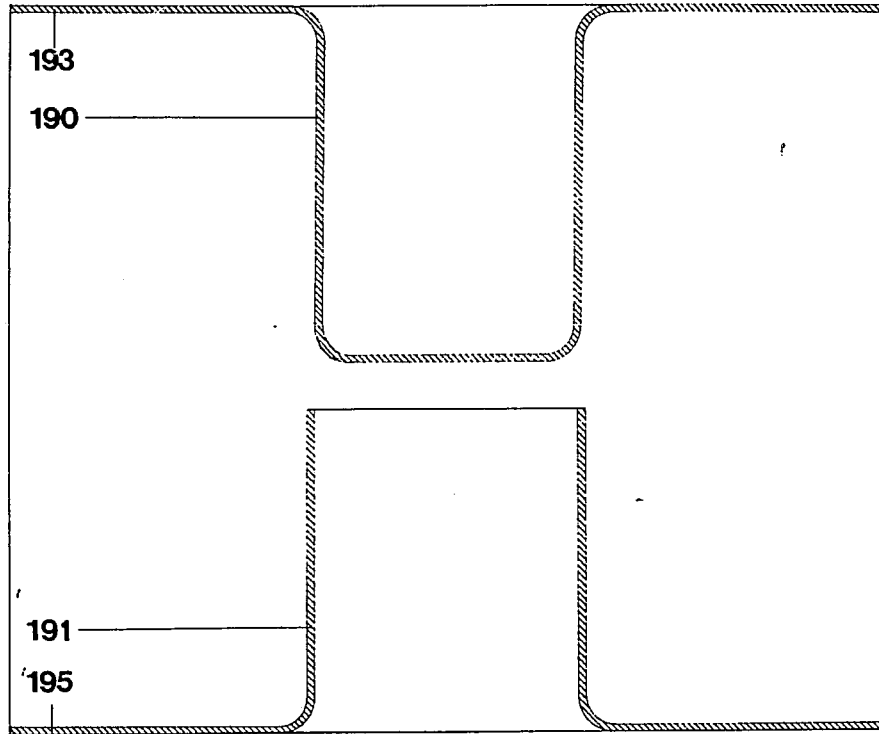


FIG. 4

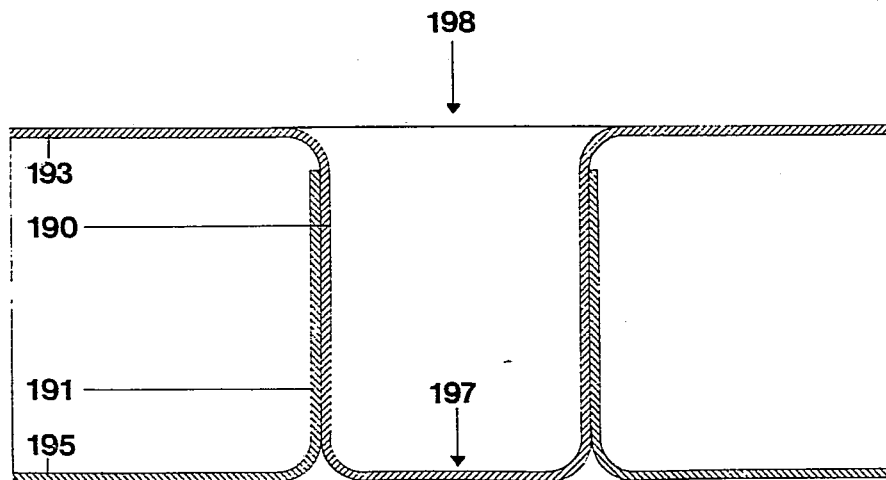


FIG. 5

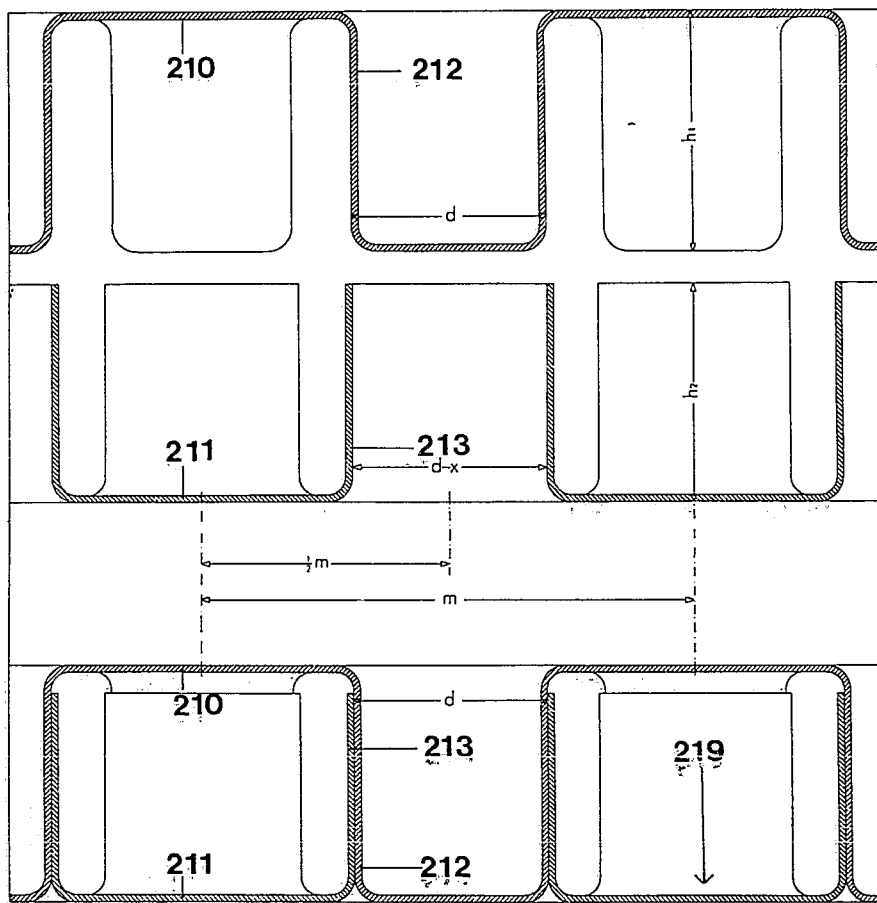


FIG. 6

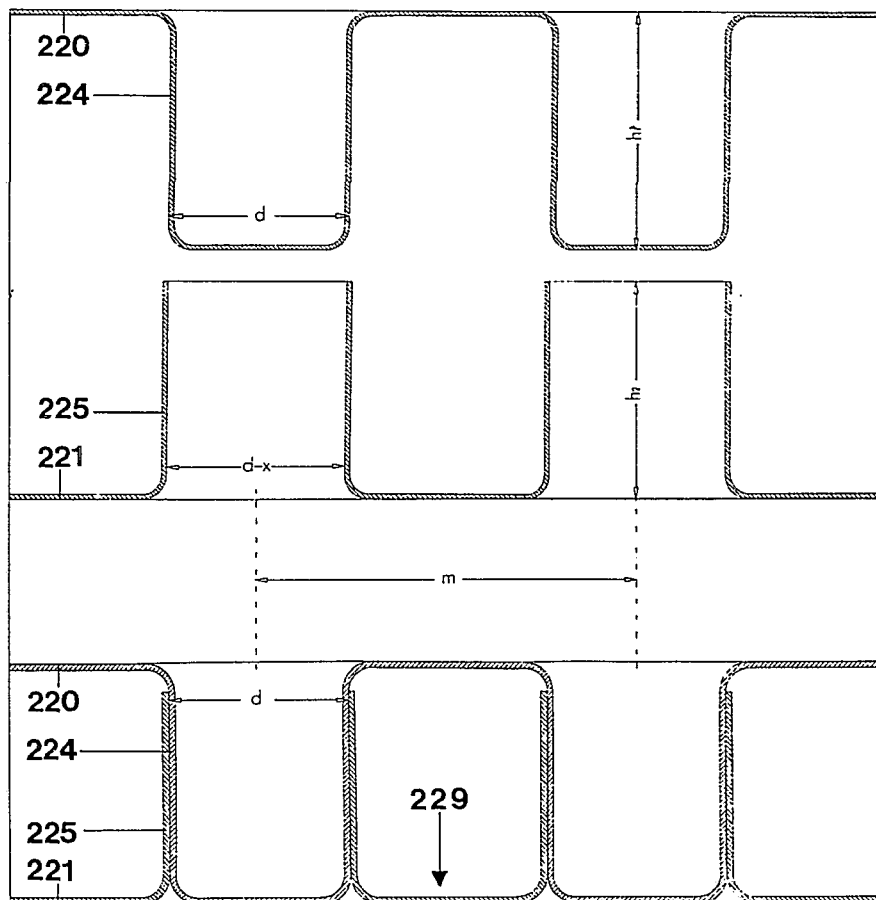


FIG. 7

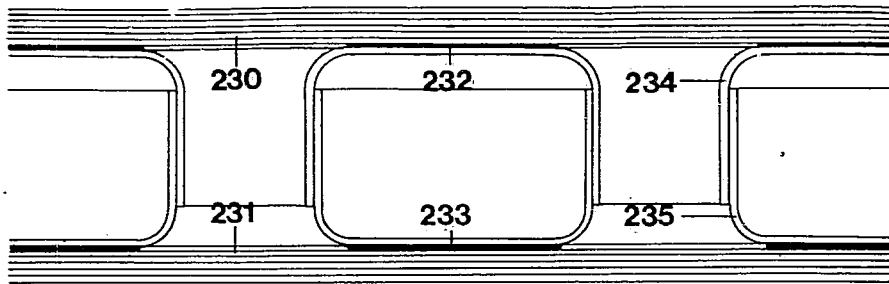


FIG. 8

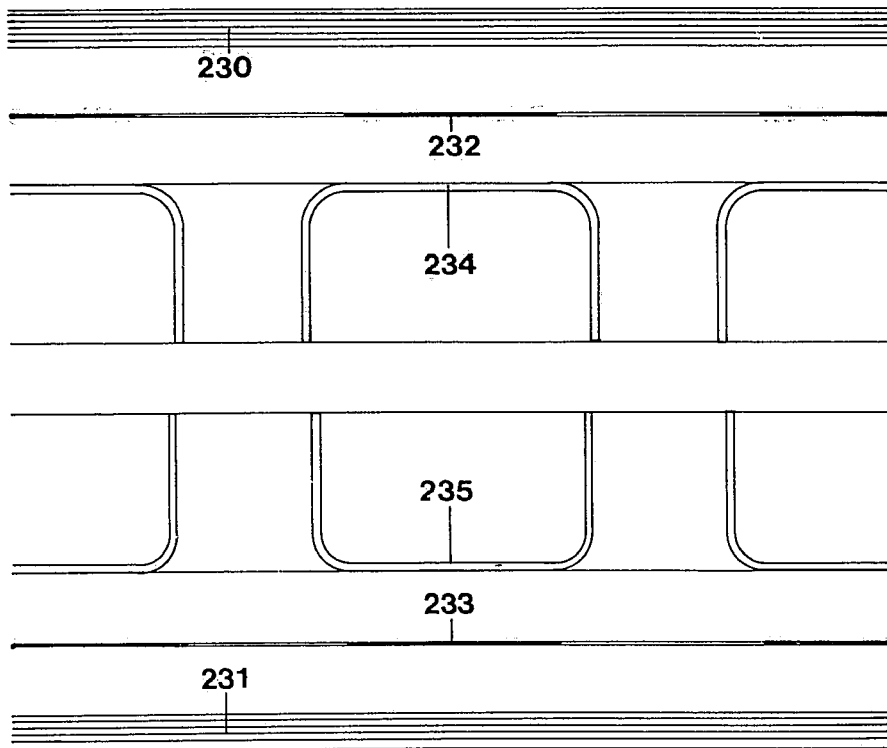


FIG. 9