



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**08.05.91 Patentblatt 91/19**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **E04C 2/08, E04C 2/34,**  
**E04C 2/32, B61D 17/10,**  
**E04B 1/98, E04B 1/86**

②① Anmeldenummer : **89103475.3**

②② Anmeldetag : **28.02.89**

⑤④ **Gestaltung von plattenförmigen Hohlprofilen.**

③⑩ Priorität : **16.03.88 DE 3808768**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**20.09.89 Patentblatt 89/38**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**08.05.91 Patentblatt 91/19**

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 112 598**  
**BE-A- 447 505**  
**DE-A- 2 908 823**

⑦③ Patentinhaber : **DUEWAG**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Duisburger Strasse 145**  
**W-4150 Krefeld-Uerdingen (DE)**

⑦② Erfinder : **Wahle, Michael, Dr.-Ing.**  
**Dammweg 20**  
**W-5130 Geilenkirchen (DE)**

**EP 0 332 920 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 eine Gestaltung von plattenförmigen Hohlprofilen, die aus flansch- und stegförmigen Teilsegmenten bestehen und insbesondere zum Bau von Fahrzeugzellen vorgesehen sind.

Für den Bau von beispielsweise Fahrzeugzellen, die aus einer Bodengruppe, Seitenwänden und einem Dachaufbau bestehen, sind Profile der oben genannten Art üblich, die weitgehend symmetrisch gestaltet sind. Eine so gebildete Bodenplatte ist der DE-OS 29 08 823 entnehmbar. Solche Bauweisen werden hinsichtlich Schwingungsverhalten, Körperschalldurchgang und Schallabstrahlung als ungünstig angesehen.

Durch die BE-A-447 505 ist eine an den Wänden und an der Decke von Hörräumen, beispielsweise von Konzertsälen, befestigbare Platte bekannt, mit deren Hilfe die Raumakustik verbessert werden soll. Die Platte hat ein gewelltes Querschnittsprofil mit unterschiedlichen Wanddicken sowie verschiedenen Wellenhöhen und Abständen zwischen den jeweiligen Wellen. Dadurch kann die Verkleidungsplatte Schallwellen mehrerer Frequenzen absorbieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Profil der gattungsgemäßen Art so zu gestalten, daß das Schwingungsverhalten, der Körperschalldurchgang und die Schallabstrahlung von damit erstellten Konstruktionen wesentlich verbessert sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Profil über seine gesamte Querschnittsbreite oder innerhalb sich periodisch wiederholender Bereiche durch ungleiche Geometrie seiner flansch- und/oder stegförmigen Teilsegmente unterschiedliche Substruktur-Eigenfrequenzen aufweist.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere in einer Verminderung der Körperschallweiterleitung innerhalb des Profils gegenüber bisher üblichen Bauweisen. Außerdem wird die schwingungsmäßige Ankopplung räumlich getrennter Segmente durch deren erfindungsgemäß realisierte Frequenzverstimmung reduziert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Die Fig. 1 bis 5 zeigen jeweils die Mittelflächen der erzeugenden Geometrien unterschiedlicher Profile.

Die plattenförmigen Hohlprofile gemäß Fig. 1 bis 5 bestehen aus flanschförmigen Teilsegmenten 1 und stegförmigen Teilsegmenten 2. Jedes dieser Profile hat entweder über seine gesamte Querschnittsbreite oder – wie hier gezeigt – innerhalb sich periodisch wiederholender Bereiche mit der Länge  $L_w$  geometrisch ungleiche Teilsegmente (volle bzw. periodisch wiederkehrende Asymmetrie).

Im Beispiel nach Fig. 1 haben die flanschförmigen Teilsegmente 1 und die stegförmigen Teilsegmente 2 jeweils die gleiche Wandungsdicke.

Innerhalb der Länge  $L_w$  treffen die stegförmigen Teilsegmente 2 jeweils unter verschiedenen Winkeln mit den flanschförmigen Teilsegmenten 1 zusammen; die Knotenpunkte sind also gegenüber denen eines strichpunktirt dargestellten symmetrischen Profils um die Strecken a, b und c versetzt. Mit  $L_1$  bis  $L_{12}$  sind die jeweils unterschiedlichen Längen der steg- bzw. flanschförmigen Teilsegmente bezeichnet. Auf diese Weise ist eine definierte Asymmetrie mit a ungleich b, a ungleich c und b ungleich c erzeugt.

Bei den Hohlprofilen gemäß Fig. 2 bis 5 sind die stegförmigen Teilsegmente 2 mit gleicher Länge  $L_1$  ausgeführt und rechtwinklig zu den flanschförmigen Teilsegmenten 1 angeordnet. In Fig. 2 weisen die erzeugenden Geometrien der stegförmigen Teilsegmente 2 jeweils verschiedenen Abstand – siehe  $L_2$  bis  $L_5$  der flanschförmigen Teilsegmente 1 – zueinander auf. Ähnlich Fig. 1 besteht auch hier ein Versatz um die Strecken a und b. Während bei Fig. 2 gleiche Wandungsdicken bevorzugt werden, sind bei Fig. 3 unterschiedliche Wandungsdicken  $h_1$ ,  $h_2$  für die flanschförmigen Teilsegmente 1 und unterschiedliche Wandungsdicken  $h_3$  bis  $h_6$  der stegförmigen Teilsegmente 2 vorgesehen. Kombinationen zwischen Fig. 2 und Fig. 3 sind durchaus möglich, beispielsweise gleiche Wandungsdicken  $h_1$  der flanschförmigen Teilsegmente 1. Die vielfachen Kombinationsmöglichkeiten mit insgesamt oder teilweise unterschiedlichen Wandungsdicken  $h_n$  ergeben sich aus Fig. 4. Im übrigen offenbart Fig. 4 ein Hohlprofil mit gleichen Stegabständen  $L_2$  innerhalb der Wiederhollänge  $L_w$ .

Zum Entkoppeln der Biegeeigenfrequenzen benachbarter Strukturelemente hat das in Fig. 5 gezeigte Strangpreßprofil frequenzbeeinflussende Verdickungen 1a, 2a (Nasen) unterschiedlichen Volumens und in asymmetrischer Anordnung.

## Ansprüche

1. Gestaltung von plattenförmigen Hohlprofilen, die aus flansch- und stegförmigen Teilsegmenten (1, 2) bestehen und insbesondere zum Bau von Fahrzeugzellen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil über seine gesamte Querschnittsbreite oder innerhalb sich periodisch wiederholender Bereiche ( $L_w$ ) durch ungleiche Geometrie seiner flansch- und/oder stegförmigen Teilsegmente (1, 2) unterschiedliche Substruktur-Eigenfrequenzen aufweist.

2. Hohlprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die stegförmigen Teilsegmente (2) jeweils asymmetrisch angeordnet sind.

3. Hohlprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die stegförmigen Teilsegmente (2) jeweils unter verschiedenen Winkeln mit den flanschförmigen Teilsegmenten (1) zusammentreffen.

4. Hohlprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die stegförmigen Teilsegmente (2) rechtwinklig zu den flanschförmigen Teilsegmenten (1) angeordnet sind und jeweils verschiedenen Abstand zueinander aufweisen.

5. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die stegförmigen Teilsegmente (2) und/oder die flanschförmigen Teilsegmente (1) jeweils eine unterschiedliche Dicke aufweisen.

6. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die stegförmigen Teilsegmente (2) und/oder die flanschförmigen Teilsegmente (1) frequenzbeeinflussende Verdickungen (2a, 1a) aufweisen, die jeweils unterschiedliches Volumen haben und/oder asymmetrisch angeordnet sind.

### Claims

1. A configuration of plate-shaped hollow profiles which consist of flange-shaped and web-shaped partial segments (1, 2) and are provided in particular for the construction of vehicle cells, characterised in that the profile has different substructural natural frequencies over the entire width of its cross-section or within periodically recurring regions ( $L_w$ ) as a result of uneven geometry of its flange-shaped and/or web-shaped partial segments (1, 2).

2. A hollow profile according to Claim 1, characterised in that the web-shaped partial segments (2) are in each case arranged asymmetrically.

3. A hollow profile according to Claim 2, characterised in that the web-shaped partial segments (2) coincide with the flange-shaped partial segments (1) at a different angle in each case.

4. A hollow profile according to Claim 2, characterised in that the web-shaped partial segments (2) are arranged at right angles to the flange-shaped partial segments (1) and are spaced differently in each case.

5. hollow profile according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the web-shaped partial segments (2) and/or the flange-shaped partial segments (1) have a different thickness in each case.

6. A hollow profile according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that the web-shaped partial segments (2) and/or the flange-shaped partial segments (1) have enlargements (2a, 1a) which affect the frequency, which enlargements have a different volume and/or are arranged asymmetrically in each case.

### Revendications

1. Conformation de profilés creux en forme de plaques qui sont constitués par des membrures en forme de semelles et d'entretoises (1, 2) et qui sont

prévus en particulier pour la construction de cellules de véhicules, caractérisée par le fait que le profilé présente, sur la totalité de la largeur en section transversale ou à l'intérieur de zones ( $L_w$ ) qui se répètent périodiquement, et grâce à une géométrie inégale de ses membrures en forme de semelles et/ou d'entretoises (1, 2), des fréquences de résonance des sous-structures qui sont différentes.

2. Profilé creux selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les membrures en forme d'entretoises (2) sont à chaque fois disposées de manière asymétrique.

3. Profilé creux selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les membrures en forme d'entretoises (2) rencontrent à chaque fois les membrures en forme de semelles (1) sous des angles différents.

4. Profilé creux selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les membrures en forme d'entretoises (2) sont disposées à angle droit par rapport aux membrures en forme de semelles (1), et qu'elles présentent à chaque fois une distance différente l'une par rapport à l'autre.

5. Profilé creux selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les membrures en forme d'entretoises (2) et/ou les membrures en forme de semelles (1) présentent à chaque fois une épaisseur différente.

6. Profilé creux selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les membrures en forme d'entretoises (2) et/ou les membrures en forme de semelles (1) présentent des épaissements (2a, 1a) qui influencent la fréquence, dont les volumes sont à chaque fois différents et/ou qui sont disposés de manière symétrique.

Fig. 1

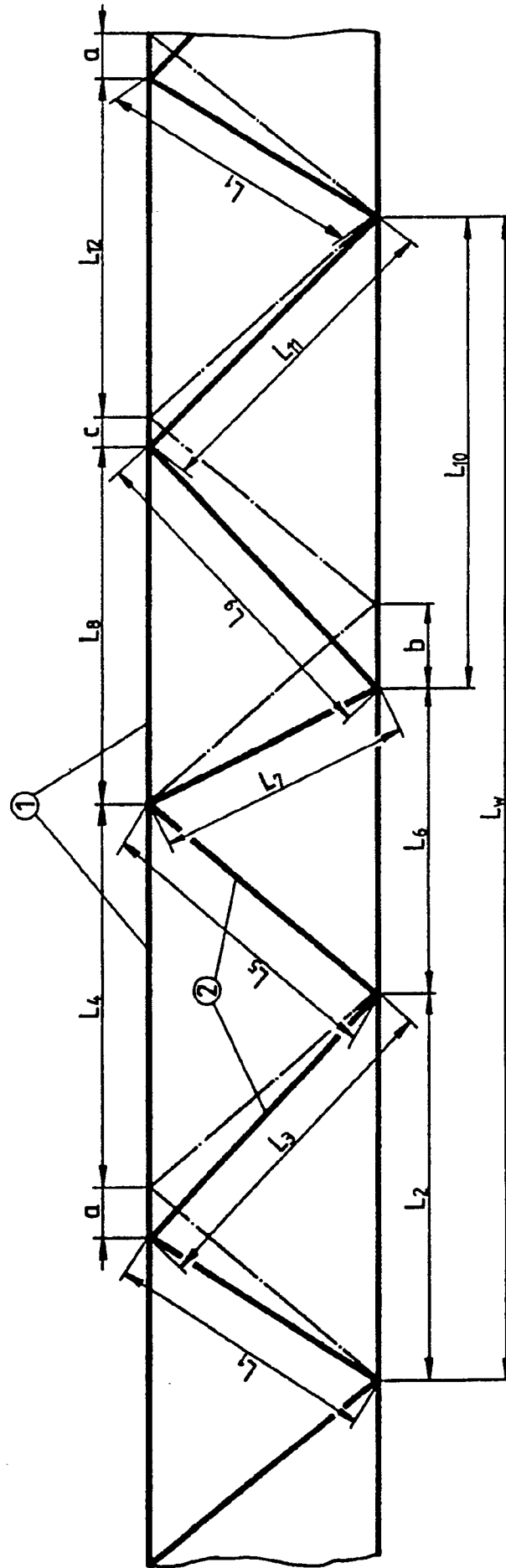


Fig. 2

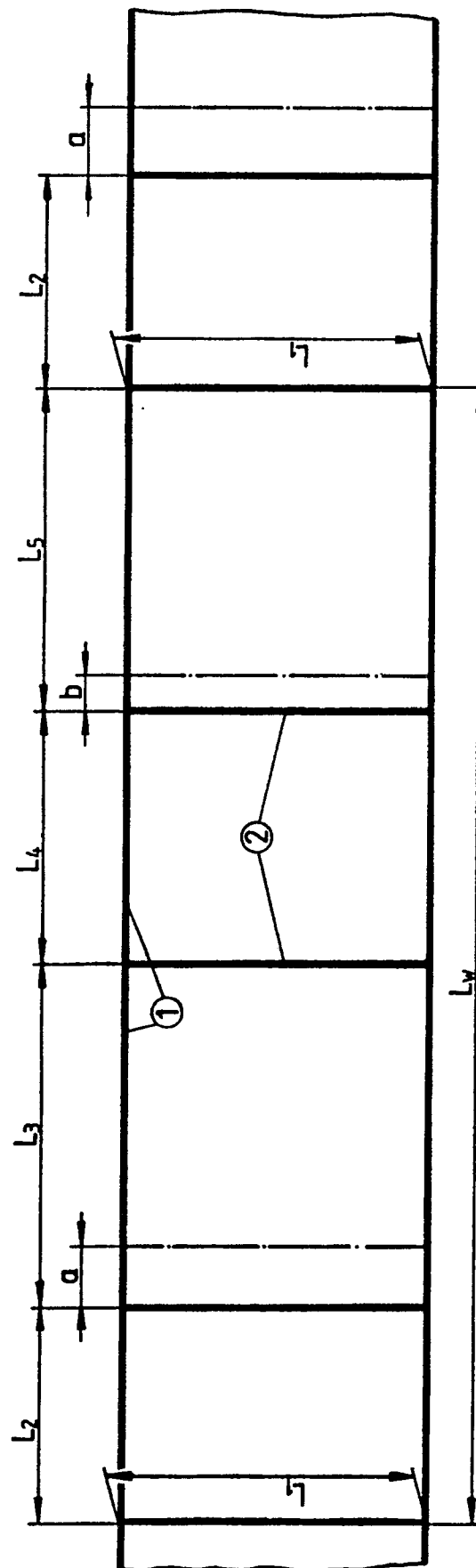


Fig. 3

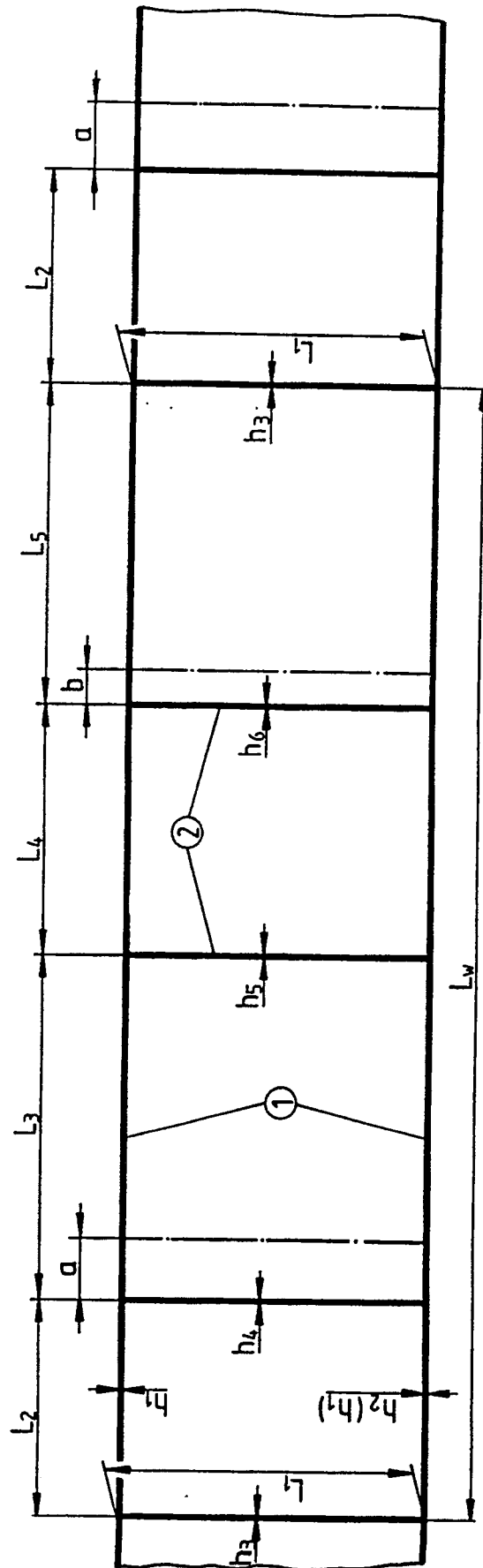


Fig. 4

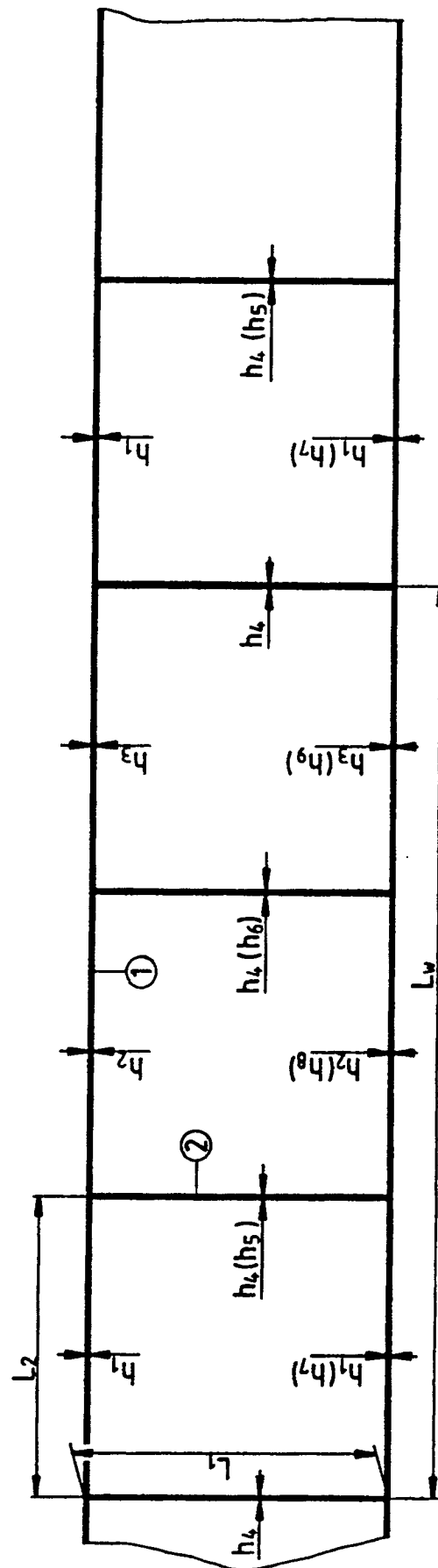


Fig. 5

