

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 786 390 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.06.2000 Patentblatt 2000/26**

(51) Int Cl.7: **B61D 17/00, B61D 17/04**

(21) Anmeldenummer: **96810048.7**

(22) Anmeldetag: **24.01.1996**

### (54) **Wagenkasten für Schnellbahnen**

Car body for high speed railways

Caisse pour rames à grandes vitesses

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE LI**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.07.1997 Patentblatt 1997/31**

(73) Patentinhaber: **Alusuisse Technology & Management AG**  
**8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Fehr, Peter**  
**CH-5503 Schafisheim (CH)**

- **Kocher, Lorenzo**  
**CH-5610 Wohlen (CH)**
- **Dean, Robert Joel**  
**CH-8248 Uhwiesen (CH)**
- **Betschart, Roger**  
**CH-8104 Weiningen (CH)**
- **Kampmann, Lutz**  
**CH-8222 Beringen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 672 567**                      **DE-U- 8 910 779**

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**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wagenkasten für Schnellbahnen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** An einen Wagenkasten für Schnellbahnen werden hohe Anforderungen bezüglich Druckdichtigkeit und Drucksteifigkeit, Schall- und Wärmedämmung, Kollisionstoleranz, Gewicht sowie Fertigung und Montage gestellt. Wagenkasten bekannter Bauart vermögen den gestellten Anforderungen nicht in allen Punkten zu genügen.

**[0003]** Bei einem in der EP-A-0622285 offenbarten Wagenkasten der eingangs erwähnten Art bestehen die Leichtbau-Verbundplatten aus einem beidseitig mit Deckschichten aus Kunststoff beplankten Kern aus Kunststoff. Die Verbindung zwischen den Verbundplatten und den längslaufenden Trägerprofilen erfolgt über ein Zwischenprofil aus Aluminium, das einerseits zwischen den Deckschichten der Verbundplatte eingeklebt und andererseits mit dem Trägerprofil verschweisst ist.

**[0004]** Angesichts dieses Standes der Technik haben sich die Erfinder die Aufgabe gestellt, einen Wagenkasten der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der sich insbesondere durch ein geringes Gewicht, eine hohe Steifigkeit sowie eine gute Dauerfestigkeit auszeichnet.

**[0005]** Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt ein Wagenkasten mit den Merkmalen von Anspruch 1.

**[0006]** Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemässen Wagenkastens sind auch die Deckbleche an einer freien Kante mit dem Anschlussprofil über eine Laserschweissung verbunden.

**[0007]** Da die für eine Laserschweissung vorgesehenen Teile absolut klebstofffrei gehalten werden müssen, weist das Anschlussprofil im Bereich mindestens eines Anschlussstreifens eine vom Deckblech übergreifende, querschnittlich U-förmige Längsrinne als Klebstoffalle auf. Durch diese besondere Ausgestaltung des Anschlussprofils ergibt sich eine gewisse Beweglichkeit des vom Anschlussprofil abragenden Anschlussstreifens, wodurch auf einfache Weise beim Zusammenbau Toleranzen ausgeglichen werden können.

**[0008]** Bei einer besonders bevorzugten Verbundplatte besteht der Kern aus geschäumtem Polyetherimid (PEI) und die Deckbleche aus einer AlMg-Legierung, insbesondere einer Legierung vom Typ AlMg 3.

**[0009]** Die Anschlussprofile und/oder die Trägerprofile können beispielsweise aus einer AlMgSi-Legierung stranggepresst sein.

**[0010]** Das Anschlussprofil ist bevorzugt als Hohlkammerprofil ausgestaltet.

**[0011]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Wagenkasten;
- Fig. 2 einen vergrösserten Ausschnitt von Fig. 1 im

Bereich einer Verbindung;

- Fig. 3 eine spezielle Ausführungsform einer Verbindung.

**[0012]** Ein Wagenkasten 10 einer Magnetschwebbahn für den Personentransport weist gemäss Fig. 1 eine Fahrgastzelle 12 sowie eine Unterflurstruktur 14 mit zweiteilig ausgeführten Untergurten 15 auf. Zelle 12 und Unterflurstruktur 14 bilden hierbei zwei Hauptbaugruppen, die gesamt gefertigt, unabhängig voneinander vollständig ausgerüstet und anschliessend zum fertigen Wagenkasten montiert werden. Für die Struktur der Zelle 12 ist eine Aluminium-Leichtbauweise mit kombinierter Profil-/Sandwichtchnik vorgesehen.

**[0013]** Die Fahrgastzelle 12 weist einen durch zwei äussere Längsträger 16 begrenzten Boden 17 auf. Der Boden 17 wird gebildet durch zwei zwischen den äusseren Längsträgern 16 und inneren Längsträgern 18 festgelegten äusseren Bodenplatten 30 sowie einer zwischen den beiden inneren Längsträgern 18 über einem Mittelkanal 19 angeordneten inneren Bodenplatte 31.

**[0014]** Von den äusseren Längsträgern 16 ragen Seitenwände 20 auf, die über Fensterpfosten 28 mit einem Dach 22 verbunden sind.

**[0015]** Das Dach 22 umfasst ein zwischen Dachgurten 24 festgelegtes Hauptdachteil 23 sowie je ein Uebergangsteil 26 als Verbindungsglied zwischen den Dachgurten 24 und den Fensterpfosten 28.

**[0016]** Fig. 2 zeigt den Anschluss des Hauptdachteils 23 sowie des Uebergangsteils 26 am Dachgurt 24. Der Dachgurt 24 ist als stranggepresstes Hohlkammerprofil aus einer AlMgSi-Legierung gefertigt. Das Hauptdachteil 23 sowie das Uebergangsteil 26 sind als gebogene Sandwichplatten ausgestaltet und weisen einen beidseitig mit Deckblechen 34 beplankten Kern 32 auf. Der Kern 32 besteht beispielsweise aus geschäumtem Polyetherimid, die Deckbleche aus einer Legierung vom Typ AlMg 3. Die Verbindung zwischen dem Hauptdachteil 23 und dem Dachgurt 24 sowie zwischen dem Uebergangsteil 26 und dem Dachgurt 24 erfolgt über ein im Hauptdachteil 23 bzw. im Uebergangsteil 26 integriertes, hohlkammerförmiges Anschlussprofil 36, das beispielsweise ebenfalls aus einer Legierung des Typs AlMgSi stranggepresst ist. Am Dachgurt 24 angeformte und gegen die Innenseite des Wagenkastens gerichtete hinterschnittene Nuten 25 dienen einerseits dem Einspannen des Dachgurtes 24 während der Montage des Wagenkastens 10 und können auch zur Befestigung einer Innenverkleidung verwendet werden.

**[0017]** In Fig. 3 ist eine Verbindung zwischen einem Trägerprofil 35 und einer Sandwichverbundplatte 37 detailliert dargestellt. Der geschäumte Kern 32 der Sandwichverbundplatte 37 ist beidseitig mit den Deckblechen 34 beplankt. Die Deckbleche 34 übergreifen das mit den Oberflächen des Kerns 32 fluchtende Anschlussprofil 36 formschlüssig. Die Verbindung zwischen den Deckblechen 34 und dem Kern 32 bzw. dem Anschlussprofil 36 erfolgt über eine zwischenliegende, in der

Zeichnung nicht dargestellte Klebstoffschicht.

[0018] Das zum Anschluss an ein Trägerprofil vorge-  
 sehene in die Verbundplatte 37 integrierte Anschlus-  
 sprofil 36 weist einen integralen ersten Auflagestreifen  
 38 und einen vom Anschlussprofil 36 abragenden zwei-  
 ten Auflagestreifen 40 auf. Diese beiden Auflagestreifen  
 38, 40 des Trägerprofils 35 liegen einem entsprechend  
 vom Trägerprofil 35 abragenden ersten Auflagestreifen  
 42 bzw. einem dem Trägerprofil 35 integral angeformten  
 zweiten Auflagestreifen 44 auf. Die beiden Auflagestreifen  
 38, 40 am Anschlussprofil 36 sind parallel zueinander  
 und in einem Abstand a angeordnet. Dieser Abstand  
 a entspricht dem Abstand der ebenfalls parallel zueinander  
 liegenden Auflagestreifen 42, 44 am Trägerprofil  
 35. Die Enden der abragenden Auflagestreifen 40, 42  
 sind mit dem diesen jeweils anliegenden Auflagestreifen  
 38, 42 über je eine Hauptschweissnaht 46, 48 durch  
 eine Laserschweissung miteinander verbunden.

[0019] Die Deckbleche 34 übergreifen teilweise das  
 Anschlussprofil 36 und sind mit ihrer freien Kante über  
 je eine Schweissnaht 50, 52 durch eine Laserschweissung  
 mit dem darunterliegenden Anschlussprofil 36 ver-  
 bunden.

[0020] Da bei einer Laserschweissung unbedingt ver-  
 mieden werden muss, dass Klebstoff zur Schweissstelle  
 gelangen kann, müssen im Bereich der Schweissstellen  
 zwischen den Deckblechen 34 und dem darunterliegen-  
 den Anschlussprofil 36 entsprechende Vorkehrungen  
 getroffen werden. Diese beinhalten einerseits eine ab-  
 solute Klebstofffreiheit im Kantenbereich der Deckble-  
 che 34, wobei eine zusätzliche Sicherheit durch eine  
 spezielle Ausbildung des Anschlussprofils 36 im Be-  
 reich der Schweissnähte 50, 52 erreicht werden kann.  
 Hierzu sind im Anschlussprofil 36 längslaufende Nuten  
 bzw. querschnittlich U-förmige Längsrinnen 54, 56 als  
 sogenannte Klebstofffallen vorgesehen. Diese bewir-  
 ken, dass beim Verkleben der Deckbleche 34 mit dem  
 Kern 32 unter Druck ausweichender Klebstoff in der Nut  
 54, 56 aufgefangen wird und damit nicht in den Bereich  
 der zu erzeugenden Schweissnaht 50, 52 gelangen  
 kann. Durch die Schweissnähte 50, 52 entsteht eine  
 gasdichte Verbindung zwischen den Deckblechen 34  
 und dem darunterliegenden Anschlussprofil 36, so dass  
 eine Verminderung der Haftfähigkeit zwischen Deckble-  
 chen 34 und dem Kern 32 auch nach jahrelanger Be-  
 triebszeit ausgeschlossen werden kann.

[0021] Die dem abragenden Auflagestreifen 52 des  
 Trägerprofils 35 benachbarte Längsnut bzw. U-förmige  
 Längsrinne 56 dient gleichzeitig dem Toleranzaus-  
 gleich, indem der abragende Auflagestreifen 40 eine  
 grössere Beweglichkeit aufweist und so bei zu hoher To-  
 leranz leicht gegen den entsprechenden Auflagestreifen  
 44 am Trägerprofil 35 gedrückt bzw. bei zu enger  
 Toleranz leicht gespreizt werden kann.

[0022] Die insbesondere in Fig. 3 im Detail dargeste-  
 llte Verbindungstechnik ist bei allen Stellen des Wagen-  
 kastens 10 anwendbar, bei dem eine Sandwichplatte  
 mit einem längslaufenden Profil verbunden werden

muss. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform  
 eines Wagenkastens 10 sind diejenigen Stellen, bei de-  
 nen die Verbindungstechnik gemäss Fig. 3 zur Anwen-  
 dung gelangt, mit x bezeichnet. Die übrigen Verbin-  
 dungsstellen zwischen dem Uebergangsteil 26 und den  
 Fensterposten 28, zwischen den Fensterposten 28  
 und der Seitenwand 20 sowie zwischen dem inneren  
 Längsträger 18 und der inneren Bodenplatte 31, sind  
 genietet.

[0023] Mit der hier beschriebenen Verbindungstech-  
 nik zwischen Sandwichverbundplatten 37 und Träger-  
 profilen 35 lässt sich der Wagenkasten 10 von Fig. 1 auf  
 einfache Weise dreiteilig vorfertigen und anschliessend  
 durch Einsetzen der Fensterprofile 28 sowie der inneren  
 Bodenplatte 31 endmontieren. Selbstverständlich gilt  
 die hier für den Querschnitt eines Wagenkastens 10 be-  
 schriebene Verbindungstechnik auch für die entspre-  
 chenden Verbindungen in Wagenlängsrichtung zwi-  
 schen den Sandwichplatten und zwischengeordneten  
 Querträgern.

### Patentansprüche

1. Wagenkasten für Schnellbahnen, insbesondere für  
 Magnetschwebebahnen, mit einer Zelle (12) mit  
 längslaufenden Trägerprofilen (35) aus Aluminium  
 und zwischen den Trägerprofilen eingesetzten  
 Leichtbau-Verbundplatten (37), wobei die Verbund-  
 platten (37) einen beidseitig mit Deckblechen (34)  
 verklebten Kern (32) aus Kunststoff aufweisen, die  
 Deckbleche (34) ein in die Verbundplatte (37) inte-  
 griertes Anschlussprofil (36) aus Aluminium teilwei-  
 se übergreifen und diesem formschlüssig auflie-  
 gen, das Anschlussprofil (36) Anschlussstreifen  
 (38,40) aufweist, die am Trägerprofil (35) entspre-  
 chend angeordneten Anschlussstreifen (42,44)  
 paarweise anliegen, und das Anschlussprofil (36)  
 mit dem Trägerprofil (35) über eine Schweissung  
 verbunden ist,  
 dadurch gekennzeichnet, dass  
 die Deckbleche (34) aus Aluminium sind, die  
 Schweissung, die das Anschlussprofil (36) mit dem  
 Trägerprofil (35) verbindet, eine Laserschweissung  
 ist, und das Anschlussprofil (36) im Bereich minde-  
 stens eines Anschlussstreifens (40) eine vom  
 Deckblech (34) übergreifene, querschnittlich U-för-  
 mige Längsrinne (56) als Klebstofffalle aufweist.
2. Wagenkasten nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
 zeichnet, dass die Deckbleche (34) an einer freien  
 Kante mit dem Anschlussprofil (36) über eine La-  
 serschweissung verbunden sind.
3. Wagenkasten nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, dass der Kern (32) aus geschäum-  
 tem Polyetherimid (PEI) besteht.

4. Wagenkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckbleche (32) aus einer AlMg-Legierung, insbesondere einer Legierung vom Typ AlMg3, gefertigt sind.
5. Wagenkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussprofile (36) und/ oder die Trägerprofile (35) aus einer AlMgSi-Legierung stranggepresst sind.
6. Wagenkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussprofil (36) ein Hohlkammerprofil ist.

#### Claims

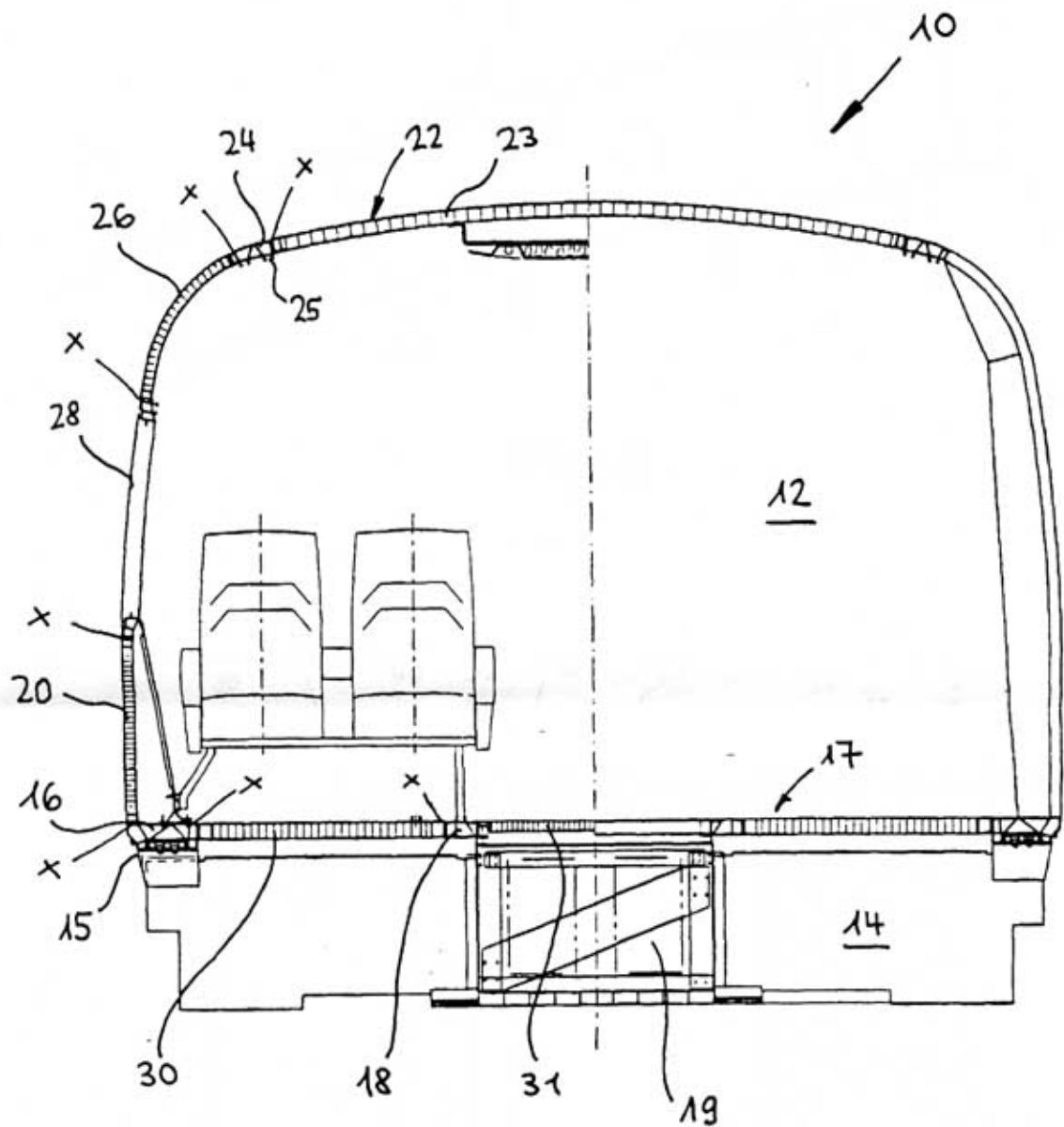
1. Car body for high-speed railways, in particular for magnetic-levitation transport systems, comprising a compartment (12) with longitudinally extending aluminium girder sections (35) and lightweight composite panels (37) inserted between the girder sections, the composite panels (37) having a plastic core (32) with cover sheets (34) bonded to either side thereof, the cover sheets (34) partially embracing an aluminium connecting section (36) integrated into the composite panel (37) and fitting positively thereon, the connecting section (36) having connecting strips (38, 40) bearing in pairs against connecting strips (42, 44) arranged in a corresponding manner on the girder section (35) and the connecting section (36) being joined to the girder section (35) by means of a weld, characterised in that the cover sheets (34) are made of aluminium, the weld joining the connecting section (36) to the girder section (35) is a laser weld, and the connecting section (36) is provided in the region of at least one connecting strip (40) with a longitudinal channel (56) with a U-shaped cross section embraced by the cover sheet (34) and serving as an adhesive trap.
2. Car body according to claim 1, characterised in that the cover sheets (34) are joined at one free edge to the connecting section (36) by means of a laser weld.
3. Car body according to claim 1 or claim 2, characterised in that the core (32) consists of foamed polyetherimide (PEI).
4. Car body according to one of claims 1 to 3, characterised in that the cover sheets (34) are made from an AlMg alloy, in particular an alloy of the AlMg3 type.
5. Car body according to one of claims 1 to 4, characterised in that the connecting sections (36) and/or the girder sections (35) are extruded from an AlM-

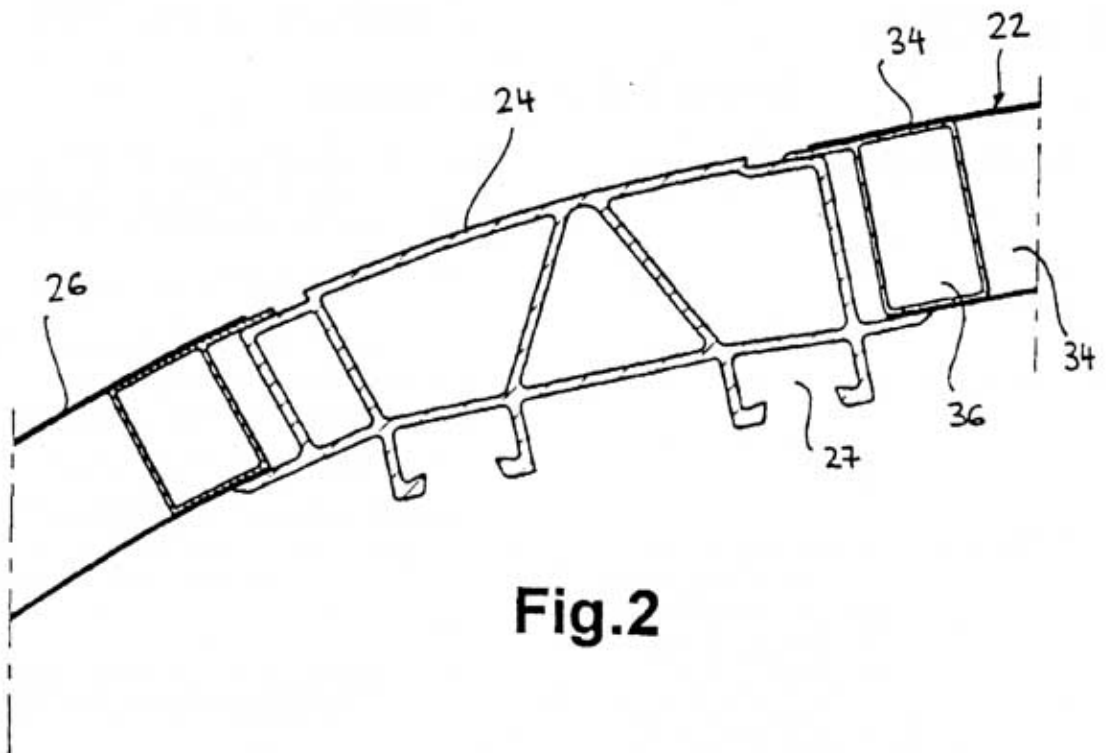
gSi alloy.

6. Car body according to one of claims 1 to 5, characterised in that the connecting section (36) is a hollow-chamber section.

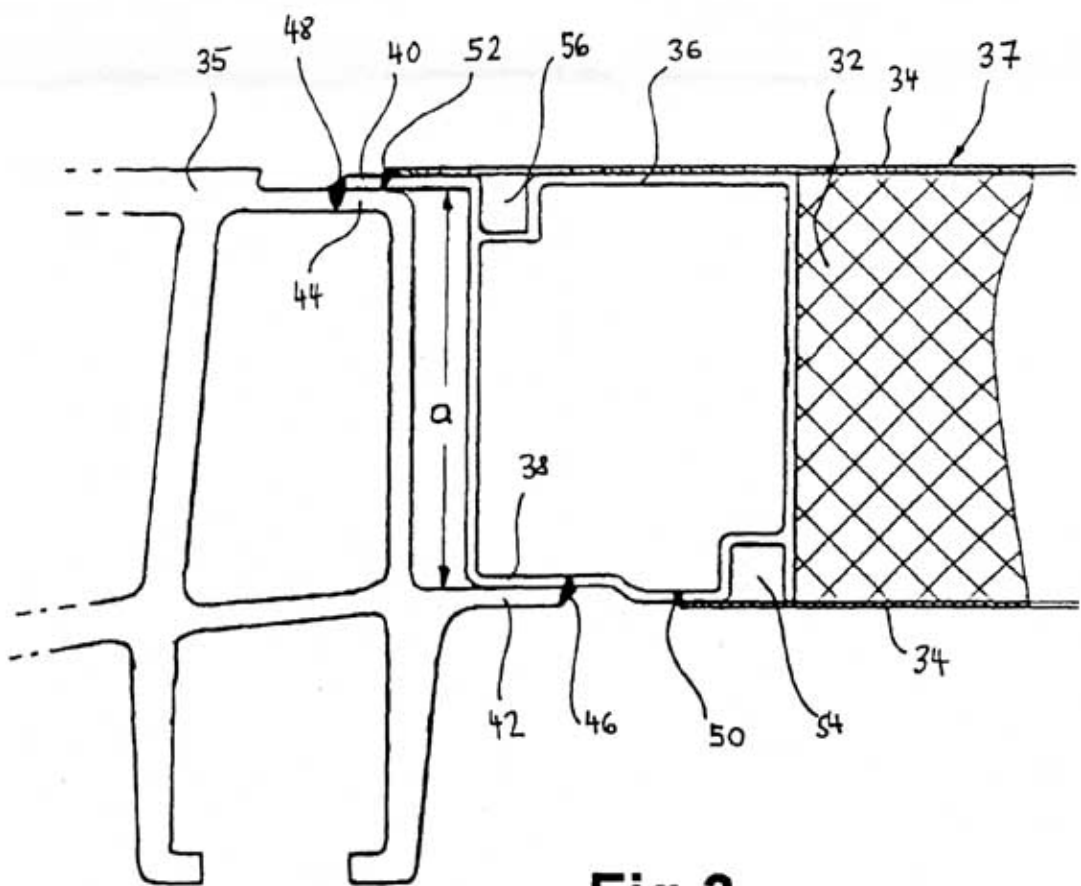
#### Revendications

1. Caisse de wagon pour trains rapides, en particulier pour trains à lévitation magnétique, comprenant une cellule (12) avec des profilés porteurs longitudinaux (35) en aluminium, et des plaques composites à structure légère (37) mises en place entre les profilés porteurs, lesdites plaques composites comprenant une âme (32) en matière plastique avec des tôles de recouvrement collées des deux côtés (34), lesdites tôles de recouvrement (34) chevauchant partiellement un profilé de raccordement (36) en aluminium intégré dans la plaque composite (37) et reposant sur celui-ci à coopération de formes, ledit profilé de raccordement (36) comprenant des rubans de raccordement (38, 40) qui sont appliqués par paires sur des rubans de raccordement (42, 44) agencés en correspondance sur le profilé porteur (35), et le profilé de raccordement (36) étant relié au profilé porteur (35) au moyen d'une soudure, caractérisée en ce que les tôles de recouvrement (A) sont en aluminium, en ce que la soudure qui relie le profilé de raccordement (36) au profilé porteur (35) est une soudure à laser, et en ce que le profilé de raccordement (36) comporte, dans la région d'au moins un ruban de raccordement (40), une rainure longitudinale (56) à section en forme de U, recouverte par la tôle de recouvrement (34), à titre de piège à colle.
2. Caisse de wagon selon la revendication 1, caractérisée en ce que les tôles de recouvrement (34) sont reliées au niveau d'une arête libre au profilé de raccordement (36) au moyen d'une soudure à laser.
3. Caisse de wagon selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'âme (32) est réalisée en polyétherimide (PEI) en forme de mousse.
4. Caisse de wagon selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les tôles de recouvrement (32) sont réalisées avec un alliage de AlMg, en particulier un alliage du type AlMg3.
5. Caisse de wagon selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les profilés de raccordement (36) et/ou les profilés porteurs (35) sont extrudés à partir d'un alliage AlMgSi.
6. Caisse de wagon selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le profilé de raccordement (36) est un profilé à chambre creuse.

**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**