



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer : **93710012.1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B61D 17/04, B62D 31/02, B62D 27/06**

⑳ Anmeldetag : **27.05.93**

③① Priorität : **03.06.92 DE 4218751**

⑦② Erfinder : **Altenburg, Klaus, Dr.**  
**Fritz-Heckert-Strasse 30**  
**O-8902 Görlitz (DE)**  
 Erfinder : **Koppatsch, Uwe**  
**Bahnhofstrasse 50**  
**O-8900 Görlitz (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**08.12.93 Patentblatt 93/49**

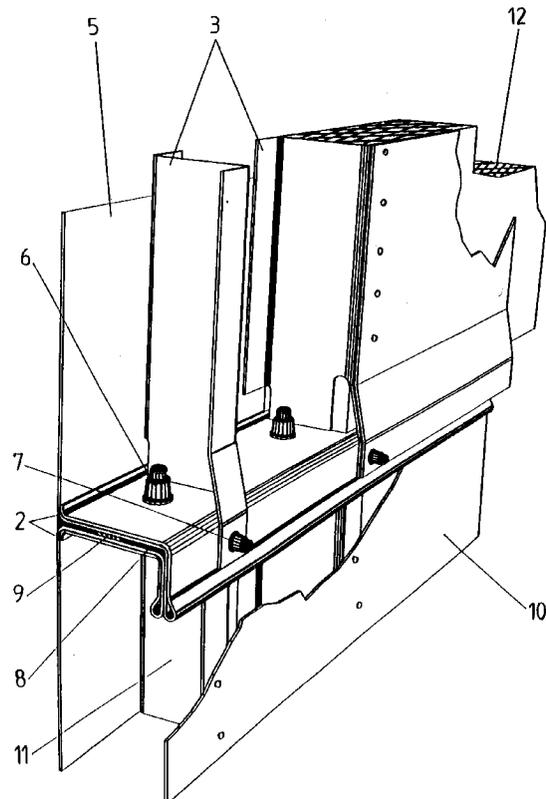
⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE ES FR GB IT LI PT SE**

⑦④ Vertreter : **Hanisch, Jürgen**  
**Waggonbau Görlitz GmbH, Patentbüro,**  
**Brunnenstrasse 11**  
**D-02826 Görlitz (DE)**

⑦① Anmelder : **WAGGONBAU GÖRLITZ GmbH**  
**Brunnenstrasse 11**  
**D-02826 Görlitz (DE)**

⑤④ **Wagenkastenaufbau für Schienenfahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Wagenkastenaufbau für Schienenfahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, der in Differentialbauweise aus modular gegliederten Montageeinheiten aufgebaut ist, wobei die Montageeinheiten mindestens an den Randbereichen aus deren Aussenhautblechen selbst gebildeten Randprofile sowie Verstärkungselemente aufweisend, mittels kraftschlüssiger Befestigungselemente untereinander zusammengefügt sind. Erfindungsgemäss wird das Problem der Entwicklung eines montagegünstigen Bausystems dadurch gelöst, dass die Randprofile (2) der modularen Montageeinheiten (1) als überlappende, zueinander korrespondierende U- und Z-Profile ausgebildet, den kraftschlüssigen Befestigungselementen (6) raumwinklig, vorzugsweise formschlüssige Befestigungselemente (7), welche die freien Enden der Randprofile (2) und wahlweise Teile der Verstärkungselemente verbinden, zugeordnet und die zur Längserstreckung der Montageeinheiten (1) vorgesehenen Teile der Verstärkungselemente als paarige, zueinander gerichtete Spantprofile (3) ausgeführt sind, welche mit auf der Innenseite des Wagenkastens vorgesehenen Akustikdämmblechen (10) in Verbindung mit den Aussenhautblechen (5) torsions- und biegesteife Spantkästen bilden, die einerseits Wärmedämmstoffe (12) aufnehmen und andererseits mit den Innenverkleidungen Luftkanäle zur aktiven Isolierung herstellen. Es ist weiterhin erfindungsgemäss, dass die Verbindungsstösse zum Korrosionsschutz sowie zur Akustikdämmung durch Distanzstücke (9) eine in ihrer Dicke definierte Zwischenschicht aus einem Elastomerkleber (8) erhalten und dass der Zwischenfussboden (4) des doppelstöckigen Wagenkastens als modulares Wannenteil ausgebildet ist.



Figur 3

Die Erfindung betrifft einen Wagenkastenaufbau für Schienenfahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, der in Differentialbauweise aus den modular gegliederten Montageeinheiten Untergestell, Stirnwand- und Einstiegpforten sowie den vorzugsweise in Wagenlänge durchlaufenden Seitenwand- und Dachelementen eines einstöckigen Wagens oder mit zusätzlichem Zwischenfussboden und Seitenwandelementen eines doppelstöckigen Wagens aufgebaut ist, wobei die Montageeinheiten mindestens an den Randbereichen aus deren Aussenhautblechen selbst gebildeten Randprofile sowie Verstärkungselemente aufweisend, mittels kraftschlüssiger Befestigungselemente untereinander zusammengefügt sind.

Im Schienenfahrzeugbau ist es bisher üblich und ganz allgemein bekannt, den Wagenkasten in ganzgeschweisster Bauweise zu fertigen. Dabei werden die Hauptbaugruppen Untergestell, Seitenwände, Dach und Stirnwände ihrerseits als geschweisste Baugruppen hergestellt und danach untereinander mittels Schweissmontage zum ganzen Wagen montiert. Aus dem hierbei hervorgerufenen Zusammentreffen der Faktoren Schweisswärme und Leichtbau der grossen Aussenhautfelder resultieren Verwerfungen und Schrumpfungen, die nachfolgend mit diversen Nacharbeiten, wie unter anderem Punktrichten und im weiteren auch dem Spachteln der Aussenhaut, mit hohem technologischen Aufwand ausgeglichen werden müssen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass metallisch beschichtete, beispielsweise verzinkte Stahlbleche, obwohl für Aussenhaut und Gerippe durchaus aus Gründen des Korrosionsschutzes wünschenswert, bei dieser ganzgeschweissten Bauweise nicht eingesetzt werden können. Auch der zum Teil erfolgende partielle Einsatz von Niostamaterial ist aus korrosionstechnischer Sicht durchaus nicht befriedigend, da dieser Werkstoff in gefährdeten Bereichen des Wagens, unter anderem im Untergestell und in Verbindungsbereichen des Untergestells mit der Seitenwand, wiederum geschweisst, mit C-Stahl kombiniert wird, was neue Korrosionsgefährdung hervorruft. Damit der für den Gebrauchswert des Fahrzeuges wichtige Korrosionsschutz trotz dieser ungünstigen Bedingungen optimal erfolgen soll, muss der bis auf die Tür- und Fensteröffnungen kesselartige Wagenkastenrohbau in einer entsprechend gross dimensionierten und viel Energie verbrauchenden Strahlanlage einer Untergrundvorbehandlung unterzogen werden. Danach erfolgen der Innenkorrosionsschutz, der akustische Schutz mit einer Antidröhn-Dickschicht sowie nachfolgend der aufwendige, montageintensive Wagenkasteninnenausbau. Neben den erheblichen technologischen Aufwendungen dieses Bausystems des ganzgeschweissten Wagens ist weiterhin von Nachteil, dass den Belangen des Betreibers mit seiner Interessenlage günstiger Wartung und Reparatur, der Neuausstattung des Fahrzeuges im Falle des moralischen Verschleisses der Innenausstattung und der definierten Lösung des Recyclingproblems, welches wiederum eine durchgängige Demontagefähigkeit voraussetzt, in keiner Weise entsprochen wird, sondern Rationalisierungslösungen auf diesen Gebieten verhindert und blockiert werden.

So ist ein Wagenkasten für Schienenfahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, (DD 274793) bekannt, bei dem vorgefertigte Montageeinheiten, deren Fügostossbereiche durch das Hautblech selbst gebildet werden, unter Beilage von Dichtelementen durch kraftschlüssige Verbindungselemente in einer Ebene gefügt werden. Dieser Lösung haften die Nachteile an, dass einerseits die erforderliche Biegesteifigkeit und Zugfestigkeit der Modulelemente untereinander auf Grund der einreihigen Bolzenverbindungen nicht gegeben ist sowie andererseits die nach wie vor vorgesehene Beschichtung der Modulelemente mit Dickschichtantidrönmitteln deren Recyclingfähigkeit einschränkt.

Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, einen Wagenkasten für Reisezugwagen zu schaffen, mittels dem aus technologisch ähnlichen vorgefertigten Montageeinheiten sowohl einstöckige als auch doppelstöckige Fahrzeuge effektiv und unter Ausschaltung bisher üblicher Nacharbeiten montiert, mit dieser Auslegung als montagegünstiges Bausystem auch die im Marketingbereich interessante Möglichkeit der Lieferfähigkeit als Bausatz erreicht und damit rationelle, klar definierte Demontagemöglichkeiten für Wartung, Reparatur und Recycling geschaffen werden, wobei die Montageeinheiten selbst einen biege- und torsionssteifen Wagenkastenkorpus bilden.

Erfindungsgemäss wird das Problem dadurch gelöst, dass die Randprofile der modularen Montageeinheiten als überlappende, zueinander korrespondierende U- und Z- Profile ausgebildet, den kraftschlüssigen Befestigungselementen raumwinklig, vorzugsweise formschlüssige Befestigungselemente, welche die freien Enden der Randprofile und wahlweise Teile der Verstärkungselemente verbinden, zugeordnet und die zur Längserstreckung der Montageeinheiten vorgesehenen Teile der Verstärkungselemente als paarige, zueinander gerichtete Spantprofile ausgeführt sind, welche mit auf der Innenseite des Wagenkastens vorgesehenen Akustikdämmblechen, bestehend aus zwei Dünoblechen mit zwischenliegender Plastikfolie, in Verbindung mit den Aussenhautblechen torsions- und biegesteife Spantkästen bilden, die einerseits Wärmedämmstoffe aufnehmen und andererseits mit den Innenverkleidungen Luftkanäle zur aktiven Isolierung herstellen. Es ist weiterhin erfindungsgemäss, dass die durch die kraftschlüssigen Befestigungselementen erhaltenen Verbindungsstössen zum Korrosionsschutz sowie zur Akustikdämmung durch Distanzstücke eine in ihrer Dicke definierte Zwischenschicht aus einem Elastomerkleber erhalten. Desweiteren ist der Zwischenfussboden des doppelstöckigen Wagenkastens als modulares Wannenteil ausgebildet, dessen Randbereiche vorzugsweise bis zu

den Fensterbereichen der Seitenwandelemente des Oberstockes hinauftragen.

Diese Lösung ermöglicht durch das Ausschalten der Längsschweissnähte, sowohl Aussenhautbleche als auch Verstärkungselemente unter anderem aus metallisch beschichteten, beispielsweise verzinkten Stahlhalbzeugen auszuführen. Weiterhin entfallen Schweiss schrumpfungen und somit Beulungen des Aussenhautbleches, wobei die erheblichen Nacharbeitsschritte Punktrichten und Spachteln ausgeschaltet werden. Ein weiterer Vorteil besteht insbesondere darin, dass die separat hergestellten modularen Montageeinheiten, wie auch andere Bauelemente des Wagenkastens, vor der Montage in optimaler Zugänglichkeit den Korrosionsschutzprozessen zugeführt werden und ebenso separat in guter logistischer Handarbeit im Fertigungsablauf weiterlaufend hochgradig bereits ihre jeweils konstruktiv und funktionell zugeordneten Innenausbaulemente erhalten können. Im weiteren wird durch die Merkmale des erfindungsgemässen Wagenkastens die Wirkung hervorgerufen, dass kein Deckschichtauftrag der Montageeinheiten und weiterer Komplettierungselemente mit Antidröhnmitteln erfolgen muss, sondern dass die Akustikdämmung ausschliesslich mit innen an den Verstärkungselementen, vorzugsweise mit Blindnieten angebrachten Akustikdämmblechen erreicht wird. Die Wärmedämmung erfolgt dagegen derart, dass zwischen den Aussenhautblechen und den Akustikdämmblechen lediglich die Wärmedämmstoffe eingebracht werden.

Dieses montagegünstige Bausystem eines Wagenkastens weist nur im Kern der jeweiligen Montageeinheit stoffschlüssige, beispielsweise Schweissverbindungen auf, wobei alle weiteren, also auch die Bauelemente zur Akustik- und Wärmedämmung sowie die funktionell und konstruktiv zugeordneten Bauelemente des Innenausbauens ausschliesslich mit schnell setzbaren Verbindungselementen additiv montiert werden. Mit diesem erfindungsgemäss dargelegten Konzept wird gleichzeitig die beabsichtigte Lieferfähigkeit auch als Bausatz sowie die klar definierte Demontagefähigkeit für die Zwecke der Wartung, Reparatur und des Recyclings ermöglicht.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Hierbei zeigen die Zeichnungen in:

- Fig. 1: die Gliederung der Montageeinheiten eines einstöckigen Wagenkastens
- Fig. 2: die Gliederung der Montageeinheiten eines doppelstöckigen Wagenkastens
- Fig. 3: das Detail eines Verbindungsstosses von zwei Montageeinheiten untereinander

Aus der Fig. 1 ist die Gliederung der Montageeinheiten 1 eines einstöckigen Reisezugwagens ersichtlich. Die Montagebasis bildet das Untergestell 1a mit seitlich angeordneten Schürzen. Dabei sind dessen nicht näher dargestellten Langträger so ausgebildet, dass sie sich der geometrischen Form der längsseitig folgenden Seitenwände 1b mit den Fensterbereichen 1c anpassen. Daran schliessen sich ein oder mehrere Dachelemente 1d an, wobei die Montageeinheiten 1 entsprechend ihrer Lage im Umgrenzungsprofil gekrümmt oder eben ausgeführt und in ihrer Breite so gestaltet sind, dass sie in ihrer Anordnung zueinander ein optimales Design ergeben. Die anderen Montageeinheiten 1, wie Stirn- und Einstiegpartien sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Die einzelnen Montageeinheiten 1 weisen an den Randbereichen über die gesamte Länge und Breite Randprofile 2 sowie quer zum Wagenkasten umlaufende, nach der Montage alle Montageeinheiten 1 erfassende Spantprofile 3 der Verstärkungselemente, wie nachfolgend unter dem Abschnitt der Fig. 3 beschrieben, auf. Die Fig. 2 zeigt in prinzipieller Ausführung gem. Fig. 1 die Darstellung der Gliederung von Montageeinheiten 1 eines doppelstöckigen Wagenkastens. Hierbei sind auf dem Untergestell 1a als Fensterbereiche 1c ausgebildete Seitenwandelemente 1b des Unterstockes vorgesehen, woran sich der Zwischenfussboden 4, welcher als modulares Wannenteil ausgeführt ist, anschliesst. An den Randbereichen des Wannenteiles sind die Fensterbereiche 1c der Seitenwandelemente 1b des Oberstockes sowie, daran anschliessend, ein oder mehrere Dachelemente 1d befestigt. Aus der Fig. 3 ist die Verbindungstechnik der einzelnen Montageeinheiten 1 untereinander ersichtlich. Die Montageeinheiten 1 bestehen aus dem Aussenhautblech 5 und den quer zur Längserstreckung des Wagenkastens verlaufenden, paarig zueinander gerichteten Spantprofilen 3, beispielsweise Z- Profile, welche gemeinsam mit den je nach Notwendigkeit zur Verkleinerung der Beulfelder vorgesehenen, hier nicht näher dargestellten längslaufenden Pfettenprofilen, die Verstärkungselemente bilden. Die Randbereiche der Montageeinheiten 1 sind durch Überlappung des Aussenhautbleches 5 zu knick- und schubsteifen Randprofilen 2 geformt, wobei sie paarig in der Weise ausgeführt sind, dass eine Seite eine winklige U- Form und die andere Seite eine mit der U- Form korrespondierende, winklige Z- Form aufweist. Damit erfüllen die Randprofile 2 eine Mehrfachfunktion. Einerseits sind sie in der Festigkeitsstruktur des Wagenkastens knick- und schubsteife Längsprofile, die hinsichtlich der Beulsteifigkeit der Aussenhautfelder in günstiger Weise direkt aus dem Aussenhautblech 5 selbst geformt sind. Die gedoppelten Aussenhautbleche 5 im Randbereich der Montageeinheiten 1 werden hierbei vorzugsweise mittels der Druckfügetechnik verbunden. Andererseits sind sie als Strukturprofilelemente für die Verbindung der Montageeinheiten 1 untereinander und mit den anderen Bauelementen des Wagenkastens durch schnell setzbare kraftschlüssige Befestigungselemente 6, beispielsweise schnell setzbare Bolzen, eingesetzt. Desweiteren erfüllen die Randprofile 2 wichtige Funktionen im Mass- Passsystem des Wagens, in einer robotergestützten automatisierbaren Fertigung sowie

auch im Handhabungs- und Logistiksystem des Montageablaufes, beim Korrosionsschutz und der Innenausbau-  
 montage. Die Endmontage des geschlossenen Wagenkastens erfolgt im Gegensatz zur konventionellen  
 Fertigung erst in der Endphase des Fertigungsablaufes ohne Schweissungen mit der Bolzenfügetechnik. Die  
 5 paarigen Randprofile 2, eines U- förmig und das andere Z- förmig, ermöglichen die Anordnung von raumwinklig  
 zu den kraftschlüssigen Befestigungselementen 6 stehenden formschlüssigen Befestigungselementen 7, wel-  
 che die Übertragung notwendiger hoher Zugkräfte und Biegemomente, besonders im Bereich der Spantprofile  
 3, gewährleisten. Desweiteren ist aus der Fig. 3 der als Zwischenschicht einzelner Montageeinheiten 1 zum  
 Korrosionsschutz und zur Akustikdämmung eingebrachte Elastomerkleber 8, welcher mittels der Distanz-  
 10 stücke 9 eine definierte Dicke erhält, erkennbar. Die Distanzstücke 9 werden dabei von der Kraft der hochfest  
 vorgespannten kraftschlüssigen Befestigungselemente 6 beaufschlagt. Im weiteren geht aus der Fig. 3 hervor,  
 wie die doppelt angeordneten, zueinander gerichteten Spantprofile 3 in Kombination mit dem auf deren Innen-  
 seite mittels Blindnietung vorgesehenen Akustikdämmblech 10, bestehend aus zwei Dünnschichten mit zw-  
 schenliegender Plastikfolie, einen torsions- und biegesteifen Spantkasten bilden, der so im Wagenkasten an-  
 15 geordnet ist, dass er im Wagenquerschnitt umläuft und zur nicht näher dargestellten Innenverkleidung des Wa-  
 genkastens einen Luftkanal zu aktiven Isolierung herstellt. Zwischen Aussenhautblech 5 und Akustikdämmblech  
 10 sind in einem der Höhe der Spantprofile 3 vorgegebenen Distanzbereich 11 Wärmedämmstoffe 12 eingebracht.  
 Mit den in der Fig. 3 dargestellten Details werden die Möglichkeiten der Werkstoff- und Halbzeugkombination,  
 u. a. des Einsatzes von metallisch beschichteten, beispielsweise verzinkten Stahlblechen sowie auch die  
 20 komplette Demontagefähigkeit für Wartung, Reparatur bis hin zum Recycling des gesamten Wagenkastens,  
 der nach diesem Baukastensystem entwickelt ist, deutlich.

#### Bezugszeichenliste

25	1	Montageeinheiten
	1a	Untergestell
	1b	Seitenwandelemente
	1c	Fensterbereiche der Seitenwandelemente
	1d	Dachelemente
30	2	Randprofile
	3	Spantprofile
	4	Zwischenfussboden
	5	Aussenhautblech
	6	kraftschlüssige Befestigungselemente
35	7	formschlüssige Befestigungselemente
	8	Elastomerkleber
	9	Distanzstück
	10	Akustikdämmblech
	11	Distanzbereich
40	12	Wärmedämmstoff

#### Patentansprüche

- 45 1. Wagenkastenaufbau für Schienenfahrzeuge, insbesondere Reisezugwagen, der in Differentialbauweise  
 aus den modular gegliederten Montageeinheiten Untergestell, Stirnwand- und Einstiegpforten sowie den  
 vorzugsweise in Wagenlänge durchlaufenden Seitenwand- und Dachelementen eines einstöckigen Wa-  
 gens oder mit zusätzlichem Zwischenfussboden und Seitenwandelementen eines doppelstöckigen Wa-  
 gens aufgebaut ist, wobei die Montageeinheiten mindestens an den Randbereichen aus deren Aussen-  
 50 hautblechen selbst gebildeten Randprofile sowie Verstärkungselemente aufweisend, mittels kraftschlüs-  
 siger Befestigungselemente untereinander zusammengefügt sind, gekennzeichnet durch folgende Merk-  
 male:
- a) die Randprofile (2) der modularen Montageeinheiten (1) sind als überlappte, zueinander korrespon-  
 55 dierende U- und Z-Profile ausgebildet,
  - b) den kraftschlüssigen Befestigungselementen(6) sind raumwinklig, vorzugsweise formschlüssige  
 Befestigungselemente (7) zugeordnet, welche die freien Enden der Randprofile (2) und wahlweise Teile  
 der Verstärkungselemente verbinden,
  - c) die quer zur Längserstreckung der Montageeinheiten (1) vorgesehenen Teile der Verstärkungsele-  
 mente sind als paarige, zueinander gerichtete Spantprofile (3) ausgeführt, welche mit auf der Innen-

## EP 0 573 384 A1

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

seite des Wagenkastens vorgesehenen Akustikdämmblechen (10), bestehend aus zwei Dünoblechen mit zwischenliegender Plastikfolie, in Verbindung mit den Aussenhautblechen (5) umlaufende, torsions- und biegesteife Spantkästen bilden, die einerseits Wärmedämmstoffe (12) aufnehmen und andererseits mit der Innenverkleidung Luftkanäle zur aktiven Isolierung herstellen,  
d) zwischen den Randprofilen (2) der modularen Montageeinheiten (1) sind Distanzstücke (9) definierter Dicke eingebracht,  
e) der Zwischenfussboden (4) ist als modulares Wannenteil gestaltet.

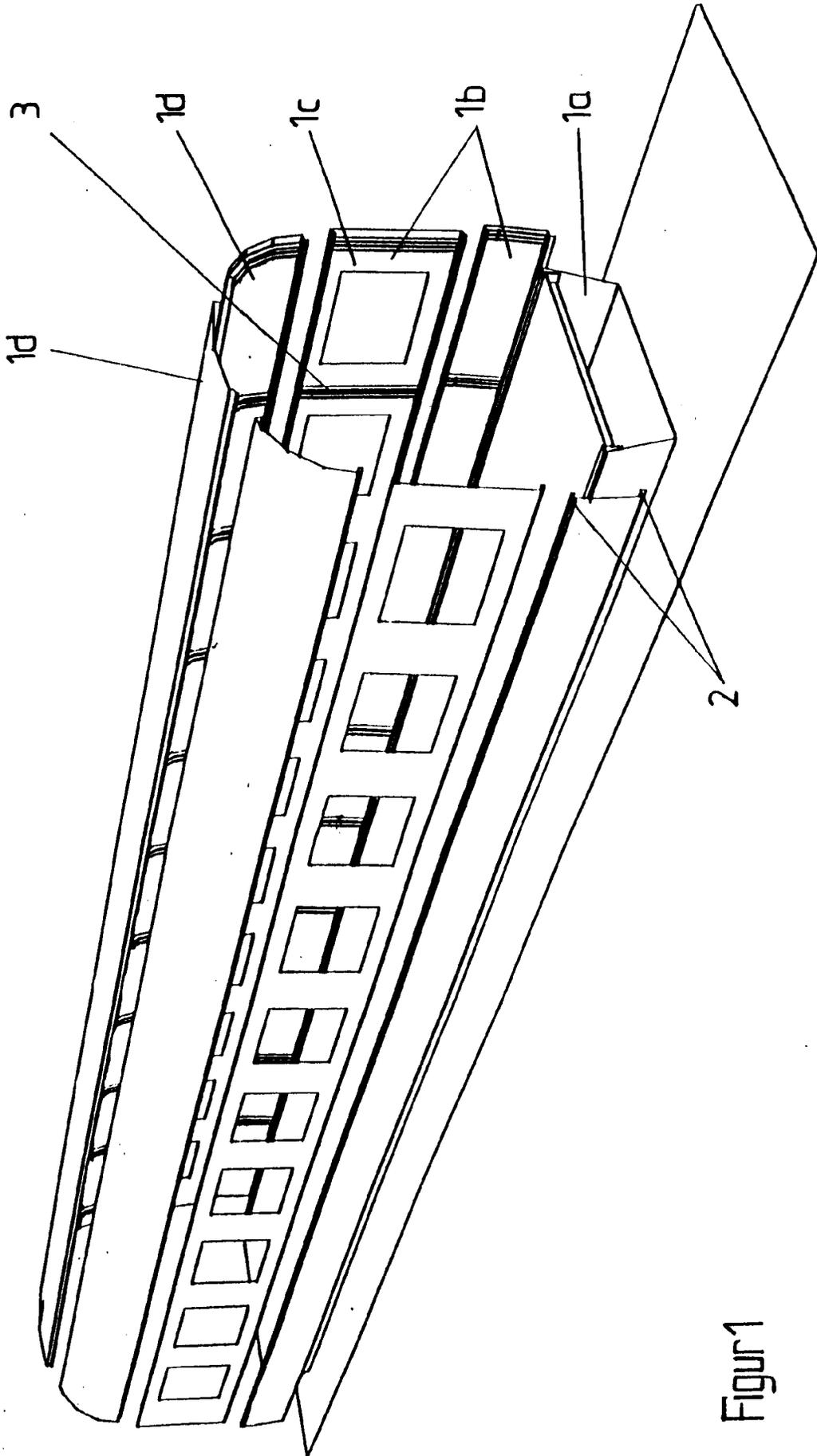
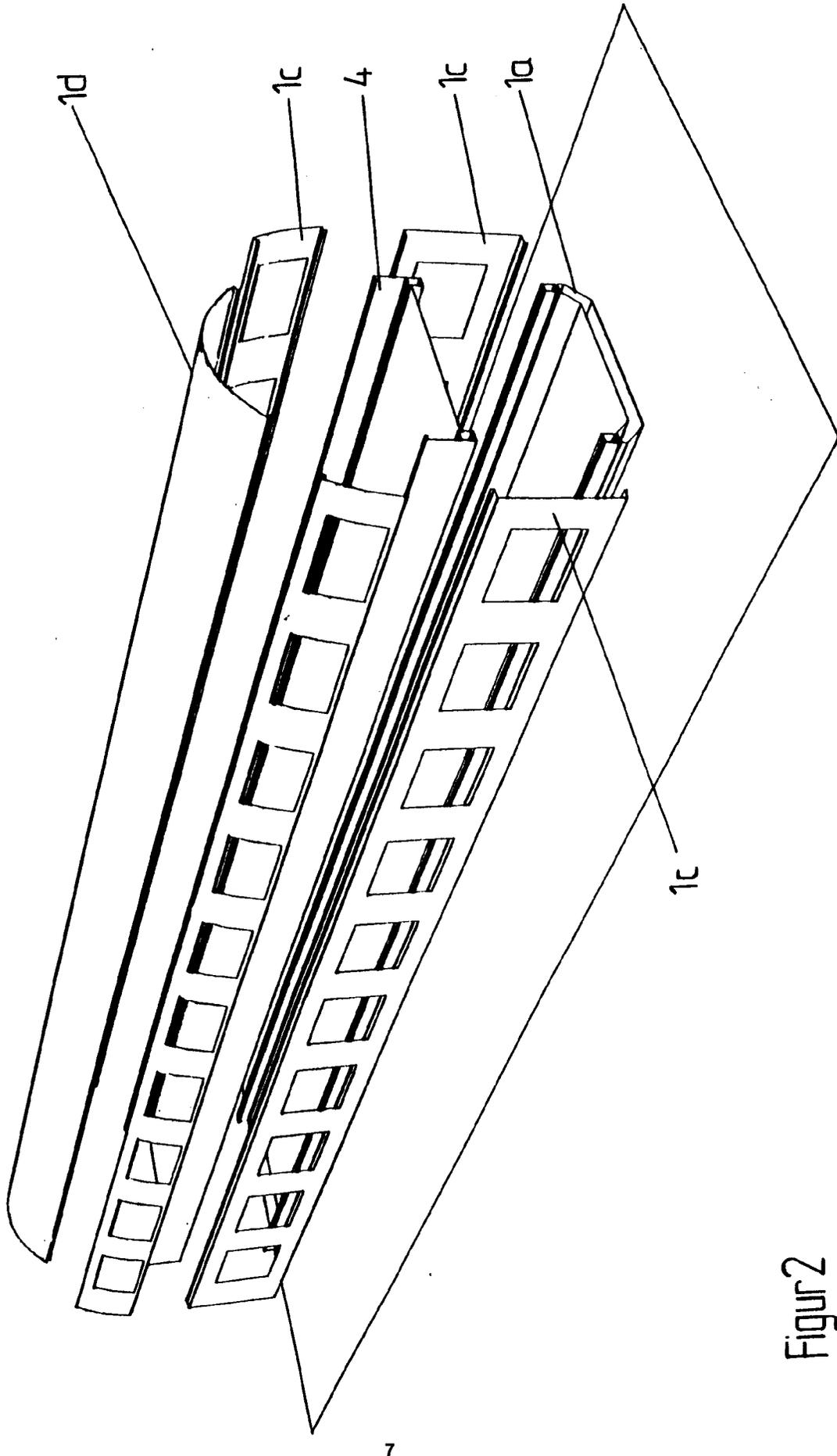
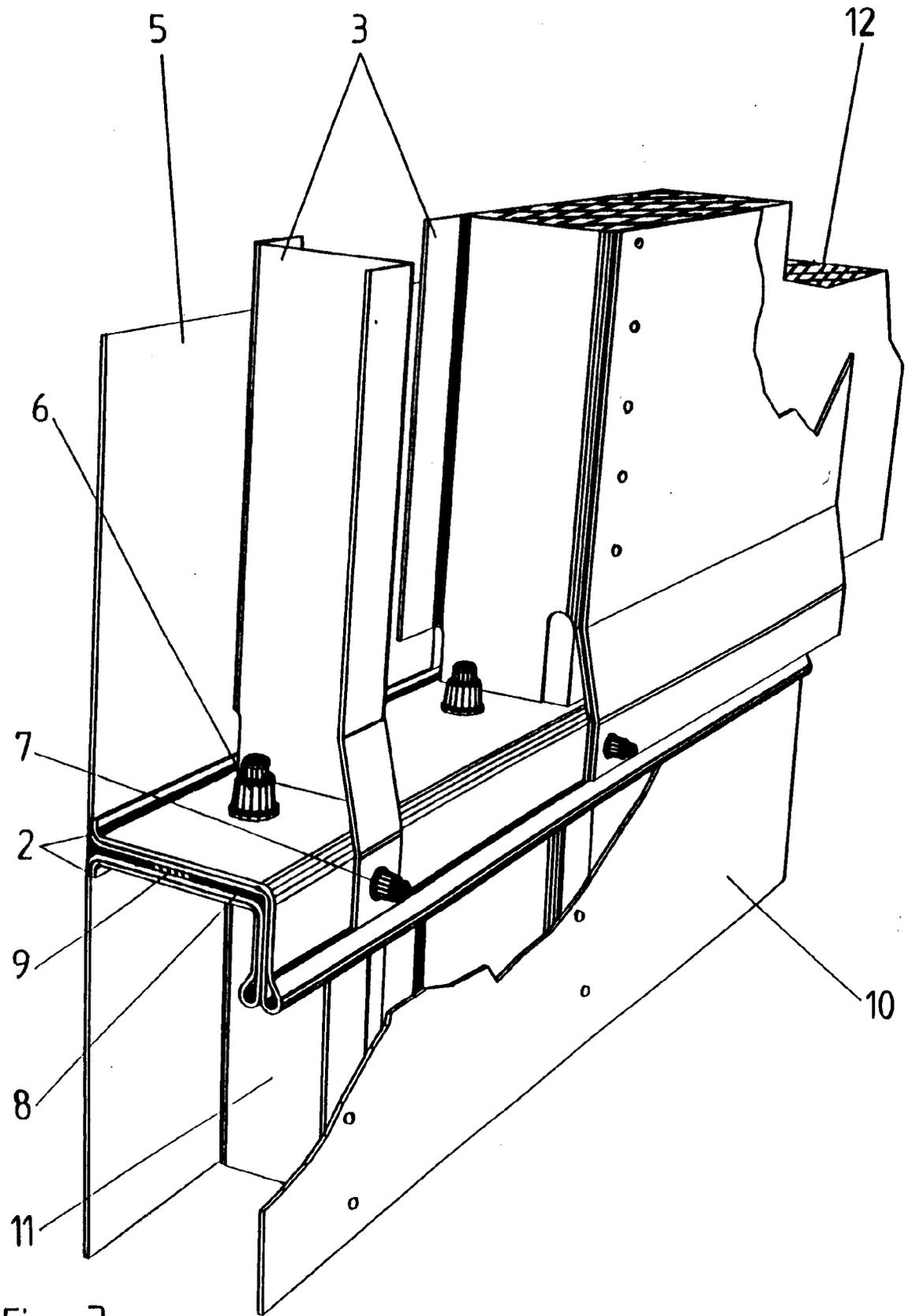


Figure 1



Figur 2



Figur 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 71 0012

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 031 546 (VEB WAGGONBAU GÖRLITZ) * Seite 7, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen 3-6 * ---	1	B61D17/04 B62D31/02 B62D27/06
A	DE-B-1 108 576 (A. HEIDA) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-C-640 513 (PRESSED STEEL COMPANY LTD.) * Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-5 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B61D B62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01 SEPTEMBER 1993	Prüfer P. CHLOSTA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)