

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 836 976 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.⁶: **B61D 17/04**, B61D 17/00,
B61D 17/06, B62D 31/02

(21) Anmeldenummer: 97117905.6

(22) Anmeldetag: 16.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO

(72) Erfinder:
• **Bayerlein, Manfred, Dr.**
74889 Sinsheim (DE)
• **Gotch, Terry Malcolm**
Etwall Derby, DE656NA (GB)

(30) Priorität: 21.10.1996 DE 19643337

(74) Vertreter:
Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)

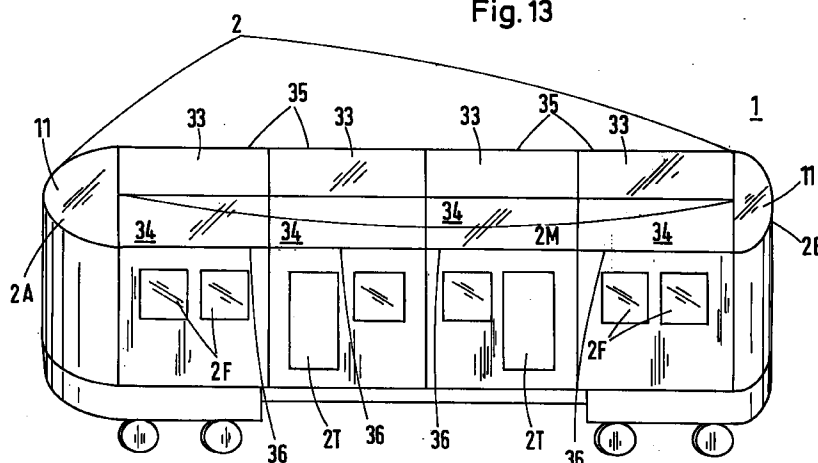
(71) Anmelder:
**ABB Daimler-Benz Transportation (Technology)
GmbH**
13627 Berlin (DE)

(54) Schienenfahrzeug

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten (2). Der Mittelteil (2M) dieses Wagenkastens (2) wird durch einen oder mehrere Module (3, 33, 34, 37, 38, 39, 40) begrenzt. Die Begrenzungswände (21, 22, 23, 24) des Mittelteils (2M) weisen eine Schichtenstruktur auf. Sie haben äußere und innere Begrenzungsflächen (21A und 21B, 22A und 22B, 23A und 23B, 24A und 24B), die in einem definierten Abstand von einander angeordnet sind. Sie sind aus einem Faserverbundwerkstoff (25) in Form von Glas-,

Kohle- oder Aramidfasern gefertigt, die in einen aushärtbaren Kunststoff eingebettet sind. Zwischen den äußeren und inneren Begrenzungsflächen (21A und 21B, 22A und 22B, 23A und 23B, 24A und 24B) ist eine Füllung (26) aus Kunststoffschäum, Waben aus Kunststoff, Metall oder Papier angeordnet. Diese Füllung (26) ist in stark beanspruchten Verbindungsbereichen (27) durch zusätzliche Einlagen (28) aus Metall verstärkt.

Fig. 13



EP 0 836 976 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schienenfahrzeuge dieser Art sind für den Transport von Personen vorgesehen. Die bis jetzt bekanntgewordenen Schienenfahrzeuge sind überwiegend mit Wagenkasten ausgerüstet, die aus metallischen Werkstoffen in Form von Stahl oder Aluminium gefertigt sind. Dadurch wird eine tragende Struktur der Wagenkasten mit der erforderlichen mechanischen Festigkeit erreicht. Faserverstärkte Kunststoffe werden bisher nur für nichttragende Innenverkleidungen, sowie in Einzelfällen für Führerhauskonstruktionen verwendet. Die bis jetzt für Schienenfahrzeuge verwendeten Wagenkasten haben, da sie aus Metall gefertigt sind, ein sehr hohes Gewicht, was sich auf die Geschwindigkeit der Schienenfahrzeuge, den Verschleiß von Rädern und Bremsbelägen sowie den Energieverbrauch negativ auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten aufzuzeigen, dessen Gewicht gegenüber bekannten Vorrichtungen dieser Art wesentlich reduziert ist, das eine einfache Konstruktion aufweist sowie eine schnellere Herstellung und eine leichte und kostengünstige Instandhaltung gestattet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird der Wagenkasten wenigstens bereichsweise durch einen als selbsttragendes Bauelement ausgebildeten Modul gebildet. Die Begrenzungswände aller Module weisen zur Erzielung der erforderlichen Steifigkeit und der notwendigen mechanischen Festigkeit eine Schichtenstruktur auf. Hierfür sind die äußeren und inneren Begrenzungsflächen aller Module aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt und zur Ausbildung von Zwischenräumen in einem vorgegebenen Abstand voneinander angeordnet. Der Faserverbundwerkstoff besteht aus Glas-, Kohle- oder Aramidfasern, die in einen aushärtbaren Kunststoff eingebettet sind. Die Zwischenräume enthalten eine Füllung in Form von Kunststoffschäum, Waben aus Kunststoff, Metall oder Papier. Die Füllung ist in besonders beanspruchten Bereichen durch zusätzliche Einlagen aus Metall verstärkt. Durch diese Maßnahmen wird das Gewicht der erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuge gegenüber solchen, deren Wagenkasten aus Metall gefertigt sind, um 20 bis 40 % reduziert. Das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug kann wegen des reduzierten Gewichts mit leichteren Drehgestellen und schwächeren und somit leichteren Antriebssystemen ausgerüstet werden, so dass damit weitere Gewichteinsparungen und eine Senkung der Herstellungskosten ermöglicht werden. Wegen der Gewichtsreduzierung kann mit dem leichteren Schienenfahrzeug auch eine höhere Geschwindigkeit erreicht werden.

Im Gegensatz zu Wagenkasten, die aus Metall

gefertigt werden, sind bei den erfindungsgemäßen Wagenkasten keine zusätzlichen Maßnahmen für die Wärmedämmung und den Korrosionsschutz erforderlich. Vielmehr wird die notwendige Wärmedämmung ohne eine zusätzliche kostenintensive Weiterbearbeitung erzielt, und zwar alleine durch die oben beschriebene Schichtenstruktur. Für die Schalldämmung sind gegenüber den bekannten Wagenkasten nur geringe Zusatzaufwendungen erforderlich. Da Verbundwerkstoffe im Gegensatz zu Metall korrosionsbeständig sind, fallen bei den erfindungsgemäßen Wagenkasten während ihrer gesamten Betriebszeit auch keine Instandhaltungskosten an. Von Vorteil ist bei dem erfindungsgemäßen Wagenkasten ebenfalls, dass die Farbgebung bereits bei der Herstellung der hierfür bestimmten Module erfolgen kann, so dass ein Lackieren der Oberflächen nicht notwendig ist. Außerdem können Funktionsteile wie beispielsweise Gepäckablagen und Befestigungselemente für die Sitze gleich bei der Herstellung der Module in diese integriert werden.

Da für die Fertigung der erfindungsgemäßen Wagenkasten Faserverbundwerkstoffe verwendet werden, können die zur Ausbildung der Wagenkasten verwendeten Module fast ausschließlich chemisch, und zwar durch Kleben dauerhaft verbunden werden, ohne dass besonders aufwendige Behandlungen der zu verbindenden Flächen erforderlich sind. Dadurch können große Bauelemente wesentlich wirtschaftlicher zusammengefügt werden, als das bei einer Vielzahl von Schraub- und Schweißverbindungen möglich ist. Ist an definierten Stellen eine erhöhte Tragfähigkeit erforderlich, so kann die Klebung durch zusätzliche mechanische Verbindungen unterstützt werden.

Weitere erfinderische Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 40 Fig. 1 ein Schienenfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Wagenkasten,
- Fig. 2 einen Modul gemäß Fig. 1 im Schnitt senkrecht zu seiner Längsachse,
- Fig. 3 den Modul gemäß Fig. 2 im Bereich des Schnitts,
- 45 Fig. 4, ein Abschlußelement für einen Wagenkasten,
- Fig. 5 ein Abschlußelement in Form eines Führerhauses,
- 50 Fig. 6 einen Wagenkasten, der nur aus einem Modul besteht,
- Fig. 7 einen Wagenkasten, der aus mehreren Modulen zusammengesetzt ist,
- Fig. 8 eine Klebeverbindung zwischen zwei Modulen,
- 55 Fig. 9 einen aus zwei Modulen zusammengeführten Wagenkasten,
- Fig. 10 einen Modul in Form einer Halbschale,

- Fig. 11 einen Wagenkasten von oben gesehen,
 Fig. 12 einen weiteren Wagenkasten ebenfalls von oben gesehen,
 Fig. 13 einen aus acht Modulen zusammengesetzten Wagenkasten,
 Fig. 14 einen aus vier Modulen zusammengeführten Wagenkasten.

Das in Fig. 1 dargestellte Schienenfahrzeug 1 umfaßt als wesentliches Bauelement einen Wagenkasten 2. Dieser weist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel einen Mittelteil 2M sowie an jedem Ende 2A bzw. 2B jeweils ein Abschlußelement 11 auf. Im Bereich der beiden Enden 2A und 2B des Wagenkastens 2 sind auf der Unterseite Drehgestelle 100 montiert. Diese Drehgestelle 100 gehören bereits seit langem zum Stand der Technik und werden deshalb hier nicht näher beschrieben. Der Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 wird bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen Modul 3 gebildet, dessen Länge an die Länge des Mittelteils 2M angepaßt ist. Die Längen der Wagenkasten 2, die nachfolgend beschrieben sind, können je nach Bedarf 5m bis 25m betragen. Wie an Hand von Fig. 2 zu sehen ist, hat der Modul 3 einen im wesentlichen D-förmigen Querschnitt. Er bildet den Boden 21, die Decke 22 und die beiden seitlichen Begrenzungswände 23 und 24 des Mittelteils 2M. Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, sind die seitlichen Begrenzungswände 23 und 24 mit Fenstern 2F und Türen 2T versehen. Wie Fig. 3 zeigt, sind der Boden 21, die Decke 22 und die Begrenzungswände 23 und 24 so ausgebildet, daß sie eine Schichtenstruktur aufweisen, wodurch die erforderliche Steifigkeit und die notwendige mechanische Festigkeit für den Wagenkasten 2 erzielt wird. Diese wird dadurch gebildet, daß der Boden 21, die Decke 22 und die seitlichen Begrenzungswände 23 und 24 eine äußere und eine innere Begrenzungsfläche 21 A und 21B, 22A und 22B 23A und 23B bzw. 24A und 24B aufweisen, die aus einem Faserverbundwerkstoff 25 gefertigt sind, wie in Fig. 3 dargestellt. Es handelt sich dabei um ein Material in Form von Glas-, Kohle- oder Aramidfasern, die in einen aushärtbaren Kunststoff eingebettet sind. Zwischen jeder äußeren und jeder inneren Begrenzungsfläche 21A ,21B bzw. 22A ,22B bzw. 23A, 23B und 24A, 24B ist ein Mindestabstand von 10cm vorgesehen. Der hierdurch gebildete Raum zwischen jeder inneren und jeder äußeren Begrenzungsfläche 21A ,21 bzw. 22A ,22B bzw. 23A, 23B und 24A, 24B ist mit einer Füllung 26 aus Kunststoffschaum, Waben aus Kunststoff, Metall oder Papier ausgefüllt.

Wie Fig. 3 zeigt, können auch stark beanspruchte Verbindungsbereiche 27, wie sie beispielsweise zwischen dem Boden 21 und einer jeden seitlichen Begrenzungswand 23, 24 ausgebildet sind, aus mehreren Schichten bestehen. Solche Schichten werden ebenfalls durch Faserverbundwerkstoffe 25 mit dazwischen angeordneten Füllungen 26 gebildet. Wie Fig. 3

weiter zeigt, weisen die Verbindungsbereiche 27 je eine Metalleinlage 28 auf, die sich über die gesamte Länge des Bodens 21 erstreckt. Mit diesen Metalleinlagen 28 ist es möglich, im Unterbodenbereich Haltevorrichtungen (hier nicht dargestellt) zu montieren. Ferner kann an den beiden Verbindungsbereichen 27 von außen eine flächige Abdeckung aus Metall 30 lösbar so befestigt werden, daß sie einen definierten Abstand vom Boden 21 aufweist. Ihre Länge ist so bemessen, daß sie sich ebenso wie die Metalleinlagen 28 vom ersten bis zum zweiten Ende des Moduls 3 erstreckt. Der zwischen dem Boden 21 und der Abdeckung 30 verbleibende Raum 31 dient zur Aufnahme von Versorgungsleitungen (hier nicht dargestellt).

Wie Fig. 4 zeigt, ist am ersten Ende 2A des Mittelteils 2M des Wagenkastens 2 ein Abschlußelement 11 montiert. Vor der Montage des Abschlußelements 11 wird der ebenfalls dargestellte metallische Rahmen 12, der T-förmig ausgebildet ist, von unten so gegen den Boden 21 geschraubt, daß er bereichsweise über den Boden 21 nach außen übersteht. Der überstehende Teil des Rahmen 12, der in der Längsachse des Bodens 21 verläuft, bildet eine Auflagefläche 13, auf welche das Abschlußelement 11 aufgesetzt werden kann. Wie Fig. 4 zeigt ist der Querschnitt des Abschlußelements 11 an den Querschnitt des Wagenkastens 2 angepaßt. Das Abschlußelement 11 hat eine kappenartige Form, die durch einen bruchsicheren Rahmen 11R aus Metall gebildet wird. Dieser ist innen und außen von einer ebenfalls bruchsicheren Hülle 11H aus Metallblech umgeben. Erfindungsgemäß können die Begrenzungswände des Abschlußelements 11 auch aus dem gleichen Faserverbundwerkstoff gefertigt werden wie der in Fig. 1 beschriebene Modul 3. Das Abschlußelement 11 wird beim Zusammenbau des Wagenkastens mit seinem Ansatzstück 11A an das Ende 2A des Wagenkastens 2 geschoben und dort mit diesem mechanisch verbunden. Das Abschlußelement 11 ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit einer Türöffnung 11T versehen. Es kann als Verbindungsstück zwischen den Wagenkasten zweier miteinander verbundener Schienenfahrzeuge (hier nicht dargestellt) oder einfach als Verschuß eines Wagenkastens 2 genutzt werden. Solche Verbindungsstücke gehören bereits seit langem zum Stand der Technik. Ihr vollständiger Aufbau wird deshalb hier nicht näher erläutert.

Fig. 5 zeigt ein Abschlußelement 11, das als Führerhaus ausgebildet ist. Die Form des Führerhauses wird auch hier durch einen bruchsicheren Rahmen 11 R aus Metall gebildet, der ebenfalls außen und innen von einer Hülle 11 H umgeben ist, die aus Metallblech gefertigt ist. Das Führerhaus 11 wird auf eine Auflage 13 aufgesetzt, die durch einen T-förmigen Rahmen 12 aus Metall gebildet wird, der ebenso wie der Rahmen 12 gemäß Fig. 4 bereichsweise von unten gegen den Boden 21 des Moduls 3 geschraubt ist. Erfindungsgemäß können die Begrenzungswände des Abschlußelements 11 auch aus dem gleichen Faserverbund-

werkstoff gefertigt werden wie der in Fig. 1 beschriebene Modul 3. Das Abschlußelement 11 wird beim Zusammenbau des Wagenkastens mit seinem Ansatzstück 11A an das Ende 2A des Wagenkastens 2 geschoben und dort mit diesem mechanisch verbunden.

Fig. 6 zeigt ein Schienenfahrzeug 1, das im wesentlichen so ausgebildet ist, wie das in Fig. 1 gezeigte und in der zugehörigen Beschreibung erläuterte Schienenfahrzeug 1. Der Unterschied zwischen den beiden Ausführungsformen besteht lediglich darin, dass das jeweilige Abschlußelement 11 am ersten und zweiten Ende 2A und 2B des Wagenkastens 2 mit dem Mittelteil 2M eine Einheit bildet. Erfindungsgemäß sind die Abschlußelemente 11 unmittelbar an die Enden des Modul 3 angeformt, welcher den Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 bildet. Das Abschlußelement 11 ist am ersten Ende 2A als Führerhaus und am zweiten Ende 2B als Verbindungsstück ausgebildet. Erfindungsgemäß weisen auch hier wie in Fig. 3 dargestellt und in der zugehörigen Beschreibung erläutert, der Boden 21, die Decke 23 und die seitlichen Begrenzungswände 23 und 24 (hier nur teilweise dargestellt) sowohl bei dem Modul 3 als auch bei den angeformten Abschlußelementen 11 eine Schichtenstruktur auf. Die seitlichen Begrenzungswände des Mittelteils 2M können auch hierbei mit der jeweils gewünschten Anzahl von Fenstern 2F und Türen 2T versehen. Das gleiche gilt auch für alle anderen nachfolgend beschriebenen Mittelteile.

Bei der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform wird der Wagenkasten 2 durch vier Module 3 gebildet, die so zusammengefügt sind, daß ihre Längsachsen auf einer Geraden liegen. Die vier Module 3 sind im wesentlichen so ausgebildet wie der in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Modul 3. Der Unterschied hierzu besteht lediglich darin, daß die Länge dieser Module 3 nur einem Viertel der Länge des in Fig. 1 dargestellten Mittelteils 2M des Wagenkastens 2 entspricht. Falls es die Gegebenheiten erfordern, können auch mehr als vier Module 3 (hier nicht dargestellt) verwendet werden, deren Längen dann entsprechend kürzer gewählt sind. Die vier Module 3 sind über einen Kleber (hier nicht dargestellt) miteinander verbunden. An jedem Ende 2A und 2B (hier nicht dargestellt) des Wagenkastens 2 ist wieder ein Abschlußelement 11 mechanisch befestigt. Es besteht auch hier die Möglichkeit, zwei Module 3 (hier nicht dargestellt) mit je einem Abschlußelement zu einer Einheit auszubilden, und diese beiden Module dann an jeweils einem Ende des Mittelteils 2M des Wagenkastens 2 anzuordnen. Die seitlichen Begrenzungswände des Mittelteils 2M können auch hierbei mit der jeweils gewünschten Anzahl von Fenstern 2F und Türen 2T versehen.

Fig. 8 zeigt die beiden seitlichen Begrenzungsflächen von zwei zu verbindenden Modulen 3. Um eine sehr feste Verbindung zwischen den beiden Modulen 3 zu erreichen, ist einer der beiden Module 3 an seiner Stoßkante 3M mit mehreren senkrecht nach außen weisend Zapfen 3Z versehen, die in definiertem Abstand

voneinander angeordnet sind. Die der Stoßkante 3M gegenüber angeordnete Stoßkante 3N des zweiten Moduls 3 ist zur Aufnahme der Zapfen 3Z mit Bohrungen 3L versehen. In diese sind die Zapfen 3Z bereichsweise gesteckt. Der zwischen den Stoßkanten 3M und 3N verbleibende Raum ist mit einem aushärtbaren Kleber 14 ausgefüllt. Die Stoßkanten 3M und 3N sind mit zwei aufeinandergesetzten Schichten 15 und 16 aus einem Faserverbundwerkstoff großflächig überdeckt. Die nach innen weisende Schicht 15 ist über einen Kleber 14 mit den Modulen 3 verbunden, während die beiden Schichten 15 und 16 über den Kunststoff, aus dem sie gefertigt sind, verbunden sind. Erfindungsgemäß können zusätzlich vorgefertigte Formelemente (hier nicht dargestellt) aus Metall oder Verbundwerkstoff verwendet werden, um im Bereich der geklebten Verbindungen einen zusätzlichen Formschluß zu erzielen. Die seitlichen Begrenzungswände des Mittelteils 2M können auch hierbei mit der jeweils gewünschten Anzahl von Fenstern 2F und Türen 2T versehen.

Fig. 9 zeigt ein Schienenfahrzeug 1, bei dem der Mittelteil 2M seines Wagenkastens 2 aus zwei Modulen 33 und 34 zusammengesetzt ist, die als Halbschalen ausgebildet sind. In Fig. 10 ist eine dieser Halbschalen 33 dargestellt. Sie entspricht genau der Hälfte des Moduls 3 wie er in Fig. 2 dargestellt ist, wenn dieser in seiner Längsachse aufgeschnitten wird. Jede der beiden Halbschalen 33 und 34 ist aus dem gleichen Material gefertigt wie der Modul 3 gemäß der Fig. 1 bis 3. Sie bilden jeweils einen halben Boden 21, eine halbe Decke 22 und eine vollständige seitliche Begrenzungswand 23 bzw. 24 des Mittelteils 2M des Wagenkastens 2. Die beiden Halbschalen 33 und 34 werden bei der Fertigung des Mittelteils 2M mit ihren Öffnungen gegeneinander gesetzt und an ihren Stoßkanten durch eine Klebeverbindung, wie sie in Fig. 8 beschrieben und in der zugehörigen Beschreibung erläutert ist, dauerhaft zusammengefügt. Der so ausgebildete Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 wird an seinem ersten und zweiten Ende 2A, 2B mit je einem Abschlußelement 11 versehen, wie es in den Fig. 4 und 5 dargestellt und in der zugehörigen Beschreibung erläutert ist.

Bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform eines Schienenfahrzeugs 1 ist der Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 aus zwei Halbschalen 33 und 34 zusammengesetzt, die im wesentlichen so ausgebildet sind wie die in den Fig 9 und 10 dargestellten Halbschalen 33 und 34. Der Unterschied besteht hierbei lediglich darin, daß am ersten Ende 33A der ersten Halbschale 33 und am zweiten Ende 34B der zweiten Halbschale 34 jeweils ein Abschlußelement 11 so angeformt ist, daß es mit der Halbschale 33 bzw. 34 eine Einheit bildet. Die beiden Halbschalen 33 und 34 werden beim Zusammenbau ebenfalls mit ihren Öffnungen gegeneinander gesetzt und verklebt. Da die Abschlußelemente 11 an den Halbschalen 33 und 34 angeformt sind, ist der Wagenkasten 2 bereits nach dem Verkleben der beiden Halbschalen 33 und 34 fertiggestellt.

Fig. 12 zeigt ein Schienenfahrzeug 1, bei dem der Mittelteil dessen Wagenkastens 2 ebenfalls aus zwei Halbschalen 33 und 34 zusammengesetzt ist. An jedem der beiden Enden 33A und 33B bzw. 34A und 34B der beiden Halbschalen 33, 34 ist jeweils die Hälfte 11M bzw. 11N eines Abschlusselements 11 so angeformt, daß sie mit der Halbschale 33, 34 eine Einheit bilden. Die beiden Halbschalen 33 und 34 werden auch in diesem Fall über eine Klebeverbindung, wie sie in Fig. 8 dargestellt und in der zugehörigen Beschreibung erläutert ist, dauerhaft zusammengefügt.

Bei dem in Fig. 13 gezeigten Schienenfahrzeug 1 ist der Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 aus vier Halbschalen 33 und vier Halbschalen 34 zusammengesetzt. Falls es die Gegebenheiten erfordern, können auch mehr als vier Halbschalen verwendet werden, deren Längen dann entsprechend kürzer gewählt sind (hier nicht dargestellt). Jede der Halbschalen 33, 34 hat bei dieser Ausführungsform eine Länge, die einem Viertel der Länge des Mittelteils 2M des Wagenkastens 2 entspricht. Für die Fertigstellung des Wagenkastens 2 werden beispielsweise zunächst die Halbschalen 33 nacheinander zu einer Einheit 35 miteinander verklebt. Das gleiche geschieht mit den Halbschalen 34. Anschließend werden die beiden Einheiten 35 und 36 ebenfalls miteinander verklebt. Selbstverständlich ist es auch möglich, zunächst immer zwei Halbschalen 33 und 34 zu einem röhrenförmigen Element (hier nicht dargestellt) miteinander zu verbinden und anschließend diese röhrenförmigen Elemente zu dem Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 zusammenzufügen. Die beiden Enden des fertiggestellten Mittelteils 2M werden dann mit je einem Abschlusselement 11 mechanisch verbunden. Selbstverständlich ist es möglich, an jede Halbschale 33 und 34, welche die Enden des Mittelteils 2M bilden, jeweils die Hälfte eines Abschlusselements 11 (hier nicht dargestellt) anzufügen. Das gleiche gilt auch für die Einheiten 35 und 36 selbst.

Fig. 14 zeigt ein Schienenfahrzeug 1, bei dem der Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 aus vier Modulen 37, 38, 39 und 40 zusammengesetzt ist. Wie an Hand von Fig. 14 desweiteren zu sehen ist, bildet ein Modul 37 den Boden und ein Modul 38 die Decke, während die beiden seitlichen Begrenzungswände aus je einem Modul 39, 40 bestehen. Die Module 37, 38, 39 und 40 sind über eine Klebeverbindung zum Mittelteil 2M des Wagenkastens 2 zusammengefügt. Erfindungsgemäß können auch hier die Abschlusselemente (hier nicht dargestellt) wie oben beschrieben an den Enden eines oder mehrerer Module 37, 38, 39, 40 angeformt werden.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten (2), dadurch gekennzeichnet, dass der Wagenkasten (2) mindestens bereichsweise durch wenigstens einen als selbsttragendes Bauelement ausgebilde-

ten Modul (3, 33, 34, 37, 38, 39, 40) begrenzt ist.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Boden (21), Decke (22) und Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) durch einen Modul (3) mit einem D-förmigen Querschnitt begrenzt sind, dessen Länge an die Länge des Mittelteils (2M) angepaßt ist, und dass das erste und das zweite Ende (2A, 2B) eines jeden Wagenkastens (2) jeweils ein Abschlusselement (11) aufweist, das mit dem Modul (3) verbunden ist.
3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Boden (21), Decke (22) und Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) durch einen Modul (3) mit einem etwa D-förmigen Querschnitt gebildet sind, und dass die Abschlusselemente (11) für die Enden des Wagenkastens (2) mit dem Modul (3) zu einer Einheit ausgebildet sind.
4. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Boden (21), Decke (22) und Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) durch mehrere Module (3) gebildet sind, die alle einen etwa D-förmigen, gleich großen Querschnitt aufweisen, daß die Module (3) so aneinander gefügt und miteinander verbunden sind, dass ihre Längsachsen in einer Ebene liegen und eine Gesamtlänge aufweisen, die der Gesamtlänge des Mittelteils (2M) entspricht, und dass das erste und das zweite Ende (2A, 2B) des Wagenkastens (2) jeweils ein Abschlusselement (11) aufweist, das mit dem Mittelteil (2M) verbunden oder mit diesem zu einer Einheit ausgebildet ist.
5. Schienenfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Boden (21), Decke (22) und Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) aus wenigstens zwei Modulen (33, 34) zusammen gefügt sind, die als Halbschalen ausgebildet sind, dass jede Halbschale (33, 34) die Hälfte der Decke (22), die Hälfte des Bodens (21) und eine Seitenfläche (23, 24) des Mittelteils (2M) bildet und die Länge jeder Halbschale (33, 34) an die Länge des Mittelteils (2M) angepaßt ist, und dass diese beiden Halbschalen (33, 34) mit ihren Öffnungen gegenüberliegend an den Stoßkanten zu dem Mittelteil (2M) zusammengefügt sind, der an jedem Ende mit einem Abschlusselement (11) versehen ist, das mit beiden Halbschalen (33, 34) verbunden ist.

6. Schienenfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Boden (21), Decke (22) und Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) aus wenigstens zwei Modulen

zusammen gefügt sind, die als Halbschalen (33, 34) ausgebildet sind, dass jede Halbschale (33, 34) die Hälfte der Decke (22), die Hälfte des Bodens (21) und eine seitliche Begrenzungswand (23, 24) des Mittelteils (2M) bildet, dass jede erste Halbschale (33) an ihrem ersten Ende (33A) und jede zweite Halbschale (34) an ihrem zweiten Ende (34B) mit je einem Abschlußelement (11) eine Einheit bilden, und dass die beiden Halbschalen (33, 34) mit ihren Öffnungen gegenüberliegend an den Stoßkanten verbunden sind.

7. Schienenfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wagenkasten (2) aus wenigstens zwei Modulen (33, 34) zusammen gefügt ist, die als Halbschalen ausgebildet sind, dass jede Halbschale (33, 34) die Hälfte der Decke (22), die Hälfte des Bodens (22) und die Hälfte eines Abschlußelements (11) bildet, das an jedem Ende (2A, 2B) des Wagenkastens (2) vorgesehen ist, und dass die beiden Halbschalen (33, 34) mit ihren Öffnungen gegenüberliegend an den Stoßkanten verbunden sind.
8. Schienenfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (21), die Decke (22) und die Seitenflächen (23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) aus mehreren Modulen (33, 34) zusammengefügt sind, die als Halbschalen ausgebildet sind, dass die Länge jeder Halbschale (33, 34) so bemessen ist, dass die aneinandergereihten Halbschalen (33, 34) eine Gesamtlänge aufweisen, die der Gesamtlänge des Mittelteils (2M) entspricht, dass die Halbschalen (33, 34) zu dem Mittelteil (2M) zusammengefügt und miteinander verbunden sind, und daß der Mittelteil (2M) an jedem Ende mit je einen Abschlußelement (11) versehen ist.
9. Schienenfahrzeug, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (21), die Decke (22) und die Seitenflächen (23 und 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) durch je einen Modul (37, 38, 39, 40) begrenzt ist, daß die Länge dieser Module (37, 38, 39, 40) der Länge des Mittelteils (2M) entspricht, und dass der Wagenkasten (2) an seinem ersten und an seinem zweiten Ende (2A, 2B) jeweils ein Abschlußelement (11) aufweist.
10. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Module (3, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) mit einander und die Module (3, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40) mit den Abschlußelementen (11) durch Kleben und/oder Verschrauben verbunden sind.
11. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die

Begrenzungswände (21, 22, 23, 24) des Mittelteils (2M) des Wagenkastens (2) eine Schichtenstruktur aufweisen, dass die äußeren und inneren Begrenzungsflächen (21A und 21B, 22A und 22B, 23A und 23B, 24A und 24B) des Bodens, (21), der Decke (22) und der seitlichen Begrenzungswände (23 und 24) aus einem Faserverbundwerkstoff (25) in Form von Glas-, Kohle- oder Aramidfasern gefertigt sind, die in einen aushärtbaren Kunststoff eingebettet sind, daß zwischen den äußeren und inneren Begrenzungsflächen (21A und 21B, 22A und 22B, 23A und 23B, 24A und 24B) eine Füllung (26) aus Kunststoffschäum, Waben aus Kunststoff, Metall oder Papier angeordnet ist, und dass die Füllung (26) in Verbindungsbereichen (27) durch zusätzliche Einlagen (28) aus Metall verstärkt ist.

12. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußelemente (11) als Führerhaus oder als Verbindungselement für zwei aneinander gekoppelte Schienenfahrzeuge (1) ausgebildet sind.
13. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dass die mit den Modulen (3, 33, 34, 37, 38, 39 und 40) mechanisch verbundenen Abschlußelemente (11) einen bruchsicheren Rahmen aus Metall (11R) aufweisen, der von wenigstens einer äußeren und einer inneren Hülle (11H) aus einem Metallblech umschlossen ist.
14. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dass die Begrenzungswände der Abschlußelemente (11) aus Faserverbundwerkstoff (25) gefertigt sind.
15. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dass die mit den Modulen (3, 33, 34, 37, 38, 39, 40) eine Einheit bildenden Abschlußelemente (11) aus den gleichen Werkstoffen wie die Module (3, 33, 34, 37, 38, 39, 40) gefertigt sind.

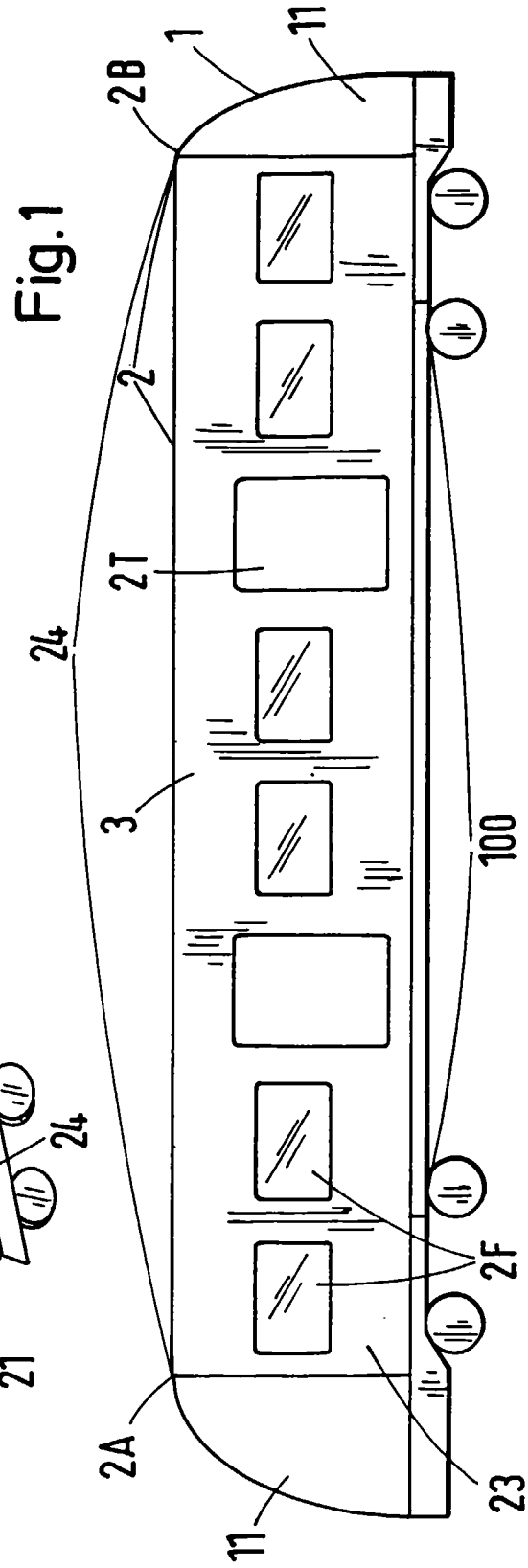
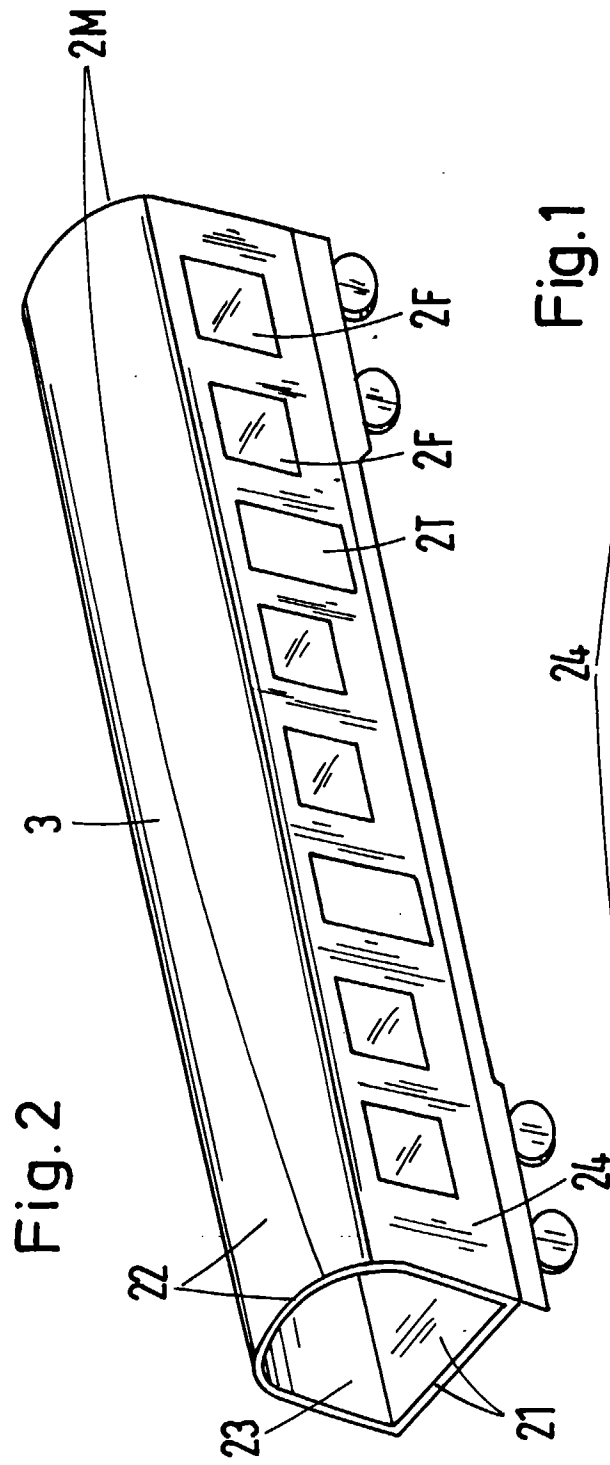
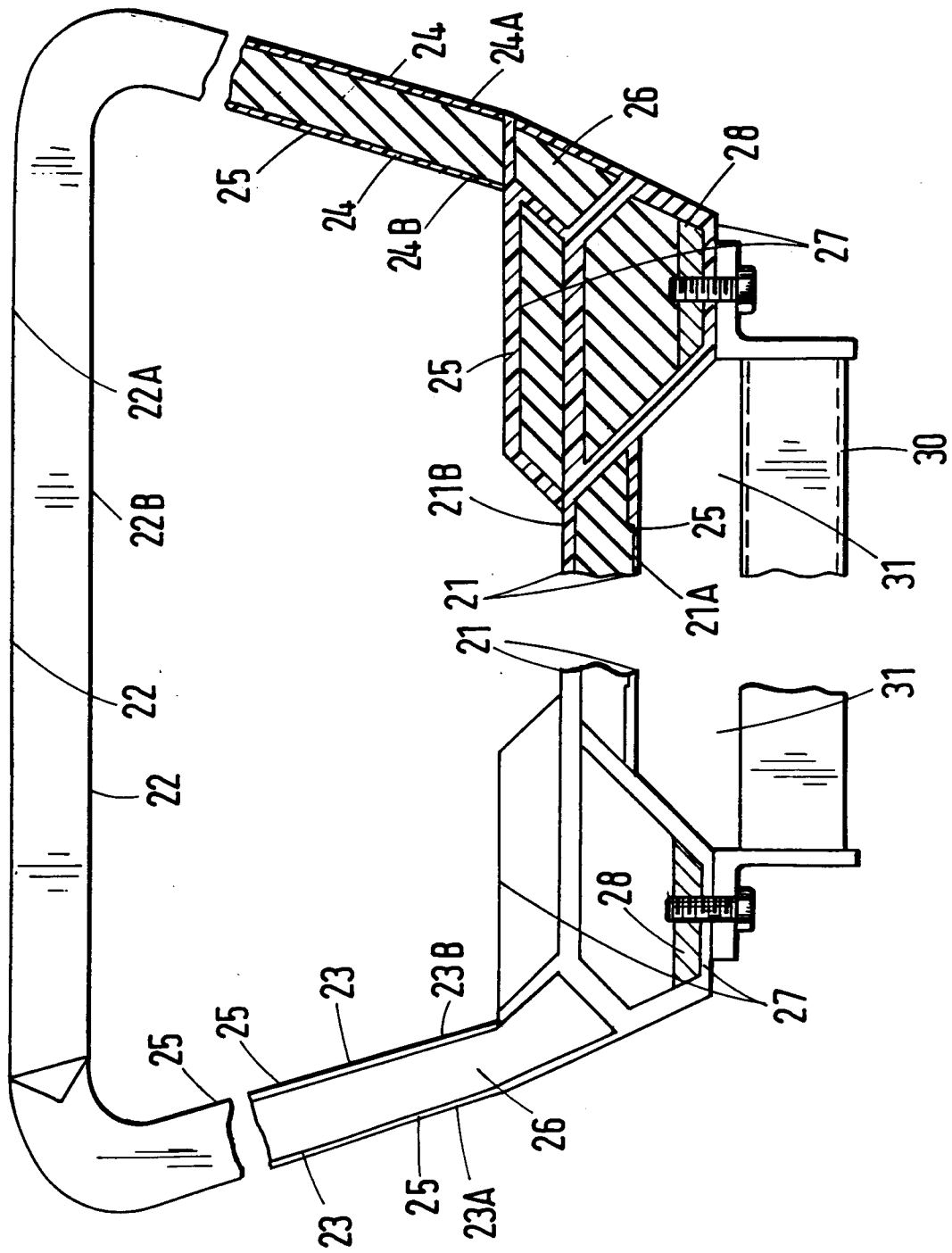
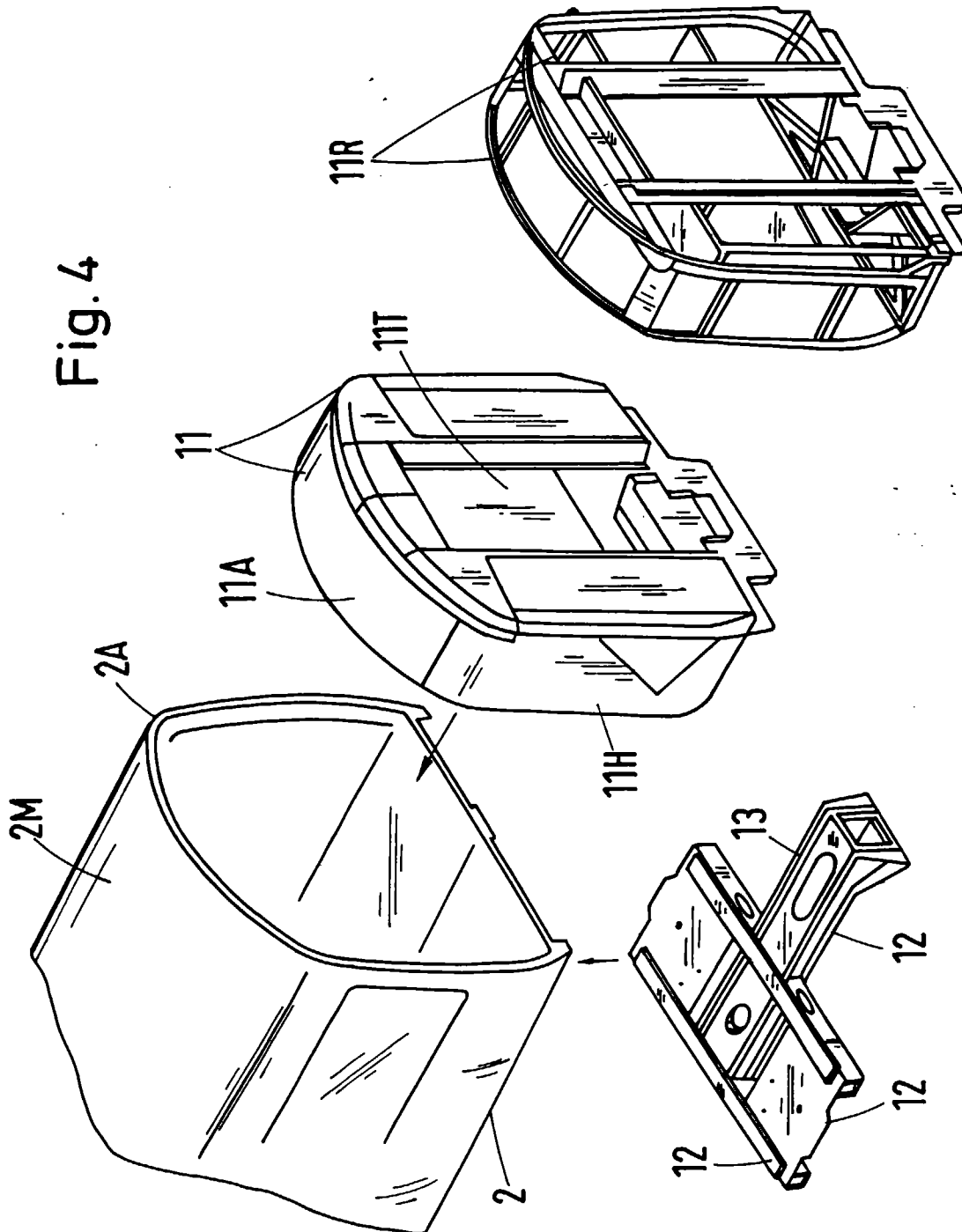


Fig.3





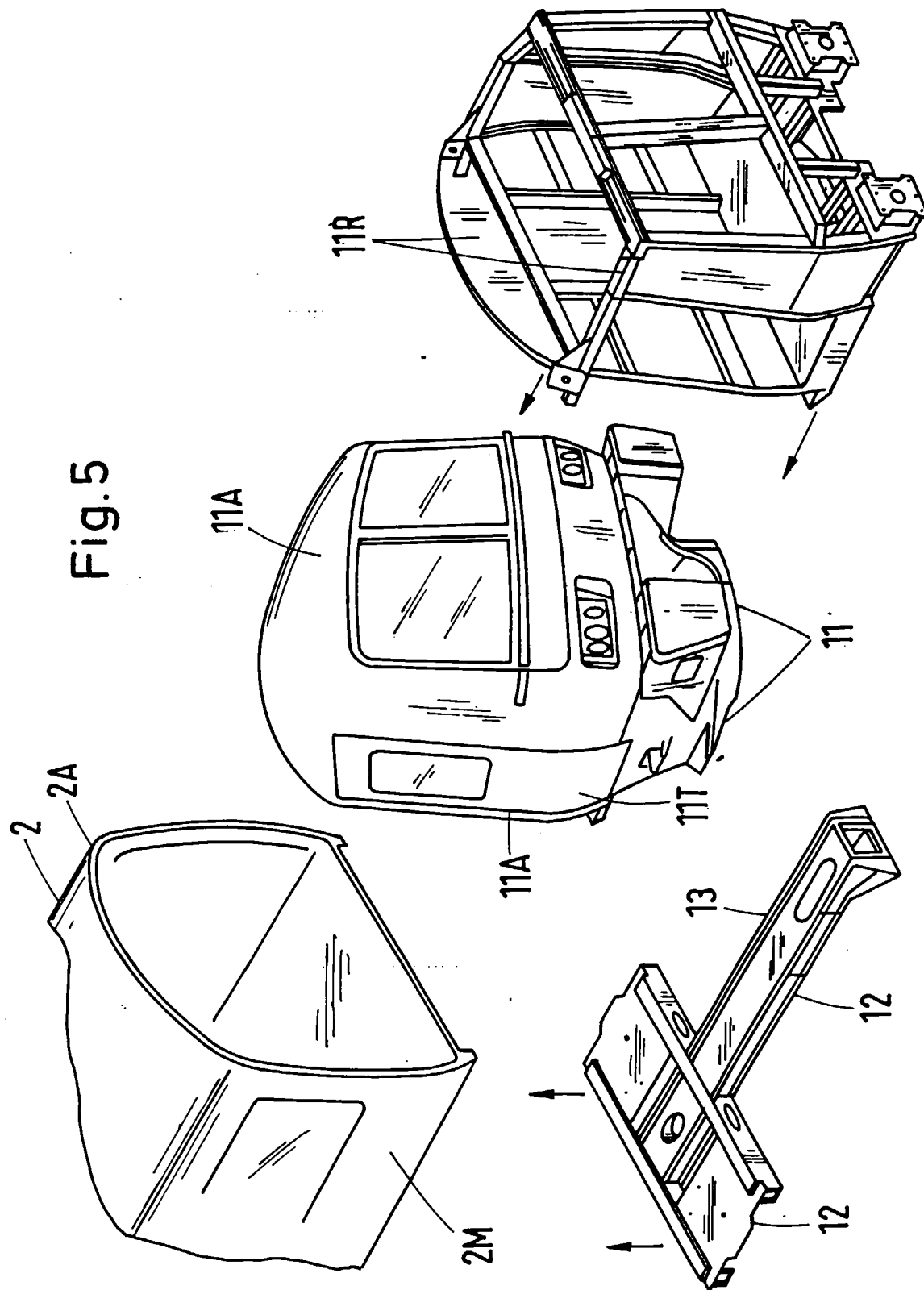


Fig. 6

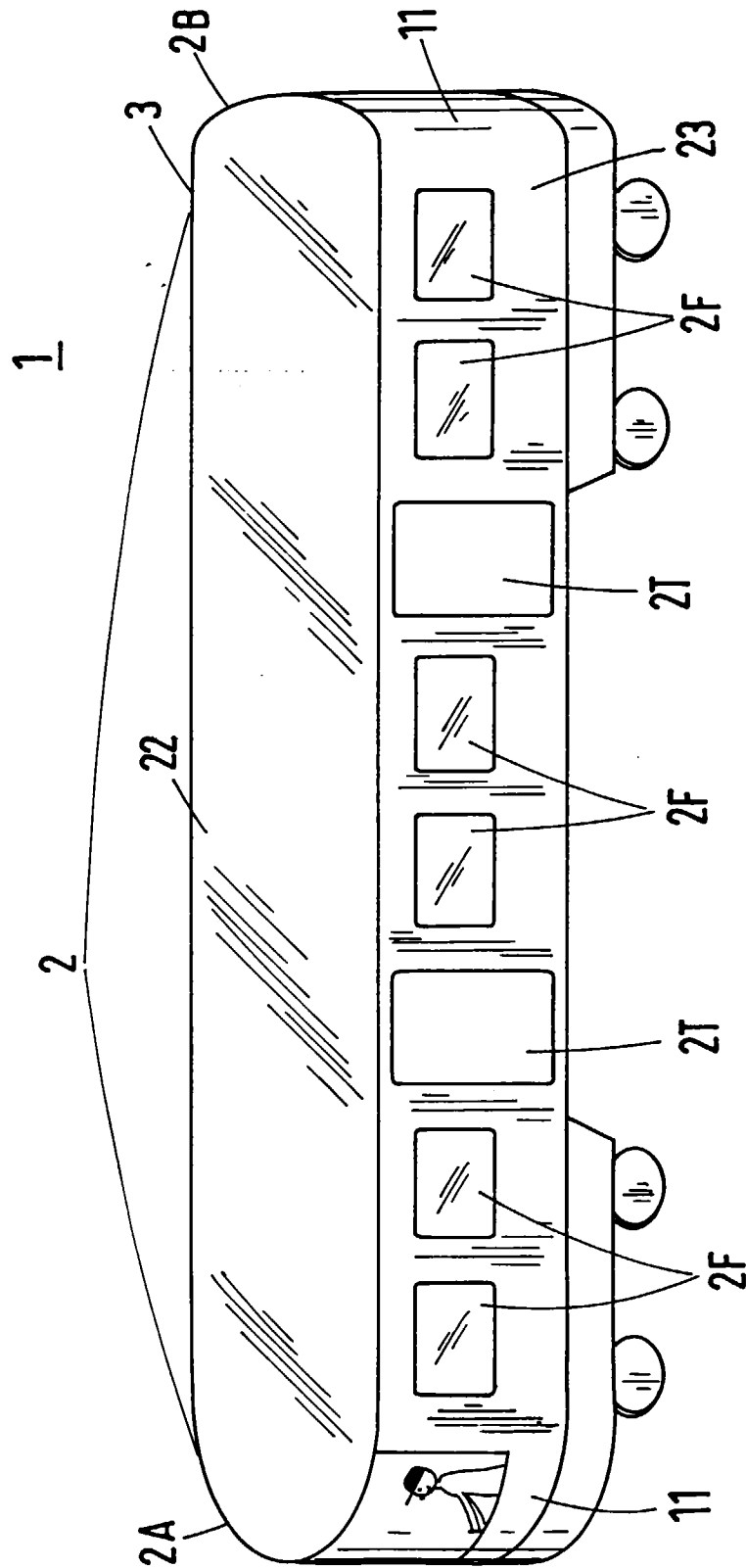


Fig.7

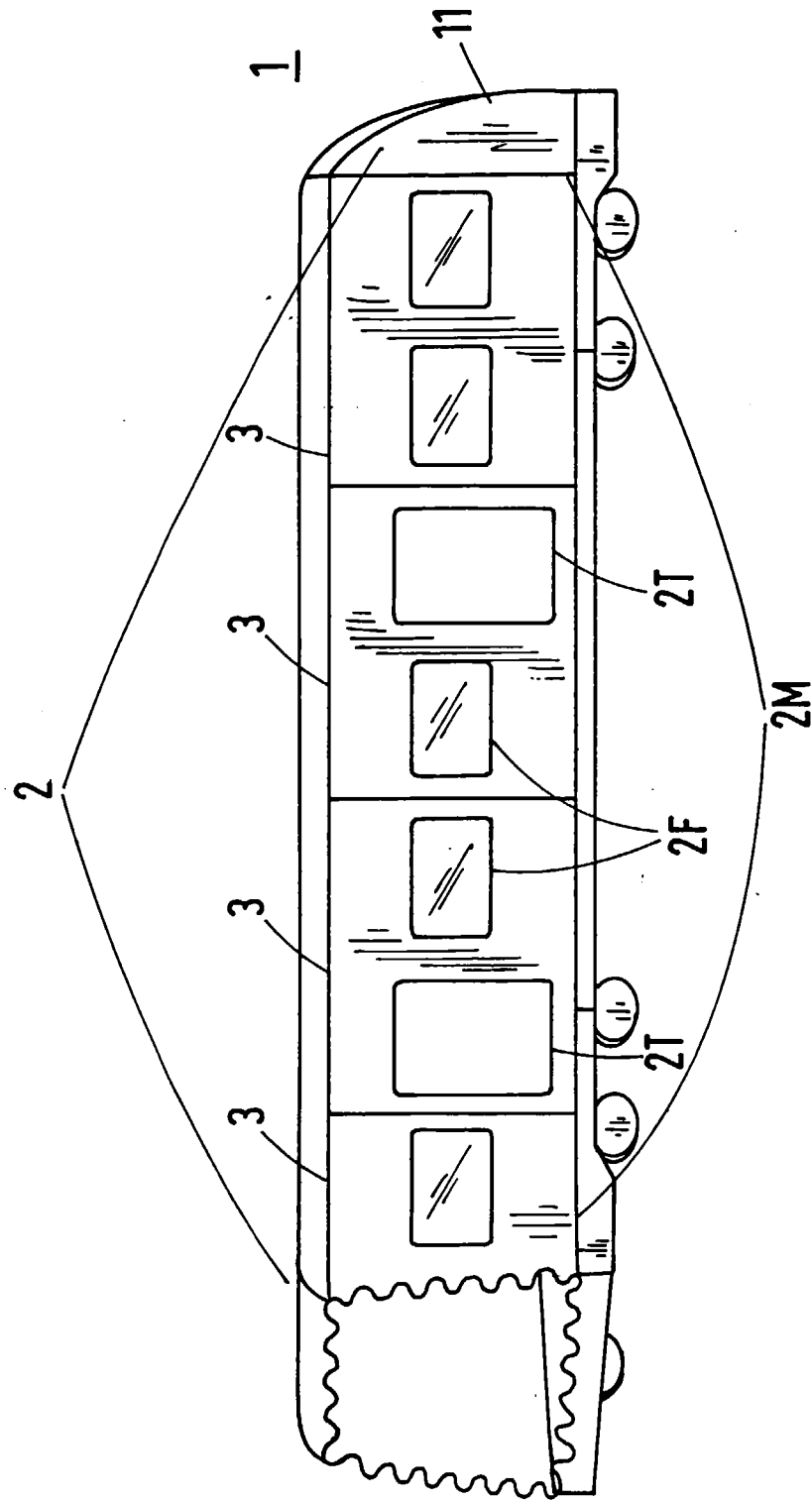


Fig. 8

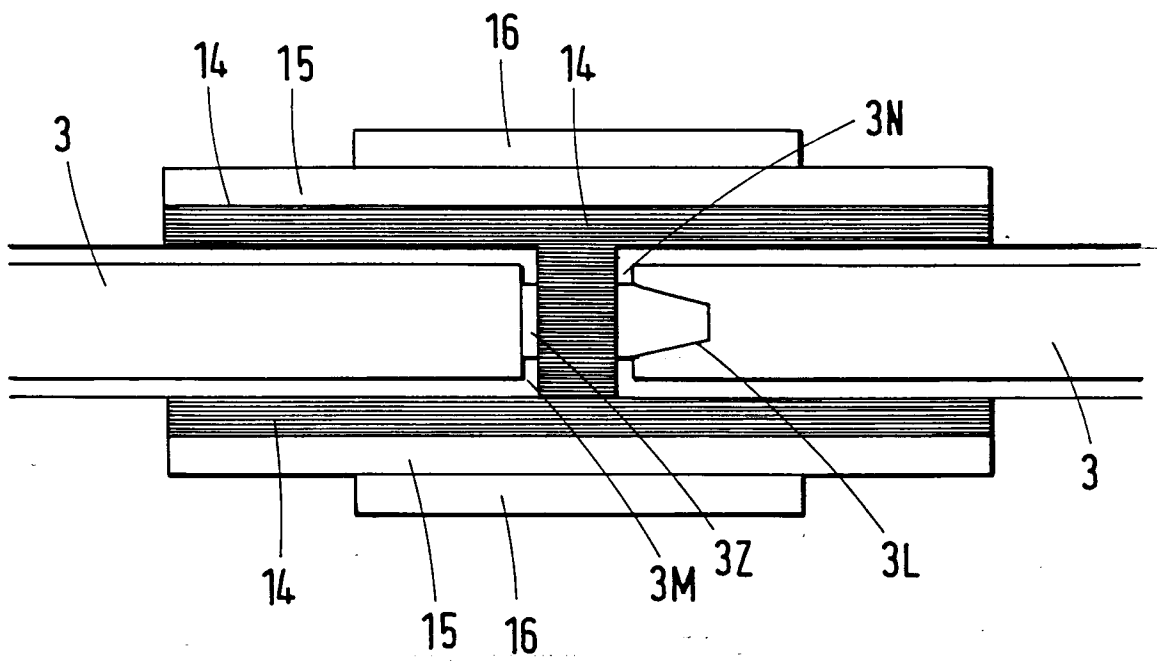


Fig.9

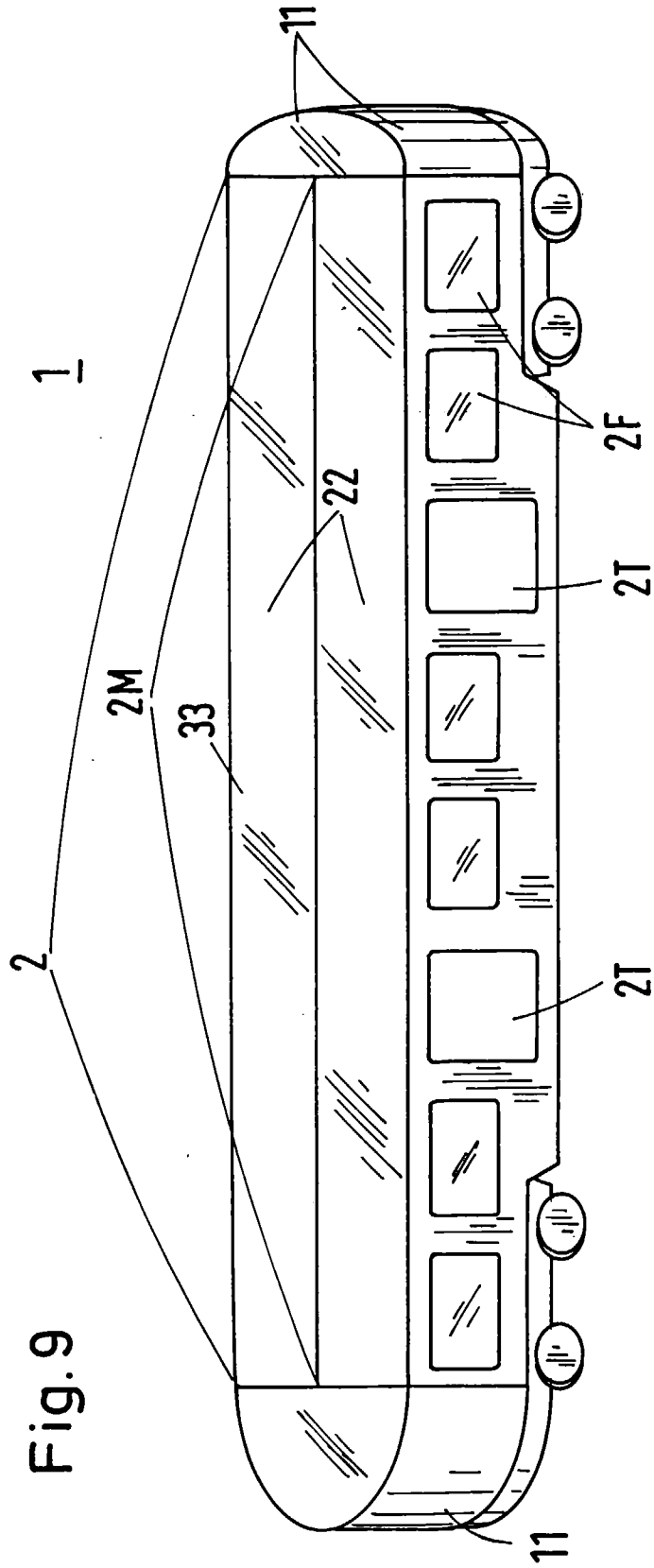


Fig.10

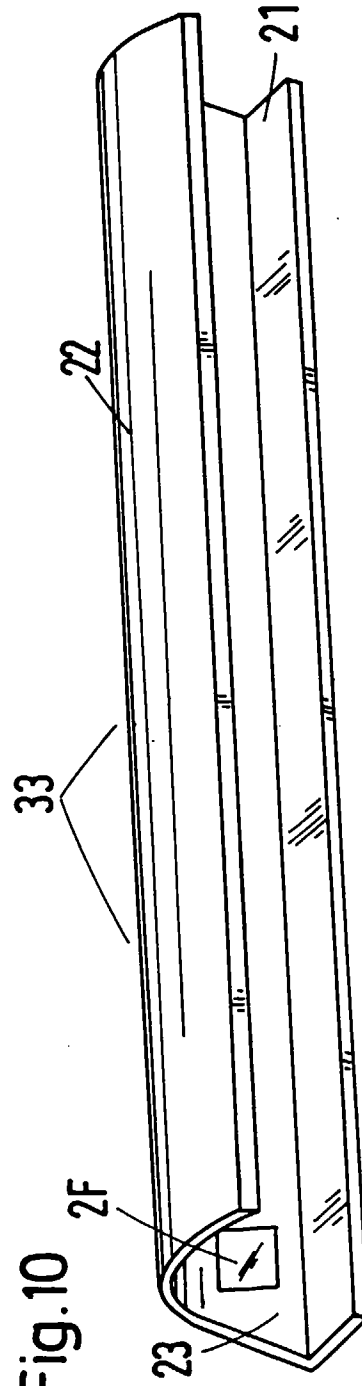


Fig. 11

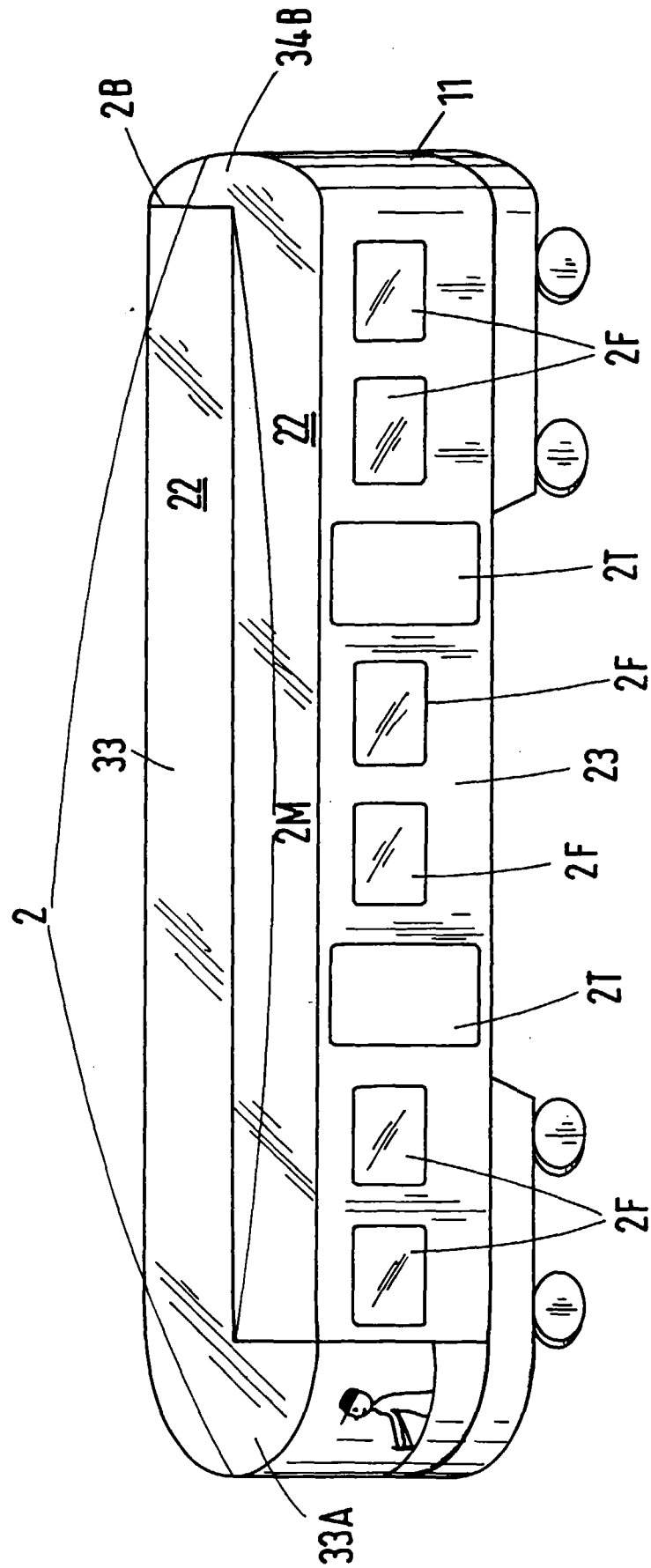


Fig. 12

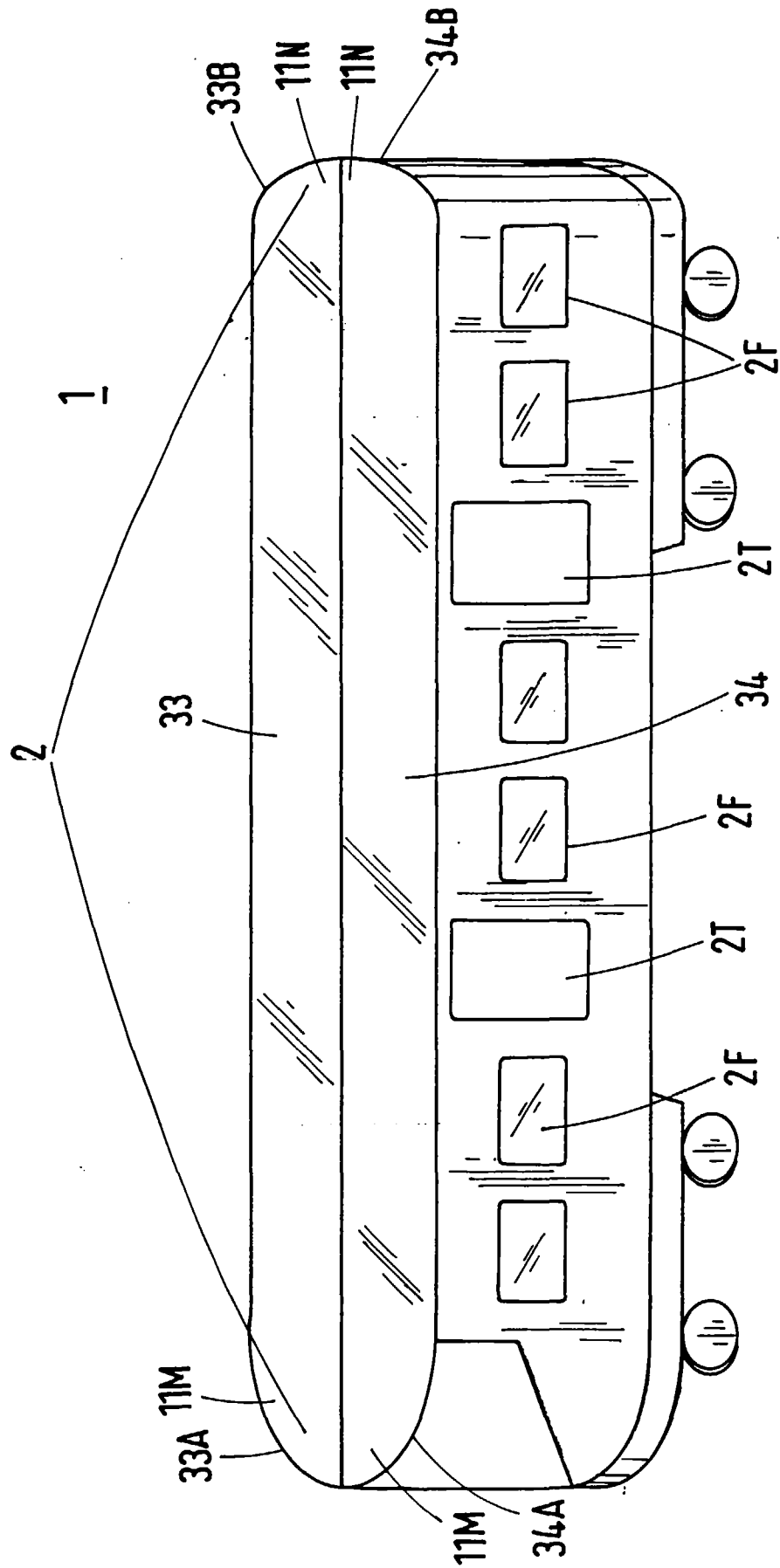


Fig. 13

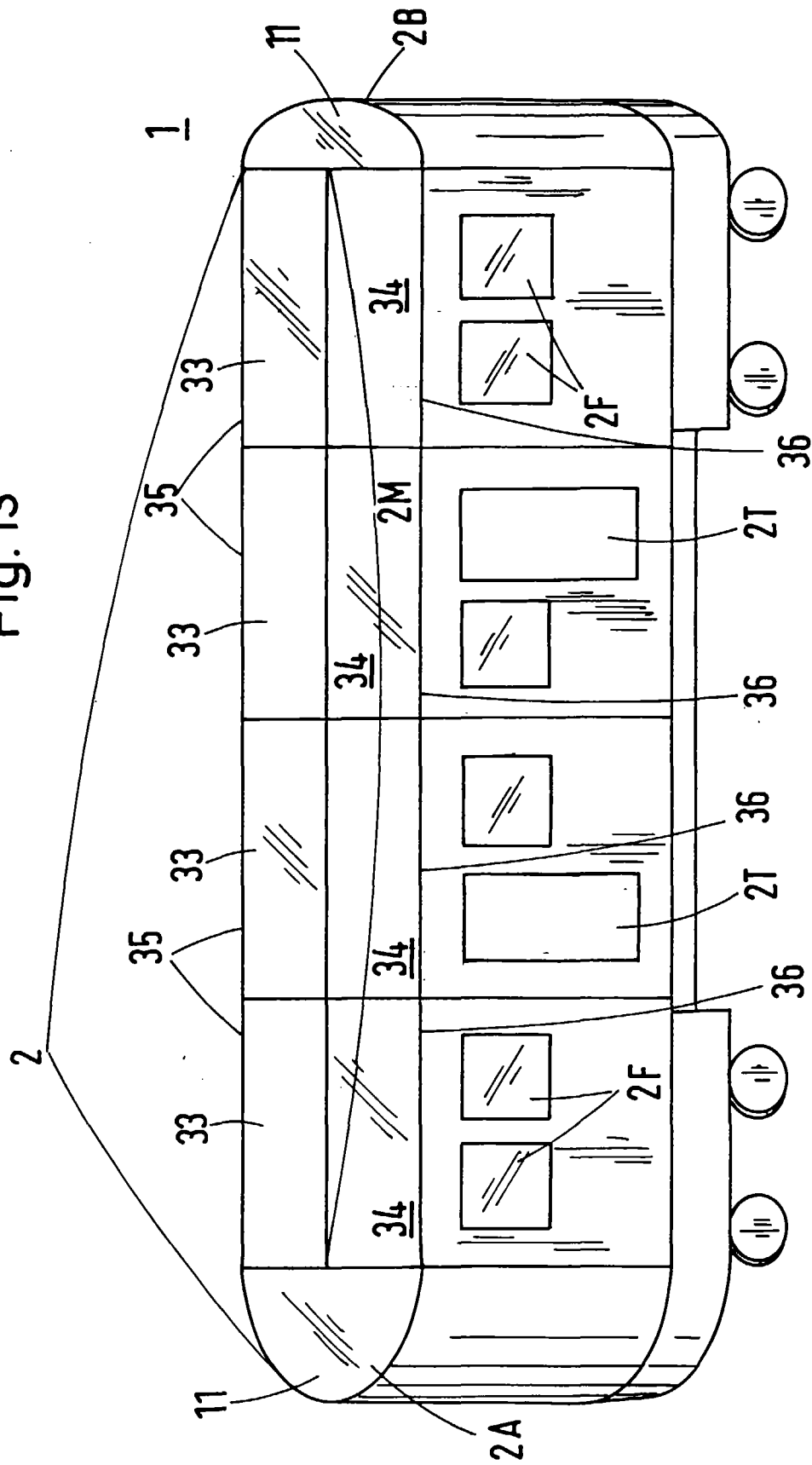
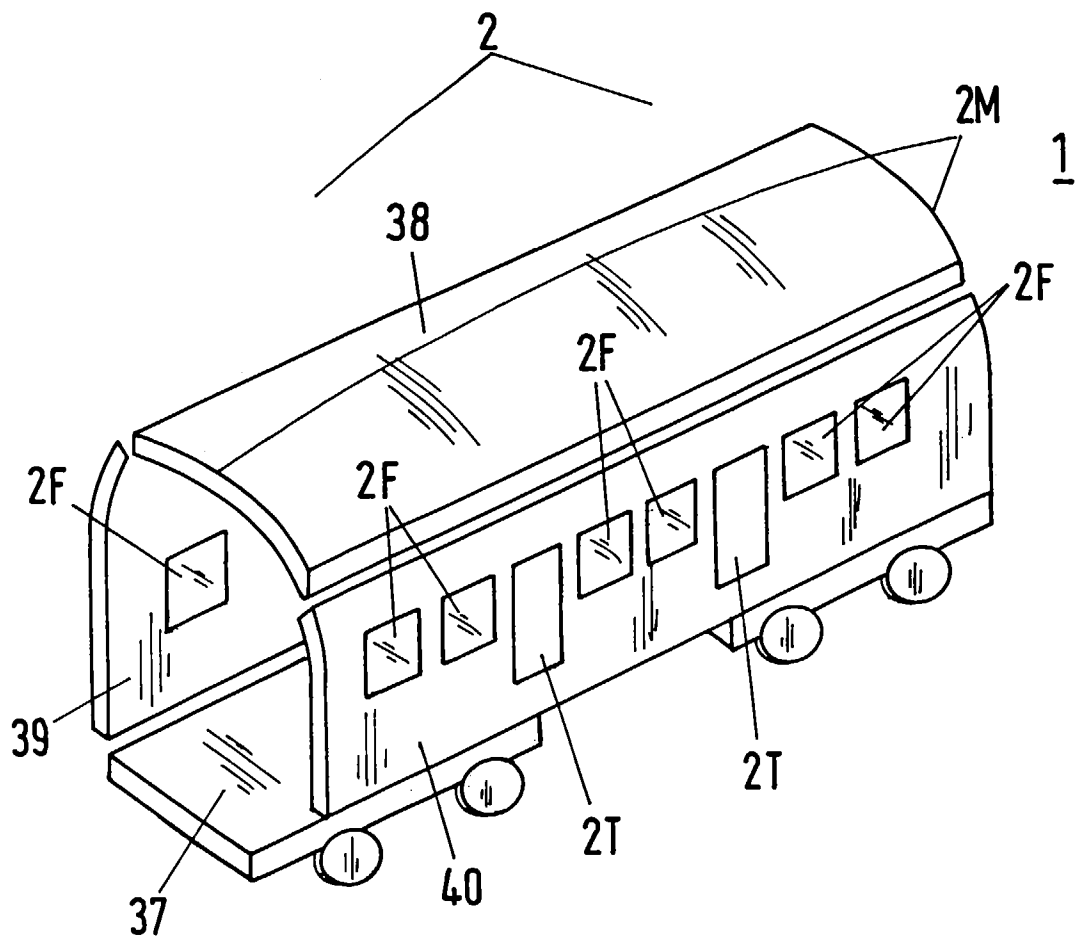


Fig. 14





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 7905

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 602 259 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD)	1	B61D17/04 B61D17/00 B61D17/06 B62D31/02
A	* Seite 4, Zeile 36 - Seite 5, Zeile 30; Abbildungen 1-3 *	4	

X	DE 15 80 992 A (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG)	1	
A	* Seite 4, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 6; Abbildungen 1,2 *	2	

X	GB 912 635 A (BRISTOL AEROPLANE PLASTICS LTD)	1	
A	* Seite 2, Zeile 61 - Seite 3, Zeile 29; Abbildungen 1-3,13 *	5	

X	EP 0 624 501 A (INVENTIO AG)	1	
	* Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1-7 *		

X	GB 1 027 694 A (R. TALBOT)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	* Seite 2, Zeile 45 - Seite 3, Zeile 94; Abbildungen 1-9 *	2,4	

X	US 4 469 369 A (BELIK VLADIMIR K ET AL)	1	
	* Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 7, Zeile 20; Abbildungen 1-9 *		

A	EP 0 577 940 A (INVENTIO AG)	12	B61D B62D
	* Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 21; Abbildungen 6,7 *		

A	EP 0 533 582 A (ALSTHOM GEC)	1	
	* Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 16; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 1998	
		Prüfer Chlosta, P	
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)