



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2023 Patentblatt 2023/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61D 17/04^(2006.01) B61D 13/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22184284.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61D 17/045; B61D 13/00; B61D 17/043

(22) Anmeldetag: **12.07.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Diekmann, Moritz**
91074 Herzogenaurach (DE)
• **Teichmann, Stefan**
91475 Lonnerstadt (DE)
• **Weck, Christopher**
91074 Herzogenaurach (DE)

(30) Priorität: **27.09.2021 DE 102021210739**

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES WAGENKASTENS EINES SCHIENENFAHRZEUGS, WAGENKASTEN UND SCHIENENFAHRZEUG MIT WAGENKASTEN**

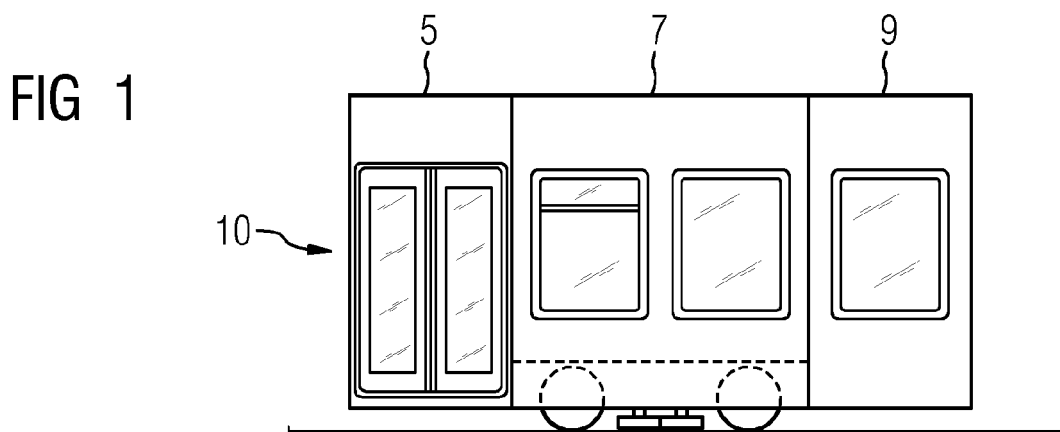
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs, einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs und ein Schienenfahrzeug mit Wagenkasten.

Das Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs umfasst dabei die folgenden Schritte:

- Segmentierung des Wagenkastens in einzelne Module,
- separate Fertigung der Module des Wagenkastens,
- Verbindung der gefertigten Module miteinander zum Wagenkasten.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Fertigung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs, beispielsweise einer Straßenbahn, in die Ferti-

gung einzelner Module aufgeteilt werden, die im Anschluss, zur Fertigstellung des Wagenkastens, z.B. in einem Montageaufbaustand zusammengestellt, bzw. zum Wagenkasten zusammengebaut werden. Aufgrund der Module, die untereinander flexibel und in unterschiedlicher, gewünschter Reihenfolge miteinander kombinierbar sind, bzw. miteinander verbunden werden können, können vorteilhafterweise sehr einfach und mit signifikant geringerem Aufwand individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt und demzufolge kundenspezifische Anforderungen individueller, schneller und leichter umgesetzt werden, ohne dass jeweils vollständige individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt werden müssen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs, einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs und ein Schienenfahrzeug mit Wagenkasten.

[0002] Der Wagenkasten eines Schienenfahrzeuges wird aus vielen verschiedenen Einzelteilen aus metallischen und/oder nichtmetallischen Werkstoffen, wie beispielsweise Teilen aus Blech oder aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, etc., zusammengesetzt und gefertigt, wobei alle möglichen Fügeverfahren erforderlich sein können. In der Regel erfolgt dies nacheinander in einem, kontinuierlichem Arbeitsvorgang, wobei der Fertigungsprozess dadurch sehr aufwändig und demzufolge zeitintensiv und teuer ist. Dies gilt auch für den üblicherweise nachgeschalteten Prozess, einen Wagenkasten gegen Korrosion zu schützen. Unterschiedliche Anforderungen, insbesondere verschiedene kundenspezifische Fahrzeuganforderungen, an unterschiedliche Wagenkastenteile, beispielsweise Breite, Länge, Höhe, Türanzahl, Fensteranzahl, etc. erfordern darüber hinaus individuelle Wagenkästen, so dass demzufolge unterschiedliche Wagenkasteneinheiten oder sogar Fahrzeugtypen produziert werden, wobei diese Varianz ebenfalls sehr aufwändig und kostenintensiv ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit welchem die Herstellung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs stark vereinfacht werden kann.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche wieder.

[0005] Dabei erfolgt mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs zunächst eine Segmentierung des Wagenkastens in einzelne Module, danach die separate Fertigung der Module des Wagenkastens und anschließend die Verbindung der gefertigten Module miteinander zum Wagenkasten.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass im Vorfeld, vor der eigentlichen Herstellung eines Wagenkastens, eine Segmentierung eines geplanten Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs, beispielsweise einer Straßenbahn, in einzelne, verschiedene, separate Module, beispielsweise Tür-, Fahrwerks-, kleine oder große Fenster-, Dachmodule, etc., erfolgt, und durch die Segmentierung eines solchen Wagenkastens in einzelne, verschiedene, separate Module, eine separate Fertigung solcher Module bzw. Modultypen unabhängig voneinander ermöglicht wird. Dadurch wird die Komplexität der Einzelbaugruppen bzw. der Module geringer, wodurch eine erhöhte Fertigungsgenauigkeit der einzelnen Module und somit des gesamten Wagenkastens mit deutlich geringerem Aufwand erreicht werden kann, bzw. wird. Besonders vorteilhaft können aufgrund der kleineren Baugruppen bzw. Module im Vergleich zur bisher

üblichen Fertigungsweise eines Wagenkastens als Ganzes auch ggf. andere Fertigungsverfahren, wie z.B. Automatisierungsverfahren, Laserschweißen, etc., eingesetzt werden, wodurch insbesondere eine bessere Fertigungsqualität erreicht wird, sowie Kosten reduziert werden können. Die auf diese Weise gefertigten, einzelnen Module können dann mit signifikant geringerem Aufwand, beispielsweise in einem Montageaufbaustand, gemäß vorheriger Segmentierung aneinandergereiht und durch entsprechende Fügeverfahren, wie z.B. Schweißen, Bolzen, Schrauben, Huck-Bold etc., miteinander verbunden und somit zu einem vollständigen Wagenkasten zusammengesetzt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass für die Verbindung, bzw. das Zusammenfügen von solchen Modulen nur der Einsatz einer eng begrenzten Anzahl unterschiedlicher Fügeverfahren notwendig ist und nicht das komplette Spektrum an Fügeverfahren, wie im herkömmlichen Herstellungsverfahren, sodass der Zusammenbau deutlich einfacher, insbesondere viel schneller und damit wesentlich günstiger ist.

[0007] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Module vorgefertigt, sodass der Zusammenbau des Wagenkastens noch schneller erfolgen kann, da nicht auf die Fertigung der benötigten, bzw. gewünschten Module gewartet werden muss, sondern bereits vorgefertigte Module unmittelbar verwendet werden können. Bevorzugt werden die einzelnen Module parallel gefertigt, so dass die benötigten einzelnen und unterschiedlichen Module noch schneller verfügbar sind.

[0008] Nach einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die einzelnen Module jeweils mit unterschiedlichen Ausprägungen gefertigt.

[0009] Dadurch können kundenspezifische Anforderungen bzw. Wünsche auf Modulebene bezüglich eines einzelnen Moduls oder auch mehreren, verschiedenen Modulen berücksichtigt werden, sodass bei Bedarf lediglich individualisierte Modulvarianten und nicht jeweils separat vollständige, individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt werden müssen. Dies hat den Vorteil, dass individualisierte Modulvarianten mit unveränderten Modulen ohne Einschränkung und ohne Zusatzaufwand zusammengesetzt, bzw. miteinander verbunden werden können. Somit können vorteilhafterweise sehr einfach und mit signifikant geringerem Aufwand individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt und demzufolge kundenspezifische Anforderungen individueller, schneller und leichter umgesetzt werden.

[0010] Bevorzugt werden die einzelnen Module jeweils separat mit einem Korrosionsschutz versehen. Die Module sind somit bereits vor dem Zusammenbau des Wagenkastens mit einem Korrosionsschutz versehen. Dadurch kann auf den, bisher üblicherweise nachgeschalteten Prozess, den bereits fertiggestellten, gesamten Wagenkasten gegen Korrosion zu schützen, zur Gänze bzw. zumindest zu einem wesentlichen Teil verzichtet werden. Besonders vorteilhaft ist es, dass sich dadurch

sowohl der Korrosionsschutz signifikant verbessert, da sich die Anzahl von blinden Stellen, also die Stellen, die im zusammengebauten Zustand des Wagenkastens dem Korrosionsschutz ggf. nicht zugänglich sind, deutlich reduziert als auch dieser Vorgang wesentlich weniger aufwändig ist und somit Zeit und Kosten einspart.

[0011] Besonders bevorzugt sind wenigstens einige der einzelnen Module in beliebiger Reihenfolge miteinander verbindbar. So können je nach Anforderung insbesondere Tür-, Fahrwerks- oder kleine oder große Fenstermodule in beliebiger Reihenfolge miteinander verbunden werden, beispielsweise in der Reihenfolge Türmodul - Fahrwerksmodul - kleines Fenstermodul oder in der Reihenfolge kleines Fenstermodul - Fahrwerksmodul - Türmodul oder in einer beliebigen anderen Permutation. Selbstverständlich können auch zwei oder mehrere identische Module in dieser Art miteinander und/oder mit anderen, unterschiedlich ausgeprägten Modulen, ebenfalls, je nach Bedarf, in beliebiger Anzahl, kombiniert und verbunden werden. Demzufolge ist es sehr einfach möglich, eine nahezu beliebig gewünschte Anordnung und somit einen entsprechenden Wagenkasten zusammenzustellen und zu fertigen.

[0012] Nach einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden wenigstens einige der einzelnen Module als ringförmige Module ausgeführt. Ein solches ringförmiges Modul weist beispielsweise zwei Seitenteile als Vorder- und Rückseite auf, die mittels eines Dachteils oben und eines Bodenteils unten zu einem ringförmigen Modul miteinander verbunden werden. Der offene Innenraum eines solchen ringförmigen Moduls bildet dabei einen Teil des Innenraums eines Wagenkastens. Die Vorder- und Rückseite eines solchen ringförmigen Moduls kann dabei selbstverständlich unterschiedlich ausgestattet sein. So könnte beispielsweise auf der Vorderseite eine Tür und auf der Rückseite ein Fenster vorgesehen werden. Hier sind alle möglichen Kombinationen denkbar und möglich. Weitere, beispielsweise ebenfalls ringförmige Module können dann auf beiden Seiten je nach Bedarf angefügt werden. Dadurch wird der Zusammenbau eines Wagenkastens, beispielsweise in einem Montageaufbaustand noch einfacher und schneller. Es ist selbstverständlich auch möglich und vorteilhaft je nach Bedarf und Anforderung alle unterschiedlichen Module, bzw. Modultypen ringförmig auszuführen.

[0013] Zur Verbindung der einzelnen Module miteinander zu einem vollständigen Wagenkasten, bzw. zur entsprechenden Unterstützung hierzu, können vorteilhafterweise auch zentrale, entlang der Längsachse des entstehenden Wagenkastens verlaufende, durchgehende Elemente, beispielsweise durchgehende Dachlangträger- oder Mittenlangträgerstrukturen, etc., vorgesehen werden, die mit den jeweiligen, z.B. ringförmigen Modulen verbunden werden, und wobei die einzelnen Module, die zum Wagenkasten zusammengefügt werden sollen, entlang solcher durchgehenden Elemente aneinandergereiht und verbunden werden können. Diese Elemente können insbesondere zentral angeordnet wer-

den.

[0014] Dabei ist es bevorzugt auch möglich, nicht vollständig geschlossene ringförmige Module vorzusehen, bzw. zu fertigen. Solche Module sind beispielsweise entlang der Mittelachse des Wagenkastens oben, im Dachbereich offen, um die Breite der Wagenkästen, beispielsweise für Straßenbahnen je nach Anforderung auf einfache Weise anpassen zu können. Hierzu kann der offene Bereich beispielsweise mittels der, entlang der Längsachse des entstehenden Wagenkastens verlaufenden, durchgehenden Elemente, beispielsweise durchgehender Dachlangträger- oder Mittenlangträgerstrukturen, etc., welche je nach geforderter Breite des Wagenkastens unterschiedlich breit ausgeführt werden können, geschlossen werden. Dabei sind aber auch andere Lösungen mit zusätzlichen weiteren Elementen denkbar und möglich. Somit kann eine gemäß Kundenwünschen jeweils geforderte und ggf. unterschiedliche Breite sehr einfach realisiert werden, wodurch eine noch stärkere Modularisierbarkeit erreicht werden kann.

[0015] Nach einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bildet wenigstens ein segmentiertes, einzelnes Modul eine Modellklasse, gemäß dieser, jeweils identisch aufgebaute Module reproduzierbar sind. Besonders vorteilhaft ist es, dass wenigstens ein einzelnes Modul, beispielsweise ein Tür-, Fahrwerks-, kleines oder großes Fenster- oder auch Dachmodul, etc., als Repräsentant oder Vorlage für eine Modellklasse dient, sodass gemäß dieser Vorlage identische Module in beliebiger Anzahl reproduzierbar sind und für weitere Wagenkästen, je nach Bedarf auch auf Vorrat gefertigt werden können. Grundsätzlich gilt dies selbstverständlich für alle unterschiedlichen, einzelnen Module bzw. auch für entsprechende, je nach Kundenanforderung individualisierte Modulvarianten. Somit entsteht eine nicht beschränkte Anzahl unterschiedlicher Modulklassen, aus denen alle möglichen Wagenkästen mit den jeweils gewünschten Ausprägungen zusammengestellt werden können.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausprägung der Erfindung ist ein Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, welcher mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt ist.

[0017] Eine weitere besonders bevorzugte Ausprägung der Erfindung ist ein Schienenfahrzeug mit wenigstens einem Wagenkasten nach Anspruch 11.

[0018] Besonders bevorzugt ist das Schienenfahrzeug eine Straßenbahn.

[0019] Zusammengefasst kann die Fertigung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs, insbesondere einer Straßenbahn, mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens in die Fertigung einzelner Module aufgeteilt werden, die im Anschluss, zur Fertigstellung des Wagenkastens, z.B. in einem Montageaufbaustand, zusammengestellt, bzw. zum Wagenkasten zusammengebaut werden. Aufgrund der Module, die untereinander flexibel und in unterschiedlicher, gewünschter und im Wesentlichen beliebiger Reihenfolge miteinander kombinierbar sind,

bzw. miteinander verbunden werden können, können vorteilhafterweise sehr einfach und mit signifikant geringerem Aufwand individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt und demzufolge kundenspezifische Anforderungen individueller, schneller und leichter umgesetzt werden, ohne dass jeweils vollständige, individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt werden müssen.

[0020] Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 4 jeweils einen stilisierten, teilweise dargestellten, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs mit jeweils einer unterschiedlichen Reihung von Modulen.

[0021] In den Figuren 1 bis 4 werden jeweils gleiche Bauteile, bzw. Module 5, 7, 9, 11 mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Die Ausstattung der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Module 5, 7, 9, 11 mit großen und kleinen Fenstern, Türen, Fahrwerk, etc., sowie auch deren individuelle Ausführung sowie deren Anzahl ist lediglich beispielhaft und kann beliebig davon abweichen. Gemäß der perspektivischen Darstellung ist jeweils nur die Ansicht eines Seitenteils des Wagenkastens, der bei ringförmigen Modulen 5, 7, 9, 11 der Vorderseite entspricht, gezeigt. Die weiteren Seiten sind nicht dargestellt.

[0022] Fig. 1 zeigt einen stilisierten, lediglich teilweise dargestellten, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wagenkasten 10 eines Schienenfahrzeugs, hier einer Straßenbahn. Der dargestellte Teilausschnitt des Wagenkastens 10 besteht aus drei Modulen, einem Türmodul 5, einem Fahrwerksmodul 7 und einem kleinen Fenstermodul 9, wobei das Fahrwerksmodul 7 auf der linken Seite mit dem Türmodul 5 und auf der rechten Seite mit dem kleinen Fenstermodul 9 unmittelbar verbunden ist. Mögliche weitere Module des Wagenkastens 10, die sich links vom Türmodul 5 und/oder rechts vom kleinen Fenstermodul 9 anschließen bzw. anschließen können, aber nicht zwingend anschließen müssen, sind hier nicht dargestellt. Des Weiteren ist ein entsprechendes Dachmodul des Wagenkastens 10 ebenfalls nicht dargestellt.

[0023] Die drei in Fig. 1 dargestellten Module 5, 7 und 9 wurden gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens nach der Segmentierung des geplanten Wagenkastens 10 eines Schienenfahrzeugs, hier einer Straßenbahn, in die entsprechenden einzelnen, unterschiedlichen Module 5, 7, 9, separat und unabhängig voneinander gefertigt und im Anschluss beispielsweise in einem Montageaufbaustand, gemäß der vorher erfolgten Segmentierung aneinandergereiht und durch entsprechende Fügeverfahren, wie z.B. Verschweißen, Verschrauben, Vernieten etc., miteinander verbunden und zum vollständigen Wagenkasten 10 zusammengesetzt. Für die Verbindung, bzw. das Zusammenfügen der auf diese Weise separat

gefertigten Module 5, 7, 9, die erfindungsgemäß ggf. auch parallel gefertigt bzw. vorgefertigt werden können, ist im Gegensatz zum kompletten Spektrum an Fügeverfahren, die im herkömmlichen Herstellungsverfahren, bei dem ein Wagenkasten üblicherweise in einem kontinuierlichem Arbeitsvorgang entsteht, vorteilhafterweise nur der Einsatz einer eng begrenzten Anzahl unterschiedlicher Fügeverfahren notwendig, da die Komplexität der Einzelbaugruppen, bzw. der Module 5, 7, 9, hier wesentlich geringer ist. Durch die separate Fertigung der einzelnen Module 5, 7, 9, mit deren reduzierter Komplexität wird auch eine erhöhte Fertigungsgenauigkeit der einzelnen Module 5, 7, 9, und somit des gesamten Wagenkastens 10 mit deutlich geringerem Aufwand erreicht. Im Ergebnis wird der Zusammenbau und damit die Herstellung des Wagenkastens 10 durch das erfindungsgemäße Verfahren deutlich einfacher, viel schneller und damit insbesondere auch wesentlich günstiger.

[0024] Die dargestellten Module 5, 7, 9 werden vorteilhafterweise separat, bereits vor dem Zusammenbau des Wagenkastens 10 mit einem Korrosionsschutz versehen, sodass auf den üblicherweise nachgeschalteten Prozess, einen bereits fertiggestellten, gesamten Wagenkasten gegen Korrosion zu schützen, zur Gänze bzw. zumindest zu einem wesentlichen Anteil verzichtet werden kann. Somit verbessert sich der Korrosionsschutz signifikant, da sich die Anzahl von blinden Stellen, also die Stellen, die im zusammengebauten Zustand des Wagenkastens 10 dem Korrosionsschutz ggf. nicht zugänglich sind, deutlich reduziert. Gleichzeitig wird der Vorgang dadurch weniger aufwändig und somit ebenfalls schneller und günstiger.

[0025] Die Figuren 2 und 3 zeigen wie Figur 1 jeweils einen stilisierten, lediglich teilweise dargestellten, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wagenkasten 20 bzw. 30 eines Schienenfahrzeugs, hier einer Straßenbahn. Der jeweils dargestellte Teilausschnitt der Wagenkästen 20 bzw. 30 besteht wiederum aus drei Modulen, und zwar aus identisch aufgebauten bzw. gefertigten Modulen, die auch in Fig. 1 verwendet werden, nämlich einem Türmodul 5, einem Fahrwerksmodul 7 und einem kleinen Fenstermodul 9. Im Unterschied zu Fig. 1 ist in Fig. 2 das Fahrwerksmodul 7 auf der linken Seite mit dem kleinen Fenstermodul 9 und auf der rechten Seite mit dem Türmodul 5 unmittelbar verbunden. In der Figur 3 ist im Unterschied zu Fig. 1 und Fig. 2 dagegen das Türmodul 5 auf der linken Seite mit dem kleinen Fenstermodul 9 und auf der rechten Seite mit dem Fahrwerksmodul 7 unmittelbar verbunden. Mögliche weitere Module der Wagenkästen 20, bzw. 30, die sich links vom kleinen Fenstermodul 9 und/oder rechts vom Türmodul 5 bzw. vom Fahrwerksmodul 7 anschließen bzw. anschließen können, aber nicht zwingend anschließen müssen, sind wiederum nicht dargestellt. Ein entsprechendes Dachmodul der Wagenkästen 20, bzw. 30, ist ebenfalls nicht dargestellt.

[0026] In den Figuren 2 und 3 wird bezüglich zu Figur 1 gezeigt, dass gemäß dem erfindungsgemäßen Verfah-

ren vorteilhafterweise die Module 5, 7 und 9 je nach Anforderung in beliebiger Reihenfolge kombiniert und miteinander verbunden werden können. Dabei sind selbstverständlich alle Permutationen möglich, auch wenn hier nicht alle Permutationsmöglichkeiten dargestellt sind. Selbstverständlich können des Weiteren auch zwei oder mehrere identische Module 5, 7, 9 in dieser Art miteinander und/oder mit anderen, unterschiedlich ausgeprägten, hier nicht dargestellten Modulen, ebenfalls, je nach Bedarf, in beliebiger Anzahl, kombiniert und verbunden werden. Demzufolge ist es erfindungsgemäß sehr einfach möglich eine gewünschte Anordnung und somit einen entsprechenden Wagenkasten 10, 20, 30, 40 zusammenzustellen und zu fertigen, wie dies beispielhaft Fig. 4 zeigt.

[0027] Figur 4 zeigt wie Figur 1 einen stilisierten, lediglich teilweise dargestellten, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wagenkasten 40 eines Schienenfahrzeugs, hier einer Straßenbahn. Der dargestellte Teilausschnitt des Wagenkastens 40 besteht wiederum aus drei Modulen, und zwar aus zwei identisch aufgebauten, bzw. gefertigten Modulen, die auch in Fig. 1 verwendet werden, nämlich dem Türmodul 5 und dem Fahrwerksmodul 7 sowie einem dritten, unterschiedlichem Modul, nämlich einem großen Fenstermodul 11. Im Unterschied zu den Figuren 1 bis 3 ist das unterschiedliche, große Fenstermodul 11 auf der linken Seite mit dem Türmodul 5 und auf der rechten Seite mit dem Fahrwerksmodul 7 unmittelbar verbunden. Mögliche weitere Module des Wagenkastens 40, die sich links vom Türmodul 5 und/oder rechts vom Fahrwerksmodul 7 anschließen bzw. anschließen können, aber nicht zwingend anschließen müssen, sind wiederum nicht dargestellt. Ein entsprechendes Dachmodul des Wagenkastens 40 ist ebenfalls nicht dargestellt.

[0028] Figur 4 zeigt basierend auf dem kleinen Fenstermodul 9 aus den Figuren 1 bis 3 die Verwendung einer unterschiedlichen Modulausprägung in Form des großen Fenstermoduls 11. Erfindungsgemäß können einzelne Module jeweils mit unterschiedlichen Ausprägungen gefertigt werden, wodurch kundenspezifische Anforderungen bzw. Wünsche auf Modulebene bezüglich eines einzelnen Moduls, hier dem kleinen Fenstermodul 9 oder auch mehreren, verschiedenen Modulen berücksichtigt werden, sodass bei Bedarf lediglich individualisierte Modulvarianten und nicht jeweils separat vollständige, individualisierte Wagenkastenvarianten hergestellt werden müssen. Demzufolge können erfindungsgemäß individualisierte Modulvarianten 11 mit unveränderten Modulen 5, 7, 9, ohne Einschränkung und ohne Zusatzaufwand auch in beliebiger Zahl und Reihenfolge zusammengesetzt, kombiniert bzw. miteinander verbunden und somit sehr einfach und mit signifikant geringerem Aufwand individualisierte Wagenkastenvarianten 10, 20, 30, 40 hergestellt werden.

[0029] Dabei können die segmentierten, einzelnen Module 5, 7, 9 erfindungsgemäß jeweils Modellklassen bilden, gemäß dieser Modellklassen jeweils identische

Module 5, 7, 9 reproduzierbar sind. So sind beispielsweise einzelne Module, wie beispielsweise das Türmodul 5, das Fahrwerksmodul 7, oder das kleine Fenstermodul 9 Repräsentant, bzw. Vorlage für unterschiedliche Modellklassen, sodass gemäß dieser Vorlage identisch aufgebaute Module 5, 7, 9 in beliebiger Anzahl reproduzierbar sind und für weitere Wagenkästen, je nach Bedarf auch auf Vorrat gefertigt werden können. Grundsätzlich gilt dies selbstverständlich für alle, auch hier nicht dargestellten, unterschiedlichen, einzelnen Module bzw. auch für entsprechende, je nach Kundenanforderung individualisierte Modulvarianten. Somit entsteht erfindungsgemäß eine nicht beschränkte Anzahl von unterschiedlichen Modulklassen, aus denen bestimmte Wagenkästen mit gewünschten Ausprägungen auf einfache Weise zusammengestellt, bzw. über individualisierte Modulvarianten auch abgewandelt werden können.

20 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens (10, 20, 30, 40) eines Schienenfahrzeugs mit folgenden Schritten:
 - Segmentierung des Wagenkastens (10, 20, 30, 40) in einzelne Module (5, 7, 9, 11)
 - separate Fertigung der Module (5, 7, 9, 11) des Wagenkastens (10, 20, 30, 40)
 - Verbindung der gefertigten Module (5, 7, 9, 11) miteinander zum Wagenkasten (10, 20, 30, 40).
2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module (5, 7, 9, 11) vorgefertigt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Module (5, 7, 9, 11) parallel gefertigt werden.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Module (5, 7, 9, 11) jeweils mit unterschiedlichen Ausprägungen gefertigt werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Module (5, 7, 9, 11) jeweils separat mit einem Korrosionsschutz versehen werden.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einige der einzelnen Module (5, 7, 9, 11) in beliebiger Reihenfolge miteinander verbindbar sind.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens einige der einzelnen Module (5, 7, 9, 11)
als ringförmige Module (5, 7, 9, 11) ausgeführt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens einige der ringförmigen Module (5, 7, 9, 11) als nicht vollständig geschlossene, ringförmige Module (5, 7, 9, 11) ausgeführt werden. 10
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 zur Verbindung der gefertigten Module (5, 7, 9, 11) miteinander zum Wagenkasten (10, 20, 30, 40) entlang der Längsachse des Wagenkastens verlaufende, durchgehende Elemente vorgesehen werden.
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 20
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens ein segmentiertes, einzelnes Modul (5, 7, 9, 11) eine Modellklasse bildet, gemäß dieser, jeweils identische Module reproduzierbar sind.
11. Wagenkasten (10, 20, 30, 40) eines Schienenfahrzeugs, hergestellt mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 25
12. Schienenfahrzeug mit wenigstens einem Wagenkasten (10, 20, 30, 40) nach Anspruch 11. 30
13. Schienenfahrzeug nach Anspruch 12 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Schienenfahrzeug eine Straßenbahn ist.

40

45

50

55

FIG 1

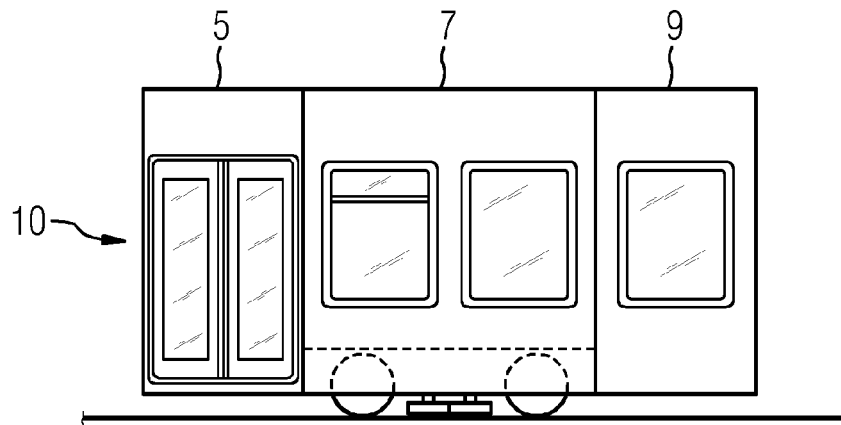


FIG 2

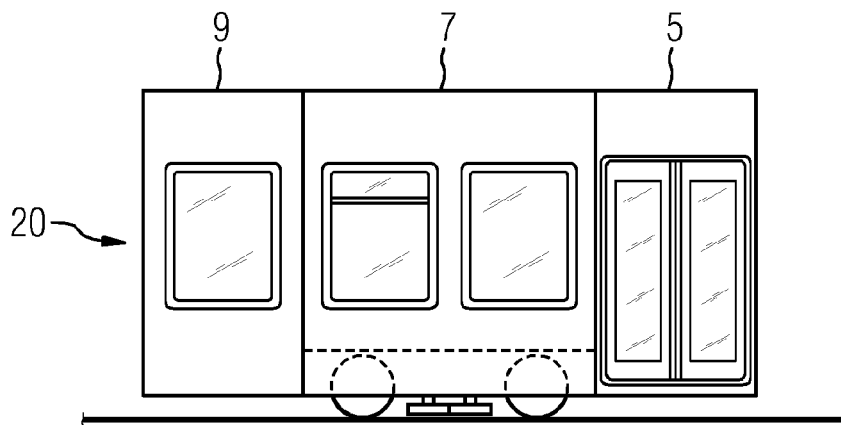


FIG 3

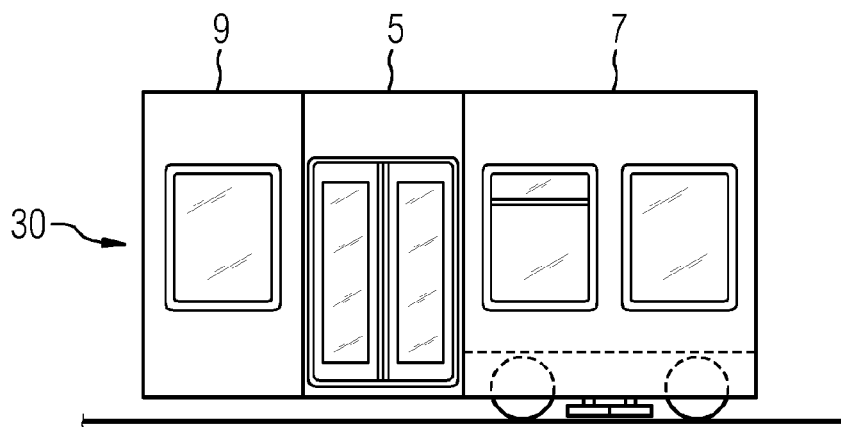
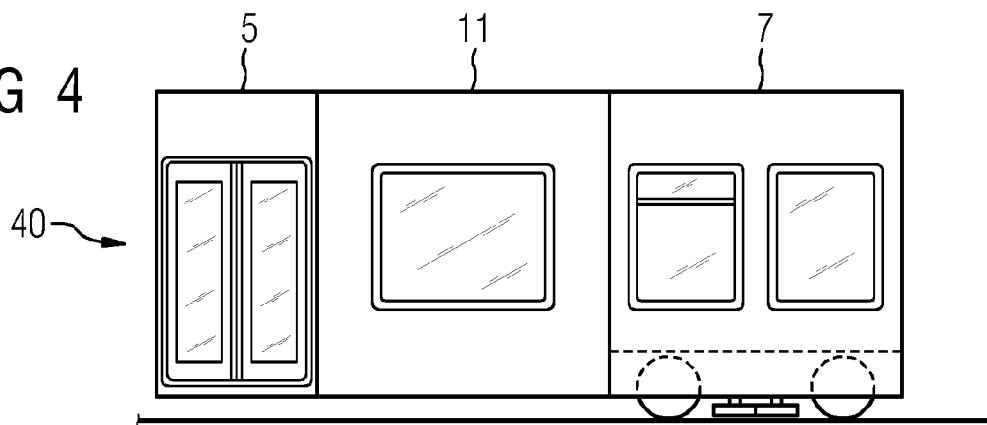


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4284

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 958 847 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absätze [0001] - [0019], [0030]; Abbildungen 1-7 *	1-12	INV. B61D17/04 B61D13/00
X	WO 2013/024112 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]; NEWSELY GERALD [AT]) 21. Februar 2013 (2013-02-21) * Absätze [0030], [0061]; Abbildung 1 *	1-13	
X	DE 692 31 805 T2 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 8. November 2001 (2001-11-08) * Absätze [0023], [0025], [0026]; Abbildung 1 *	1-13	
X	DE 296 08 643 U1 (DUEWAG AG [DE]) 18. September 1997 (1997-09-18) * Absätze [0015] - [0018]; Abbildungen 1,2 *	1-13	
X	EP 2 305 529 A2 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 6. April 2011 (2011-04-06) * Absätze [0044] - [0046]; Abbildungen 5-13 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61D
X	EP 2 130 738 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 9. Dezember 2009 (2009-12-09) * Absatz [0033]; Abbildungen 2,9 *	1-13	
X	EP 1 958 844 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absätze [0015], [0019], [0029], [0033], [0038], [0048], [0076]; Abbildungen *	1-13	
X	EP 0 533 028 A1 (ABB HENSCHHEL WAGGON UNION [DE]) 24. März 1993 (1993-03-24) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2022	Prüfer Schultze, Yves
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 : nichtschriftliche 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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 18 4284

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2022

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1958847 A1	20-08-2008	AT 524363 T	15-09-2011
		EP 1958847 A1	20-08-2008
		ES 2369621 T3	02-12-2011
		FR 2912718 A1	22-08-2008
WO 2013024112 A1	21-02-2013	CN 202219788 U	16-05-2012
		RU 138397 U1	10-03-2014
		WO 2013024112 A1	21-02-2013
DE 69231805 T2	08-11-2001	KEINE	
DE 29608643 U1	18-09-1997	KEINE	
EP 2305529 A2	06-04-2011	DE 102009045202 A1	07-04-2011
		EP 2305529 A2	06-04-2011
EP 2130738 A1	09-12-2009	CN 102083667 A	01-06-2011
		EP 2130738 A1	09-12-2009
		WO 2009146941 A1	10-12-2009
EP 1958844 A1	20-08-2008	AT 516193 T	15-07-2011
		EP 1958844 A1	20-08-2008
		ES 2368964 T3	24-11-2011
		FR 2912717 A1	22-08-2008
		ZA 200801586 B	31-12-2008
EP 0533028 A1	24-03-1993	AT 129969 T	15-11-1995
		AU 2136692 A	18-03-1993
		CA 2078079 A1	15-03-1993
		CZ 281355 B6	11-09-1996
		DE 4130609 A1	18-03-1993
		DK 0533028 T3	18-03-1996
		EP 0533028 A1	24-03-1993
		ES 2081537 T3	16-03-1996
		FI 924068 A	15-03-1993
		JP H05319262 A	03-12-1993
		PL 295909 A1	31-05-1993
		SK 271292 A3	05-01-1995
		US 5261330 A	16-11-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82