



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66B 23/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22200513.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66B 23/00

(22) Anmeldetag: **10.10.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **RÖPER, Jonas**
21073 Hamburg (DE)
• **NOESKE, Nils Patrick**
23556 Lübeck (DE)
• **MÜNCHOW, Moritz Tim**
25355 Barmstedt (DE)

(71) Anmelder: **TK Elevator Innovation and Operations GmbH**
40472 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Kaistraße 16A
40221 Düsseldorf (DE)

(54) **FAHRWEGVORRICHTUNG IN MODULBAUWEISE MIT FORM-/KRAFTSCHLÜSSIGER MODULVERBINDUNG SOWIE VERFAHREN UND VERWENDUNG**

(57) Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen bereitgestellt, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, wobei wenigstens zwei der Längsabschnittsmodule mittels einer tragenden Modulverbindung eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen untereinander miteinander verbunden sind, insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung eine Mehrzahl von Metallblechanbindungen aufweist, welche bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen benachbarter Module kontaktieren und überlappen, wobei die jeweilige Metallblechanbindung eine Mehrzahl von Befestigungsachsen oder Befestigungslöchern aufweist, die jeweils einen Befestigungspunkt für form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel an einem der benachbarten Längsabschnittsmodule definieren. Hierdurch kann nicht nur hohe Flexibilität und Variabilität, sondern auch gute Genauigkeit sichergestellt werden. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer solchen Fahrwegvorrichtung.

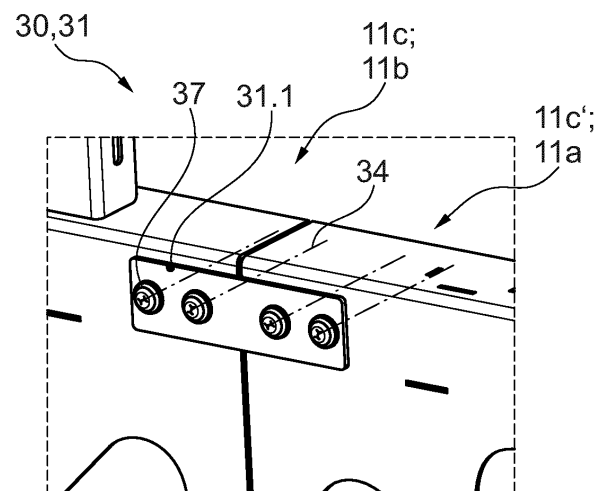


Fig. 8A

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, wobei wenigstens zwei der Längsabschnittsmodule mittels einer tragenden Modulverbindung eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen untereinander miteinander verbunden sind, insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei
- 10 die tragende Modulverbindung eine Mehrzahl von Metallblechanbindungen aufweist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer solchen Fahrwegvorrichtung, insbesondere bei Verwendung von nicht-stoffschlüssig wirkenden Verbindungsmitteln. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung einer Mehrzahl von Metallblechanbindungen zum Bilden einer tragenden Modulverbindung für das Verbinden der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen einer in Modulbauweise bereitgestellten
- 15 Fahrwegvorrichtung. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

- 20 **[0002]** Bei der Erstellung von Fahrtreppen und dergleichen Personentransportsystemen ist einerseits eine vergleichsweise hohe Flexibilität und Variabilität sowohl in konstruktiver als auch in prozessualer Hinsicht wünschenswert, andererseits ist das Vorsehen/Berücksichtigen einer Standardisierbarkeit bereits in Hinblick auf die Herstellungskosten insbesondere im Zusammenhang mit im Einzelfall gewünschten großen Stückzahlen erforderlich. Dies gilt insbesondere auch für die lasttragende Tragstruktur von Fahrtreppen.
- 25 **[0003]** Bisher war der Zeitaufwand für die Herstellung einer jeweiligen Fahrtreppe vergleichsweise groß, insbesondere auch im Zusammenhang mit mehreren aufeinanderfolgenden Montage- und Demontagevorgängen, die z.B. hinsichtlich Probeläufen, Einfahren, exakter Lagepositionierung und Ausrichtung, Justierung von Einbaukomponenten, Transportierbarkeit und Einbaumöglichkeiten der gesamten Fahrtreppe vor Ort oder weiterer dergleichen Randbedingungen. Derartige Zwischenschritte wurden bisher im Verlaufe der Wertschöpfungskette häufiger erforderlich als dies gewünscht
- 30 oder für einen effizienten Wertschöpfungsprozess zweckdienlich wäre. Damit einher ging bisher auch ein vergleichsweise großer Platzbedarf zum Handhaben und (Zwischen-)Lagern der Fahrtreppen oder der dafür vorgesehenen Komponenten und Halbzeuge. Auch dies wirkte sich vor dem Ziel eines möglichst schlanken Prozesses und einer kosteneffizienten und variablen Fahrtreppenkonstruktion bisher spürbar nachteilig aus, und diese Nachteile konnten bisher nicht auf einfache Weise überwunden werden.
- 35 **[0004]** Beispielsweise müssen bei der Montage von Fahrtreppen bzw. von deren Komponenten in/an der Fahrtreppe die in den Kopfbereichen der Fahrtreppe zu montierenden Komponenten üblicherweise in einer Schräglage der Kopfbereiche eingebaut werden, insbesondere dann, wenn die Tragstruktur der Fahrtreppe bereits erstellt wurde und über die gesamte vorgesehene Länge der Fahrtreppe vorliegt und dabei auch die winkelige Ausrichtung eines/des Zwischenabschnitts zwischen den Kopfmodulen relativ zu den Kopfmodulen bereits vordefiniert ist, wenn also die vorgesehene
- 40 Steigung/Neigung der Fahrtreppe konstruktiv bereits realisiert ist. In diesem Zustand erfolgt üblicherweise ein großer Teil der Montage-/Zusammenbaumaßnahmen, mit entsprechenden Anforderungen an Kräne, Tragarme oder dergleichen auch für große Lasten ausgelegte Montagehilfsmittel.
- [0005]** Die hier beschriebenen Nachteile bzw. der hier beschriebene hohe Aufwand entsteht vornehmlich im Zusammenhang mit der Erstellung der üblicherweise zumindest in Seitenebenen zumindest abschnittsweise fachwerkartig aufgebauten lasttragenden Tragstruktur von Fahrtreppen, wobei versucht wird, durch zumindest teilweise automatisierbare Prozesse das Verbinden von einzelnen lasttragenden Komponenten möglichst effizient auszugestalten, üblicherweise unter Verwendung mehrerer aufeinanderfolgender Fügeeinrichtungen. Dass es dabei nicht trivial ist, die Komplexität zu reduzieren, zeigen insbesondere im Zusammenhang mit einem möglichst exakten, toleranzminimierten Anordnen und Ausrichten der Komponenten erforderliche Anstrengungen.
- 45 **[0006]** Beispielhaft können die Veröffentlichungen EP 3 426 588 B1 und EP 3 426 589 B1 genannt werden, welche jeweils eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer Personentransportanlage basierend auf mehreren Fügeschritten beschreiben. Ferner kann auch die EP 3 724 118 B1 genannt werden, aus welcher Maßnahmen hervorgehen, welche ein Kommissionieren oder sonstige die Fertigung vorbereitende Maßnahmen oder auch den Ablauf der Fertigung insbesondere bei Fahrtreppen erleichtern sollen.
- 50 **[0007]** Gemäß dem Stand der Technik ist es üblicherweise erforderlich, das Montage-/Zusammenbauverfahren spezifisch je individueller Ausgestaltung einer Fahrtreppe vergleichsweise stark anzupassen. Es besteht einerseits Interesse daran, diesen typen-/anwendungsbezogenen Aufwand zu minimieren, andererseits ist ausgehend vom Stand der Technik auch ein Bedarf an leichter Standardisierbarkeit von Herstellungsschritten auch im Zusammenhang mit einzelnen

Montageschritten zu spüren bzw. ein Bedarf an allgemeineren vordefinierbaren Arbeitsabläufen entlang der Prozesskette bis hin zur vollständig montierten/zusammengebauten Fahrtreppe zu spüren. Dies gilt auch für die einzelnen Verbindungsschnittstelle der Tragstruktur, an welchen insbesondere in Hinblick auf die beträchtliche Längenausdehnung vieler Fahrtreppen vergleichsweise hohe Kräfte/Momente auch bei dynamischer Belastung bei hoher seitens des Herstellers/Betreibers zu garantierender Sicherheit übertragen werden müssen. Nicht zuletzt besteht insbesondere hinsichtlich Arbeitssicherheit und Komplexität der Arbeitsabläufe auch Interesse an einem möglichst sicheren, zuverlässigen Prozess ohne große Risiken sondern mit minimiertem Fehlerpotential.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Aufgabe ist, einen vorrichtungstechnischen bzw. konstruktiven Aufbau und ein damit korrespondierendes Verfahren bereitzustellen, womit Fahrtreppen bzw. allgemein Fahrwegvorrichtungen auf möglichst einfache Weise zusammengebaut werden können und die lasttragenden Komponenten insbesondere einer/der jeweiligen Tragstruktur umfassend Seitenwände auf besonders vorteilhafte Weise miteinander verbunden werden können. Auch ist es Aufgabe, ein Konzept für die konstruktionstechnische Struktur von Fahrwegvorrichtungen und ein davon abhängiges Montage-/Zusammenbauverfahren derart auszugestalten, dass die Fahrwegvorrichtungen bei einerseits möglichst hoher Standardisierung und Effizienz und andererseits auch bei möglichst hoher Variabilität fertiggestellt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Fahrwegvorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß dem nebengeordneten Verfahrensanspruch gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den jeweiligen Unteransprüchen erläutert. Die Merkmale der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele sind miteinander kombinierbar, sofern dies nicht explizit verneint ist.

[0010] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden (miteinander zur vollständigen Fahrwegvorrichtung zu verheiratenden) Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, (insbesondere mit lasttragenden Komponenten, die zumindest teilweise auch fachwerkartig bereitgestellt sein können), wobei wenigstens zwei der Längsabschnittsmodule mittels einer tragenden Modulverbindung eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen untereinander miteinander verbunden sind, insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung eine Mehrzahl von Metallblechanbindungen aufweist, welche bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen benachbarter Module kontaktieren und insbesondere in axialer Richtung überlappen (insbesondere bei seitlich flächiger Kontaktierung/Anlage), wobei die jeweilige Metallblechanbindung eine Mehrzahl von Befestigungsachsen oder Befestigungslöchern aufweist, die jeweils einen Befestigungspunkt für form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel an einem der benachbarten Längsabschnittsmodule definieren. Dies liefert eine konstruktiv vergleichsweise einfache und gleichzeitig sichere und auf einfache Weise hinsichtlich der übertragbaren Kraft und hinsichtlich der Anzahl der Metallblechanbindungen skalierbare Modulverbindung für paarweise zu verbindende Module und für die gesamte Fahrwegvorrichtung.

[0011] Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschlagen, beim Verbinden der Tragstrukturen der einzelnen Module auf klassische Schweißverbindungen zumindest im Wesentlichen, wahlweise auch vollständig zu verzichten. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch, die im Zusammenhang mit der modulweisen Konstruktion der Tragstruktur erzielten Vorteile bis hin zur Endmontage bzw. bis zu einer Phase des Zusammenbaus der gesamten Tragstruktur (Fahrwegvorrichtung die vollständiger Längserstreckung) zu verwirklichen, insbesondere auch im Zusammenhang mit einem kraft-/formschlüssigen Verbinden realisierbare Flexibilitäts- und Variationsvorteile z.B. dank manueller Montage beispielsweise im Zusammenhang mit kleinen Losgrößen bzw. geringen Stückzahlen von Kleinserienproduktion. Nicht zuletzt ermöglicht die hier beschriebene Art der Modulverbindung eine Entkopplung von einer bestimmten Art von Montagehilfsmitteln oder Schweißrobotik oder dergleichen Fertigungseinrichtungen, so dass die jeweilige Fertigung noch unabhängiger von einem bestimmten Standort oder einer Ausstattung einer Montagehalle realisiert werden kann.

[0012] Dabei können mittels der hier beschriebenen Metallblechanbindungen auch auf vergleichsweise einfache Weise vordefinierte/vordefinierbare Spaltmaße erzeugt werden, die z.B. dann von Vorteil sind, wenn ein gewisser Toleranzbereich z.B. zwecks Feinjustage und Ausgleich unerwartet auftretender Abweichungen gewünscht ist, oder wenn im Nachgang an einzelnen Punkten eine zusätzliche stoffschlüssige Verbindung gewünscht wird. Derartige Spaltmaße liefern insbesondere in Kombination mit einem reibschlüssigen Verbinden und einem möglichst exakten relativen Positionieren der Module für den Verbindungsvorgang größtmögliche Variabilität bei größtmöglicher Genauigkeit.

[0013] Insbesondere auch im Zusammenhang mit der Erkenntnis, dass Fahrwegvorrichtungen hinsichtlich prozessualer Besonderheiten auf besonders vorteilhafte Weise modular bzw. modulweise hergestellt bzw. zusammengebaut werden können, liefert die vorliegende Erfindung sowohl einen vorteilhaften Prozess als auch einen vorteilhaften vorrichtungstechnischen Aufbau, insbesondere derart dass das jeweilige Längsabschnittsmodul bezüglich der Relativposition zu wenigstens einem weiteren Längsabschnittsmodul insbesondere durch mehrere jeweils kraftschlüssig zwischen den zu verbindenden Tragstrukturen wirkende Metallblechanbindungen auf vordefinierte/vordefinierbare Weise angeordnet und abgestützt werden kann, wobei auch eine vergleichsweise große Genauigkeit beim Positionieren relativ

zueinander sichergestellt werden kann (insbesondere in Verbindung mit integral an den Tragstrukturen bereitgestellten Referenzaussparungen). Dies erleichtert einerseits die Handhabung und Halterung der einzelnen Module, andererseits kann dadurch auch der Prozess des Verbindens/Verheiratens paarweiser Module erleichtert werden.

[0014] Die hier beschriebenen Vorteile im Zusammenhang mit dem Positionieren und Halten bzw. Abstützen der Module (gegeneinander oder z.B. gegen den Boden) können insbesondere auch in Hinblick auf das Erfordernis einer möglichst hohen Genauigkeit im Bereich des Übergangs vom schrägen zum geraden Abschnitt der Fahrwegvorrichtung realisiert werden, also im Übergangsbereich zweier Längsabschnitte eines einzelnen Moduls (erleichterte Tragstrukturfertigung bzw. Fachwerkfertigung bei möglichst hoher Positions- und Ausrichtungsgenauigkeit); wahlweise wird in diesem Übergang eine stoffschlüssige Verbindung vorgesehen, ergänzend oder ausschließlich (letzteres insbesondere bei sich im Wesentlichen zweidimensional erstreckenden Materialabschnitten), so dass die Applikation der hier beschriebenen Metallblechanbindungen wahlweise auch zwecks zeitweisem Positionieren und Halten während des Zusammenbauprozesses erfolgen kann. Als besonders vorteilhaft haben sich flächig-ebene Blechteile erwiesen, welche bei vordefinierbarer Flächenpressung (Druck bzw. absolute Kraft je Fläche) reibschlüssig aneinander zur Anlage kommen, wobei die jeweils zu verbindenden Komponenten dabei auch auf einfache Weise mit einem gewissen Spiel (z.B. Spalt in Bezug auf die Längsrichtung) bzw. mit einer gewissen Positionstoleranz relativ zueinander positioniert werden können. Dabei können auch vordefinierte/vordefinierbare Spaltmaße erzeugt werden, was z.B. auch im Zusammenhang mit einem darauffolgenden Verschweißen von Vorteil ist. Dort wo kein Spiel zulässig sein soll, können korrespondierende Formschlusskonturen vorgesehen sein, so dass das Kuppeln und Verbinden zumindest an einigen Verbindungsstellen vordefiniert vorgegeben sein kann.

[0015] Im Sinne der vorliegenden Offenbarung bezieht sich der allgemeine Begriff "Fahrwegvorrichtung" vornehmlich auf Fahrtreppenvorrichtungen (insbesondere umfassend Rolltreppen) und Fahrsteigvorrichtungen (letztere insbesondere in stufenloser Ausgestaltung in zumindest annähernd ebener Ausrichtung oder bei vernachlässigbarer Steigung) sowie artverwandte Personentransporteinrichtungen mit endlos umlaufender Transporteinrichtung. Eine Fahrwegvorrichtung umfasst dabei beispielsweise die Transporteinrichtung bildende Segmente oder Einheiten, insbesondere Stufen oder Paletten, welche mit angetriebenen Ketten oder vergleichbaren Triebmitteln verbunden und in Führungsschienen geführt sind. Die Führungsschienen sowie eine/die Kette (oder ein vergleichbar wirkendes Zugmittel) und weitere Komponenten der Fahrwegvorrichtung werden beispielsweise innerhalb von sich in axialer Richtung im Wesentlichen seitlich davon erstreckenden lasttragenden Konstruktionen bzw. Tragstrukturen gehalten, die zumeist aus zwei sich gegenüberliegenden und über Querträger und wahlweise auch eine Bodeneinheit miteinander verbundenen Seitenwandeneinheiten gebildet sind und auch fachwerkartig angeordnete Streben umfassen können. Der Begriff "Fahrwegvorrichtung" bezieht sich weiterhin insbesondere auf modular aufgebaute Fahrwegvorrichtungen, die aus mehreren Längsabschnitten bzw. Längsabschnittsmodulen mit jeweils individueller bzw. längsabschnittsspezifisch erstellter Tragstruktur modular aufgebaut und modulweise zusammengebaut/montierbar sind.

[0016] Die hier beschriebenen Fahrwegvorrichtungen können jeweils auch Fahrsteigvorrichtungen umfassen, also zumindest annähernd horizontal ausgerichtete Fahrwegvorrichtungen ohne Stufen jedoch mit einzelnen Fahrwegelementen, welche nicht zur Überwindung einer Steigung vorgesehen sind, sondern eine weitgehend ebene Trasse bilden; insoweit ist eine Bezugnahme auf eine Knickstelle oder einen Schrägabschnitt hier dahingehend zu verstehen, dass der entsprechende Abschnitt weitgehend unabhängig von einer/der tatsächlich realisierten Neigung beschrieben wird.

[0017] Im Sinne der vorliegenden Offenbarung bezieht sich der allgemeine Begriff "Montage" oder der spezifischere Begriff "Endmontage" im Allgemeinen auf die Montage der gesamten/kompletten Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung, die dabei auch alle bestimmungsgemäß vorgesehenen Längsabschnittsmodule umfassen kann (zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul); diese Endmontage wird hier auch als ein paarweises modulares Verbinden/Verheiraten der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen beschrieben, bzw. umfassend zumindest diesen Verbindungsschritt. Wahlweise kann der Begriff "Montage" auch vorbereitende Schritte wie ein Kommissionieren/Bereithalten von Komponenten bezüglich eines jeweiligen Längsabschnitts bzw. Moduls oder bezüglich der gesamten Fahrwegvorrichtung umfassen; gemäß der vorliegenden Offenbarung betrifft die Erfindung vornehmlich Schritte und Aspekte, welche einem Kommissionieren nachgelagert sind, also ein Kommissionieren im engeren Sinne nicht umfassen.

[0018] In Abgrenzung davon bezieht sich der Begriff "modulare Montage" (bzw. synonym "modularer/modulweiser/modulspezifischer Zusammenbau") speziell auf die Montage bzw. auf den Zusammenbau nur bestimmter einzelner Module oder deren Komponenten im entsprechenden Modul, beispielsweise spezifisch bei einem Kopfmodul, wobei z.B. Komponenten eines/des Antriebs im oberen Kopfmodul verbaut werden, oder es werden Führungen, Schienen, Verkleidungsteile oder Komponenten der Balustrade in nur einem der Module (vor-)montiert. Je nach Ausgestaltung des Herstellungsverfahrens kann die Montage von Komponenten zumindest teilweise in einer Phase erfolgen, in welcher die Module noch separat voneinander gehandhabt werden, oder in einer Phase, in welcher die Module bereits miteinander verheiratet sind; diese Variationsmöglichkeit betrifft beispielsweise die einzelnen Stufen/Paletten; auch insofern ist die Verwendung des Begriffes "Montage" nicht einschränkend bezüglich bestimmter Phasen des Erstellungsprozesses der vollständigen Fahrwegvorrichtung bzw. deren Tragstruktur zu verstehen.

[0019] Als "Verheiraten" ist gemäß der vorliegenden Offenbarung der Vorgang des finalen Befestigens der einzelnen Module aneinander zu verstehen, im Rahmen der Erstellung der gesamten Tragstruktur der kompletten Fahrwegvorrichtung.

[0020] Der Begriff "Längsabschnittsmodul" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung allgemein als ein lasttragendes Längsmodul der Fahrwegvorrichtung zu verstehen, d.h. als ein Modul, das einen Längs- oder Längenabschnitt der Fahrwegvorrichtung bildet und dafür die Tragstruktur bereitstellt (also einen zumindest in struktureller Hinsicht vollständigen Bestandteil der Fahrwegvorrichtung im entsprechenden Längenbereich). Dieser Begriff umfasst daher die Begriffe "Kopfmodul" und "Zwischenmodul". Der Begriff "Kopfmodul" bezeichnet ein an einem der Enden der Fahrwegvorrichtung angeordnetes Modul und bezieht sich dabei wahlweise auf beide Arten von Kopfmodulen (oberes und unteres Kopfmodul, auch als Oberteil und Unterteil bezeichnet); insofern kann dieser Begriff gleichermaßen das Modul am oberen oder am unteren Ende der Fahrwegvorrichtung bezeichnen. Kopfmodule erstrecken sich bei Fahrwegvorrichtungen in Ausgestaltung als Fahrtreppen üblicherweise über einen/den Neigungswinkel der Fahrwegvorrichtung und überspannen also die Knickstelle bzw. den Übergang vom geneigten Längsabschnitt zum jeweiligen horizontalen Längsabschnitt. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff "Podestabschnitt" auf den in bestimmungsgemäßer Anordnung zumindest annähernd in einer Horizontalebene ausgerichteten Abschnitt des jeweiligen Kopfmoduls; insofern wird bei einer Beschreibung der Anordnung/Ausrichtung des jeweiligen Kopfmoduls auch auf die Ausrichtung dieses Podestabschnitts (bzw. dessen Haupterstreckungsebene) Bezug genommen, insbesondere auch da bzw. wenn die absolute Länge des Podestabschnitts größer ist als die absolute Länge des Schrägabschnitts. Als "verbindender Schrägabschnitt" (in der Fachliteratur auch als Stummel bezeichnet) ist insbesondere der für das Verbinden/Verheiraten mit einem weiteren Längsabschnittsmodul vorgesehene schräg/geneigt ausgerichtete Abschnitt zu verstehen, und dieser Schrägabschnitt kann je nach Funktion des jeweiligen Kopfmoduls mehr oder weniger lang ausgeprägt sein; daraus ergibt sich, dass vorgesehen ist, die einzelnen Module untereinander im Bereich eines/des bestimmungsgemäß geneigten Längsabschnitts miteinander zu verbinden; sofern mehrere Zwischenmodule vorgesehen sind, erfolgt je nach prozessualer Bevorzugung zunächst ein Verbinden/Verheiraten der Zwischenmodule miteinander oder zunächst ein Verbinden von jeweiligem Kopfmodul und Zwischenmodul. Der allgemeine Begriff "Längsabschnitt" kann dabei wahlweise ein Längsabschnittsmodul oder einen spezifischen Längsabschnitt insbesondere des Kopfmoduls betreffen (also Podestabschnitt oder Schrägabschnitt).

[0021] Der im Vergleich zum Begriff "Längsabschnittsmodul" noch allgemeinere Begriff "Längsabschnitt" bezieht sich, sofern nicht weiter konkretisiert, gleichermaßen auf die Kopfabschnitte und den wenigstens einen Zwischenabschnitt und wird gemäß der vorliegenden Offenbarung dann verwendet, wenn eine Modularität oder eine modulare Ausgestaltung oder ein streng modular durchgeführter Prozess nicht notwendigerweise erforderlich ist oder erfindungsgemäß auch variiert bzw. abgewandelt werden kann, oder wenn auf einen Prozess oder einen vorrichtungstechnischen Zustand Bezug genommen wird, welcher dem bestimmungsgemäßen modulartigen Aufbau der einzelnen Module noch vorgelegt ist, z.B. betreffend ein Verbinden einzelner Längsabschnitte eines Kopfmoduls zum Bilden des gesamten Kopfmoduls. Anders ausgedrückt: Sofern gemäß der vorliegenden Offenbarung von einzelnen Längsabschnitten gesprochen wird, ohne diese explizit als Längsabschnittsmodule zu bezeichnen, so können nicht nur die einzelnen Module sondern auch Längsabschnitte eines einzelnen der Module betroffen sein, insbesondere ein Podestabschnitt (z.B. erster Längsabschnitt) und ein Schrägabschnitt (z.B. zweiter Längsabschnitt) eines Kopfmoduls, für welche beiden Abschnitte ein spezifischer Verbindungsprozess vorgesehen sein kann (insbesondere im Bereich der Knickstelle); beispielsweise können einzelne Längsabschnitte eines Moduls mittels formschlüssiger Konturen relativ zueinander positioniert werden, z.B. im Zusammenhang mit einem stoffschlüssigen Verbinden dieser Längsabschnitte zum Erstellen der gesamten Tragstruktur des jeweiligen Moduls.

[0022] Eine/die Tragstruktur einer/der Fahrwegvorrichtung bzw. eines/des jeweiligen Moduls kann dabei im Wesentlichen durch sich gegenüberliegende Seitenwandeinheiten und diese verbindende Querträger (auch als Querriegel bezeichnet) gebildet sein, wobei eine/die Seitenwandeinheit durch zumindest eine Seitenwand sowie insbesondere durch einen Obergurt und/oder einen Untergurt gebildet ist; der hier beschriebene modulweise Herstellungsvorgang kann dabei auch die Verbindung einer Bodeneinheit mit den Seitenwandeinheiten umfassen; es hat sich jedoch gezeigt, dass eine solche Bodeneinheit nicht notwendigerweise eine Tragfunktion erfüllen muss, sondern z.B. hinsichtlich der Funktion ausgestaltet ist, Öl eines/des Antriebs aufzufangen und gegebenenfalls abzuleiten, oder in Hinblick auf eine Abdeckung und/oder Zugänglichkeit von unten zur Tragstruktur bzw. zur Fahrwegvorrichtung optimiert ausgestaltet ist; insofern ist die Bodeneinheit als eine optionale Baueinheit zu verstehen, welche funktional auch separat von der Tragstruktur vorgesehen sein kann, welche optional jedoch auch eine zusätzlich unterstützende lasttragende Funktion übernehmen kann, falls in Einzelfällen gewünscht.

[0023] Der Begriff "Seitenwand" bezieht sich dabei auf eine Seitenstruktur, die beispielsweise zumindest abschnittsweise flächig in nur einer Seitenebene verläuft, jedoch alternativ oder ergänzend zumindest abschnittsweise durch Profile, Streben oder Träger mit Erstreckung über eine/die Seitenebene hinaus ausgebildet und/oder verstärkt ist. Allgemein ist die Seitenwand aus Strukturelementen bzw. Strukturabschnitten gebildet, die als flächig ausgebildete Strukturabschnitte Kräfte in mehreren Richtungen aufnehmen und/oder als stabförmige bzw. strebenartige Strukturteile/-

abschnitte/-elemente die jeweiligen Kräfte lediglich entlang der durch die Ausrichtung vorgegebenen Längserstreckung aufnehmen (Zug oder Druck); derartige Bestandteile der lasttragenden Struktur können auch durch den englischsprachigen Begriff "truss member" oder "truss section" bezeichnet sein, wobei gemäß der vorliegenden Offenbarung nicht notwendigerweise ein fachwerkartiger Aufbau vorliegen muss; der Begriff "truss" kann hier gleichwohl als treffend angesehen werden, denn üblicherweise weist die Seitenwand zumindest abschnittsweise einen fachwerkartigen Aufbau auf, d.h., die Kraftweiterleitung soll gemäß strukturell vordefinierter Richtungen erfolgen. Die Seitenwand ist also beispielsweise als geschlossene Fläche, als reines Fachwerk oder als Struktur mit Anteilen (bzw. Abschnitten) von geschlossenen Flächen und Anteilen mit Fachwerkstruktur ausgebildet. Wahlweise sind zumindest einzelne der lasttragenden Strukturteile/-abschnitte der Seitenwand aus Flachmaterial, insbesondere Metallblech gebildet, z.B. strukturell flächige Abschnitte oder versteifende (insbesondere) gebogenen L- oder U-Profilabschnitte im Bereich von Schweißverbindungen zu weiteren Strukturteilen/-elementen/-abschnitten. Eine "Seitenwandeinheit" umfasst gemäß Verständnis der vorliegenden Offenbarung die hier beschriebene Seitenwand sowie dieser Seitenwand zugeordnete Gurte, insbesondere einen Obergurt und einen Untergurt, wobei die Gurte mit der Seitenwand einstückig, integriert oder voneinander separat ausgebildet sein können. Diese Gurte werden alternativ auch als Bänder bezeichnet. Die jeweilige Seitenwand/-einheit kann dabei auch als modulweise bereitgestellte Seitenwand/-einheit zu verstehen sein, je nach Bezugnahme auf eine/die jeweilige Phase des Herstellungsprozesses der einzelnen Module oder der gesamten Fahrwegvorrichtung. Insofern kann der Begriff Seitenwandeinheit die gesamte Seitenstruktur umfassend Ober- und Untergurt bezeichnen, und der Begriff Seitenwand kann die zwischen Ober- und Untergurt angeordnete Seitenstruktur bezeichnen.

[0024] Die Begriffe Obergurt und Untergurt, die zusammen auch als Gurte bezeichnet werden, bezeichnen vorliegend sich in Längsrichtung im Bereich einer Oberkante bzw. einer Unterkante der Seitenwand erstreckende Strukturteile/-elemente bzw. entsprechende lasttragende Abschnitte zum Aufnehmen von Lasten in Längsrichtung der Fahrwegvorrichtung, insbesondere von Biegelasten, die vornehmlich zu Zugbeanspruchungen im Untergurt und zu Druckbeanspruchungen im Obergurt führen. Die Gurte sind dazu bevorzugt als Profile oder Profilabschnitte, insbesondere als L-Profile, U-Profile oder Hohlprofile ausgebildet und weisen somit ein günstiges Flächenträgheitsmoment zur Aufnahme der Biegelasten auf. Die Gurte versteifen also die Tragstruktur und bilden äußere Eckpunkte, wobei wahlweise die Gurte und/oder die Seitenwände zum Befestigen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung dienen. Die Gurte können weiterhin als von der Seitenwand separate Bauteile ausgebildet sein; bevorzugt ist jedoch zumindest ein Teil der Gurte einstückig mit der Seitenwand, beispielsweise durch Biegen der Seitenwand ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der Obergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei weitere der Wandungen von einem ebenfalls L-förmig gebogenen und von der Seitenwand separaten Flachmaterialbauteil gebildet sind. Weiterhin bevorzugt ist in ähnlicher Weise der Untergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei Wandungen von der ebenfalls L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Bodeneinheit gebildet sind. Die die Wandungen bildenden Komponenten sind dabei bevorzugt miteinander verschweißt. Der Obergurt und/oder der Untergurt können auch gänzlich einstückig mit der Seitenwand oder gänzlich separat von der Seitenwand bereitgestellt sein (insbesondere auch im Sinne einer prozessualen Variation).

[0025] Als "strukturell belastbar" ist dabei ein Punkt oder eine Komponente der Tragstruktur zu verstehen, welche/zeitweise belastbar ist zum Aufnehmen zumindest der aus der Eigenmasse der Fahrwegvorrichtung oder des entsprechenden Moduls resultierenden Kräfte, z.B. im Zusammenhang mit einzelnen Montage-/Zusammenbausritten. Diese Begrifflichkeit wird z.B. bezüglich der hier beschriebenen Referenzpunkte genutzt.

[0026] Als "lasttragend" ist dabei eine Komponente bzw. ein Bauteil(-abschnitt) der Tragstruktur zu verstehen, welcher dafür ausgelegt ist, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Fahrwegvorrichtung den dann vorherrschenden statischen und dynamischen Kräften und Momenten auch bei Dauerbelastung über mehrere Jahre gerecht zu werden.

[0027] Unter dem Begriff "Verbindungsmittel" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung insbesondere im Zusammenhang mit einer Verbindung von Modulen untereinander eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung zu verstehen, insbesondere eine so genannte Schließringbolzenverbindung. Der Fachmann kann vorgeben, ob eine solche bevorzugte Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung im Einzelfall bzw. an einzelnen Verbindungspunkten durch z.B. eine Schraubverbindung ersetzt werden soll. Bevorzugt umfasst die Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung wenigstens eine insbesondere materialabhebende Sichtprüfungsmarkierung, mittels welcher eine korrekte Anwendung eines Werkzeugs bzw. ein korrekter Sitz der Verbindung auf einfache Weise überprüft werden kann.

[0028] Es ist erwähnenswert, dass der vorliegenden Erfindung insbesondere auch das Konzept zugrunde liegt, dass zumindest ein wesentlicher und die Gesamtform definierender Anteil einer Seitenwand, eines Obergurts, eines Untergurts und/oder die gesamte Seitenwandeinheit aus Flachmaterial, insbesondere Metallblech hergestellt ist, wobei an dem Flachmaterial bevorzugt wenigstens ein Referenzpunkt definiert ist/wird. Durch heutzutage für Flachmaterialien verfügbare Bearbeitungsmethoden, insbesondere durch die Bearbeitung mittels Laserschneidwerkzeugen, kann im weiteren Verlauf der Montage der Fahrwegvorrichtung auf einen entsprechend eingebrachten wenigstens einen Referenzpunkt (bzw. Referenzaussparung) Bezug genommen werden, so dass die Montage bei sehr kleinen Montagetoleranzen aus-

föhrbar ist und die Fahrwegvorrichtung mit vorteilhaft hoher MaßGenauigkeit erstellt werden kann. Auf diese Weise kann auch das vergleichsweise exakte relative oder absolute Positionieren von einzelnen Komponenten der Fahrwegvorrichtung mit Bezug zum wenigstens einen Referenzpunkt ermöglicht werden, und darüber hinausgehende Maßnahmen zum Ausrichten und Positionieren der Komponenten, insbesondere relativ zueinander, können weitgehend entfallen.

5 Ganz besonders bevorzugt umfasst die Erfindung die Lehre, am Flachmaterial neben dem insbesondere in der entsprechenden Seitenwand angeordneten wenigstens einen Referenzpunkt im Zuge der gleichen Bearbeitungsmethode weitere Referenzen, insbesondere entsprechende Ausnehmungen einzubringen (im Sinne von zusätzlichen komponentenspezifischen Montagereferenzpunkten), an denen weitere Komponenten direkt und somit in definierter Positionierung zum wenigstens einen (Master-)Referenzpunkt mit hoher Genauigkeit angeordnet werden können. Die Referenzen bzw.
10 Referenzaussparungen werden insbesondere auch in Bereichen des Flachmaterials eingebracht, die im Anschluss an das Laserschneiden weiteren Bearbeitungsschritten, insbesondere Biegeverfahren unterzogen werden können, wodurch das hier beschriebene Referenzierungskonzept auch zur mehrdimensionalen Positionierung im Raum bezüglich wenigstens zwei oder aller drei Raumrichtungen umgesetzt werden kann. Weiterhin umfasst die Erfindung die Lehre, dass der Referenzpunkt durch eine z.B. kreisrunde Ausnehmung bzw. durch deren Mittelpunkt definiert wird, an welcher
15 weitere Positioniervorrichtungen (also Montagehilfsmittel wie z.B. Seitenabstützeinheiten) zum Positionieren von einzelnen Längsabschnitten oder Komponenten z.B. eingespannt werden können. Insbesondere wird die jeweilige Komponente mit dem Referenzpunkt bzw. das gesamte Modul oder auch die gesamte Fahrwegvorrichtung am wenigstens einen Referenzpunkt angehoben oder um eine durch mehrere Referenzpunkte gebildete Referenzachse gelagert, z.B. auch daran aufgehängt bzw. angehoben oder um diese Achse gekippt. Es kann auch zumindest ein wesentlicher Anteil
20 eines Obergurts oder eines Untergurts aus einem Profil gebildet sein, wobei entsprechende Bearbeitungsverfahren, insbesondere Rohrlaserschneidverfahren, zum Ausbilden eines Referenzpunkts und/oder weiterer Referenzen auch für Profile verfügbar sind.

[0029] Der allgemeine Begriff "Komponenten" betrifft in den jeweiligen Fahrwegvorrichtungen bzw. in den jeweiligen Modulen der Fahrwegvorrichtung zu montierende Komponenten z.B. betreffend Elektrik, Antrieb, Führung oder dergleichen. Sofern eine lasttragende Funktion durch ein strukturelles Bauteil insbesondere für die bestimmungsgemäße Dauerbelastung zu erfüllen ist, wird im Zusammenhang mit der Tragstruktur von "lasttragenden Komponenten" oder Strukturteilen/-elementen/-abschnitten gesprochen.

[0030] Der Begriff "Metallblechanbindung" hebt hier hervor, dass einzelne Blechwinkleinheiten oder Platteneinheiten der Metallblechanbindung dafür vorgesehen und eingerichtet sind, die aus metallischen Materialien bestehenden Tragstrukturabschnitte miteinander zu verbinden; insofern ist der Begriff "Blech" nicht auf rein metallische Materialien beschränkt, sondern die hier beschriebene Verbindungstechnik kann auch für Materialkombinationen realisiert werden, welche nur teilweise aus Metall bestehen.

[0031] Personifizierte Begriffe, soweit sie hier nicht im Neutrum formuliert sind, können im Rahmen der vorliegenden Offenbarung alle Geschlechter betreffen. Etwaige hier verwendete englischsprachige Ausdrücke oder Abkürzungen sind jeweils branchenübliche Fachausdrücke und sind dem Fachmann in englischer Sprache geläufig.

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die jeweilige Metallblechanbindung in Form eines L- oder U-förmigen Blechs oder als ungebogenes ebenes Blech vorgesehen. Diese Variationsmöglichkeit ermöglicht auch eine Skalierung hinsichtlich der übertragbaren Kräfte (Richtung und Betrag) und begünstigt die hier beschriebene hohe Variabilität bei zumindest annähernd gleichbleibenden Verbindungsprinzip.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die tragende Modulverbindung wenigstens eine Metallblechanbindung aus der folgenden Gruppe: Blechbügeleinheit, Innenbügel, gebogenes Winkelstück, Gegenplatte. Diese Befestigungskomponenten sind allesamt vergleichsweise einfach aufgebaut und kostengünstig bereitstellbar und können hinsichtlich belastungstechnischer Auslegung auf vergleichsweise einfache Weise berücksichtigt werden, auch dann, wenn zahlreiche miteinander interagierende Metallblechanbindungen an der jeweiligen Verbindungsschnittstelle von paarweise verbundenen Modulen vorgesehen sind.

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die jeweilige Metallblechanbindung eine Vielzahl von überdimensionierten Befestigungslöchern oder Befestigungslänglöchern auf, insbesondere mit dem jeweiligen Langloch in axialer Ausrichtung (axial gemäß der Haupterstreckungsrichtung der Fahrwegvorrichtung). Dies begünstigt die Möglichkeit einer Justage in einer weit fortgeschrittenen Montage-Phase, so dass auch in dieser Phase noch Fertigungsungenauigkeiten insbesondere betreffend die Tragstrukturen auf vergleichsweise einfache und schlanke Weise bei hoher Genauigkeit ausgeglichen werden können. Die Langlöcher können dabei auch in unterschiedlichen Befestigungsebenen vorgesehen sein. Wahlweise sind auch am jeweiligen Tragstrukturabschnitt an zumindest einer Befestigungsachse Langlöcher anstelle rotationssymmetrischer Durchgangslöcher vorgesehen, je nachdem, in welcher Raumrichtung eine Justagemöglichkeit konstruktiv vorgegeben werden soll. Der Fachmann kann insbesondere in Abhängigkeit von gewählten prozessualen Details vorgeben, an welchen Befestigungsachsen welche der Verbindungskomponenten wenigstens ein Langloch ausweisen mögen.

[0035] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die tragende Modulverbindung form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel in Form von Schraubverbindungen und/oder Nietverbindungen auf, insbesondere ausschließlich Nietverbindungen

in bevorzugter Ausgestaltung jeweils als Schließringbolzenverbindung. Dies erleichtert nicht zuletzt auch eine manuelle Montage, so dass die optional maximal große Variabilität und Flexibilität bis hin zur Endmontage sichergestellt werden kann. Der Fachmann kann auch weitere Vorgaben für eine besonders bevorzugte Auswahl von Verbindungsmittel treffen, insbesondere auch in Abhängigkeit davon, ob die jeweilige Metallblechanbindung vornehmlich Scherkräfte oder

[0036] Die hier erwähnten Schließringbolzenverbindungen werden hier auch als Nietverbindungen bezeichnet; wahlweise kann wie bei klassischen Nieten ein Abrisstiel vorgesehen sein. Ein Werkzeug übt eine Zugkraft aus (dies kann z.B. durch eine motorisch vorgegebene Drehung und/oder durch eine hydraulische Aktuierung erfolgen), wodurch eine Verformungshülse einen Schließring verformt und diesen formschlüssig mit einem Bolzen verbindet, wodurch die Verbindungskraft mit der gewünschten Vorspannung sichergestellt wird. Dabei kann auch eine Sichtprüfung durch materialabhebende Effekte beim Erreichen der Endstellung erleichtert werden. Derartige Verbindungsmittel liefern ein hohes Sicherheitsniveau und bieten auch den Vorteil, dass im Wesentlichen nur eine stirnseitige Zugänglichkeit in der Achse des jeweiligen Verbindungsmittels erforderlich ist, so dass die einzelnen Befestigungspunkte bei noch größeren Freiheitsgraden gewählt bzw. konstruktiv vorgegeben werden können.

[0037] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das jeweilige Längsabschnittsmodul zwei gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten auf, welche sich in bestimmungsgemäß vertikaler Ausrichtung von einem Obergurt zu einem Untergurt erstrecken, wobei am Obergurt und am Untergurt je Metallblechanbindung und je Modul jeweils wenigstens zwei oder wenigstens drei form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel vorgesehen sind, insbesondere in Ausgestaltung als Schließringbolzenverbindungen, wobei optional je Metallblechanbindung oder je Blechwinkleinheit wenigstens ein Zentrier-/Positionierungsmittel wie z.B. ein Spannstift vorgesehen ist. Dies erleichtert nicht zuletzt auch eine exakte Positionierung in Bezug auf die Vertikalebene. Dabei kann das Zentrier-/Positionierungsmittel bevorzugt separat von den Verbindungsmitteln bereitgestellt sein; zumindest einige der Befestigungslöcher in den Blechwinkleinheiten können im Durchmesser überdimensioniert oder z.B. als Langloch ausgebildet sein, so dass dem Fachmann hinsichtlich exakter Ausrichtung und Positionierung auch eine Justage-/Einstelloption verbleibt, falls gewünscht. Hieran zeigt sich ein weiterer Vorteil der hier beschriebenen im Wesentlichen kraft-/reibschlüssig wirkenden Metallblechanbindung (flächig eben aufeinandergepresste Verbindungspartner).

[0038] Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die tragende Modulverbindung wenigstens eine Blechwinkleinheit, die wenigstens ein L- oder U-förmiges Blech und mehrere zueinander flächig in der entsprechenden Ebene versetzte (d.h. in zwei Raumrichtungen versetzte) Befestigungsachsen aufweist, insbesondere wenigstens acht Befestigungsachsen, wobei an jeder Befestigungsachse form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel vorgesehen sind, wobei die Verbindungsmittel vorzugsweise an wenigstens einer Gegenplatte angreifen, also durch wenigstens ein Träger-/Traversenelement (insbesondere Hohlprofil oder entsprechend geformten Blechmaterialabschnitt) oder durch einen Flachmaterialabschnitt der Tragstruktur hindurchgeführt sind. Eine dreidimensionale Ausgestaltung der jeweiligen Blechwinkleinheit kann die Festigkeit insbesondere auch in Bereichen hoher Biegemomente steigern. Vorteilhaft werden L-Profile für derartige sich dreidimensional in zwei Befestigungsebenen erstreckende Blechwinkleinheiten realisiert, insbesondere in Abstimmung mit L-Profilabschnitten der Tragstruktur.

[0039] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die tragende Modulverbindung eine selbstsichernde form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ohne Material-/Gewebeverschluss bzw. ohne Stoffschluss, insbesondere ohne Schweißverbindung, insbesondere ausschließlich umfassend Verbindungsmittel in Ausgestaltung als Schließringbolzenverbindungen. Hierdurch kann auch bei Verzicht auf klassische Schweißverbindungen ein hohes Sicherheitsniveau realisiert werden, wodurch auch die Überprüfung der Güte der Endprodukte erleichtert werden kann.

[0040] Die hier beschriebenen Verbindungsmittel sind bevorzugt als Verbindungsmittel ausgestaltet, die eingerichtet sind, die Verbindungspartner bzw. die entsprechenden Materialabschnitte derart stark miteinander zu verbinden (insbesondere aneinanderzupressen), dass die Tragstrukturen der Module kraft-/reibschlüssig relativ zueinander positioniert und gehalten werden. In diesem Zusammenhang bieten Schließringbolzenverbindungen große Vorteile, jedoch können wahlweise z.B. auch Nieten oder Schrauben verwendet werden, zumindest an einigen der Befestigungsstellen.

[0041] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sieht die tragende Modulverbindung einen axialen Abstand bzw. Spalt zwischen benachbarten Modulen vor, insbesondere einen mittels der form- und/oder kraftschlüssigen tragende Modulverbindung einstellbaren Abstand, insbesondere einstellbar durch wenigstens eine der Metallblechanbindungen, z.B. indem ein Langloch vorgesehen wird und/oder unterschiedliche Zentrier-/Positionierungsstellen vorgegeben werden. Dies liefert auch die Option, in einer jeweiligen Befestigungsebene bzw. an der entsprechenden Verbindungsschnittstelle wahlweise eine Soll-Position vorzugeben, z.B. auch während des Ausrichtens der Module relativ zueinander. Vorteilhaft können in diesem Zusammenhang auch die hier an anderer Stelle beschriebenen Adapterplatten zur Anwendung kommen.

[0042] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sieht die tragende Modulverbindung eine form- und/oder kraftschlüssige paarweise Verbindung zumindest einer der folgenden Komponenten benachbarter Längsabschnittsmodule untereinander vor, insbesondere jeweils in wenigstens zwei Befestigungs-/Verbindungsebenen: benachbarte Seitenwände oder Seitenwandeneinheiten, benachbarte Obergurte, benachbarte Untergurte. Dies liefert insbesondere bei Einbezug von

Ober- und Untergurt eine hohe Festigkeit auch z.B. gegen hohe Biegemomente bei großer Längserstreckung. Dabei kann jeweils auch eine Verbindung von Flachmaterialabschnitten untereinander erfolgen, wobei die Flachmaterialabschnitte (z.B. Blech) integral an der jeweiligen Seitenwandseinheit z.B. in Form von miteinander verschweißten L-förmigen Abschnitten bereitgestellt sein können.

[0043] Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellt die tragende Modulverbindung eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung in wenigstens zwei Verbindungsebenen sicher, insbesondere in zwei orthogonal zueinander ausgerichteten Verbindungsebenen. Dies begünstigt eine Maximierung der Festigkeit auch bei vergleichsweise einfach aufgebauten und z.B. rein kraftschlüssig (insbesondere Reibschluss) wirkenden Modulverbindungen.

[0044] Gemäß einem Ausführungsbeispiel verbindet die tragende Modulverbindung sowohl wenigstens zwei Komponenten oder Abschnitte eines ersten der Längsabschnittsmodule als auch wenigstens zwei Komponenten oder Abschnitte eines zweiten der Längsabschnittsmodule jeweils untereinander und stellt dabei auch eine Verbindung der Längsabschnittsmodule miteinander sicher. Dies liefert auch eine besonders vorteilhafte Kraftweiterleitung insbesondere auch bei einem konstruktiven Aufbau der Tragstruktur, welcher zumindest anteilig (bevorzugt sogar zu großen Anteilen) auf der Verwendung von Flachmaterial beruht. Beispielsweise werden jeweils zwei L-förmige Flächenabschnitte aneinandergrenzender Seitenwandseinheiten mittels der Modulverbindung kraftschlüssig miteinander verbunden.

[0045] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die tragende Modulverbindung wenigstens eine obere Flanschblechanbindung insbesondere im Bereich eines/des Obergurts einer jeweiligen Seitenwandseinheit der aneinandergrenzenden Module und wenigstens eine untere Flanschblechanbindung insbesondere im Bereich eines/des Untergurts einer jeweiligen Seitenwandseinheit der aneinandergrenzenden Module auf, wodurch eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung benachbarter Module in wenigstens zwei Bereichen/Abschnitten der jeweiligen Tragstruktur sichergestellt ist/wird, insbesondere in den in Quer-/Höhenrichtung am weitesten voneinander entfernten Randbereichen/Abschnitten der Tragstruktur. Dies ermöglicht auch eine effektive Hebelwirkung über die gesamte Querschnittshöhe der Tragstruktur.

[0046] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine (last-)tragende Modulverbindung eingerichtet zur form-/kraftschlüssigen Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei separaten Längsabschnittsmodulen einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung mittels mehrerer Metallblechanbindungen auf form- und/oder kraftschlüssige Weise, insbesondere bei einer Anordnung der Längsabschnittsmodule relativ zueinander stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung einen axialen Spalt zwischen benachbarten Längsabschnittsmodulen vorsieht/definiert, insbesondere einen mittels der Metallblechanbindungen einstellbaren Axialspalt, also eine Positionstoleranz in Längsrichtung, insbesondere auch bei/durch Verwendung von Verbindungsmitteln in Ausgestaltung als Schließringbolzenverbindungen, wahlweise in Kombination mit zusätzlichen Positionier-/Zentriermitteln. Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere in Hinblick auf den hier beschriebenen vorteilhaft flexiblen paarweisen Zusammenbau der Module. Je nach prozessualer Ausgestaltung oder Konstruktion der Tragstruktur oder Anzahl der Module kann individuell vorgegeben werden, in welcher prozessualen Phase welche Metallblechanbindungen besonders vorteilhaft zu montieren sind. Bevorzugt wird die relative Längsposition zumindest an einigen der Metallblechanbindungen ohne zusätzliche Positionier-/Zentriermittel allein basierend auf Reibschluss vorgegeben.

[0047] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Verfahrensanspruch, nämlich durch ein Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer Fahrwegvorrichtung durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei zur Durchführung eines/des paarweisen Verbindens/Verheiratens der Längsabschnittsmodule wenigstens eine tragende Modulverbindung bestehend aus einer Vielzahl von Metallblechanbindungen an benachbarten Längsabschnittsmodulen (zumindest in axialer Richtung) überlappend an diesen Modulen vorgesehen wird, wobei jeweils eines der Kopfmodule mit dem (entsprechenden) Zwischenmodul form-/kraftschlüssig verbunden wird, insbesondere bei auf Stoß angeordneten und axial fluchtend ausgerichteten Stirnendseiten der paarweisen Module, beispielsweise unter Bezugnahme auf modulspezifisch bereitgestellte Referenzpunkte, insbesondere indem die Modulverbindung Reibschluss in mehreren Verbindungsebenen sicherstellt, insbesondere auch bei/durch Verwendung der hier beschriebenen Arten von Blechwinkleinheiten und Verbindungsmitteln in mehreren Ebenen. Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere in Hinblick auf einen sehr variablen und einfach zu implementierenden Prozess und ein schrittweises Zusammenbauen/Verheiraten der paarweisen Module ohne Risiko (oder zumindest bei deutlich reduziertem Risiko) von Materialverspannungen oder Verkanten oder ungünstig gesetzter Schweißverbindungen oder dergleichen Schwierigkeiten.

[0048] Dabei kann wenigstens eines der Kopfmodule zur modularen Verbindung in einer zur Ausrichtung/Anordnung des wenigstens einen Zwischenmoduls passenden Ausrichtung und/oder Anordnung angeordnet und ausgerichtet werden, beispielsweise mittels der Metallblechanbindungen selbst und/oder durch Bezugnahme auf entsprechend vorgegebene Referenzpunkte am jeweiligen Modul.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform wird die jeweilige Metallblechanbindung mittels form-/kraftschlüssiger Verbindungsmittel an beiden jeweils benachbarten Längsabschnittsmodulen befestigt, insbesondere mittels Schließringbol-

zenverbindungen. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine Standardisierung der verwendeten Verbindungsmittel, wobei sich gezeigt hat, dass speziell Schließringbolzenverbindungen einerseits vergleichsweise einfach und schnell applizierbar sind, andererseits ein hohes Sicherheitsniveau insbesondere dank der Möglichkeit einer Sichtprüfung liefern, so dass die hier beschriebene optional zu großen Teilen manuelle Montage auch in dieser Hinsicht keine Nachteile mit sich bringt. Anders ausgedrückt: Die mit dem modularen Konzept einher gehende große Variabilität und Flexibilität kann auch dadurch gut beherrscht werden, dass Verbindungsmittel gewählt werden, mittels welchen ein hohes Sicherheitsniveau und eine Minimierung potentieller Fehlerquellen realisierbar ist.

[0050] Gemäß einer Ausführungsform kommen die jeweils benachbarten Längsabschnittsmodule stirnseitig auf Stoß aneinander zur Anlage oder werden mittels der Metallblechanbindungen auf Abstand zueinander gehalten (axialer Abstand bzw. einstellbarer Spalt). Diese Variationsmöglichkeit kann mittels der Metallblechanbindungen bereitgestellt sein/werden, z.B. in Kombination mit Langlöchern oder dergleichen Toleranzausgleichsoption in wenigstens einer Dimension.

[0051] Gemäß einer Ausführungsform werden je Metallblechanbindung wenigstens vier form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel in einer jeweiligen Befestigungsebene vorgesehen (jeweils wenigstens zwei je Modul), welche zweidimensional versetzt zueinander in der Befestigungsebene angeordnet sind. Dies steigert die Festigkeit und kann auch die Sicherheit insbesondere an Verbindungsschnittstellen erhöhen, welche für die Betriebssicherheit der gesamten Fahrwegvorrichtung von besonderer Bedeutung sind. Wahlweise werden modulspezifisch sogar wenigstens drei in der jeweiligen Befestigungsebene zweidimensional versetzt zueinander angeordnete form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel je Metallblechanbindung vorgesehen.

[0052] Gemäß einer Ausführungsform umfasst wenigstens eine Metallblechanbindung wenigstens eine form-/kraftschlüssig an einer jeweiligen Seitenwand(einheit) aneinandergrenzender Module befestigte ebene Stosslasche insbesondere aus Blechmaterial. Diese Befestigung insbesondere in einer Vertikalebene innen oder außen begünstigt auch ein hohes Widerstandsmoment gegen Biegekräfte und kann insbesondere bei großer Längserstreckung der Fahrwegvorrichtung effektiv zur Steifigkeit/Festigkeit beitragen.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform wird wenigstens eine Metallblechanbindung an einem Obergurt und/oder an einem Untergurt einer Seitenwandeneinheit eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls zur Anlage gebracht, beispielsweise auch in wenigstens zwei unterschiedlichen Ebenen. Dies ermöglicht auch eine Kraftübertragung unter den Modulen in einem Bereich hoher Lasten und bei guter Hebelwirkung gegen Biegemomente.

[0054] Gemäß einer Ausführungsform wird wenigstens eine an einem Obergurt und/oder einem Untergurt einer Seitenwandeneinheit eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls vorgesehene Metallblechanbindung als L- oder U-Profil bereitgestellt und form-/kraftschlüssig mit den aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodulen verbunden, insbesondere durch Vernieten oder Verschrauben gegen eine Gegenplatte in wenigstens zwei Befestigungspunkten je Ebene und Längsabschnittsmodul, insbesondere derart dass die Metallblechanbindung eine die relative Lagebeziehung benachbarter Module relativ zueinander definierende Reibschlussverbindung sicherstellt (insbesondere bei Einhaltung eines mittels der Metallblechanbindung vordefinierbaren Axialspalts). Dies begünstigt die unkomplizierte und schrittweise und dabei sehr flexibel/variabel gestaltbare Durchführbarkeit des Zusammenbauprozesses einerseits und kann eine hohe Ausricht-Genauigkeit auch bei großer konstruktiver Variabilität andererseits liefern. Vorteilhaft werden als Profile L-Profile verwendet. Wahlweise werden mehrere Flachmaterialabschnitte anstelle von L-Profilen verwendet. Die optionale Justierung hinsichtlich eines vordefinierbaren Axialspalts liefert dabei auch die Möglichkeit, auf etwaige Fertigungsungenauigkeiten zu reagieren und insbesondere die fluchtende Ausrichtung der Module weiter zu optimieren, was vorteilhaft im Zusammenhang mit rein (im Wesentlichen) kraftschlüssigen Metallblechanbindungen erfolgen kann, z.B. in Kombination mit jeweils wenigstens einem Langloch.

[0055] Auch wenn die hier beschriebene Metallblechanbindungen im Wesentlichen kraftschlüssig wirkt (Reibschluss der aufeinandergepressten Materialabschnitte), wird hier an vielen Offenbarungsstellen von "kraft-/formschlüssig" gesprochen, um zu verdeutlichen, dass wahlweise die Verbindungs/Befestigungsmittel (insbesondere Nieten bzw. Schließringbolzenverbindungen) oder etwaige zusätzliche Positionier-/Zentriermittel wie z.B. separate Stifte als Bestandteil der jeweiligen Metallblechanbindung vorgesehen sein können. Insofern kann sich "kraft-/formschlüssig" auch auf die gesamte Modulverbindung einschließlich Verbindungsmittel beziehen, und "kraftschlüssig" kann sich insbesondere auf die Wirkungsweise zwischen den aufeinandergepressten bzw. die benachbarten Module überlappend kontaktierenden Materialabschnitte beziehen. Anders ausgedrückt: Der Grad eines etwaigen gewünschten zusätzlichen Formschlusses je Metallblechanbindung kann vom Fachmann auch individuell vorgegeben werden, z.B. bezüglich einzelner Befestigungsebenen oder Befestigungsstellen, z.B. nur in einer bestimmten Ebene am Ober- und/oder Untergurt.

[0056] Gemäß einer Ausführungsform wird die Metallblechanbindung derart montiert, dass die Metallblechanbindung eine zumindest kraftschlüssige Verbindung zwischen zwei sich L-winkelig in wenigstens zwei unterschiedlich ausgerichteten Ebenen (insbesondere 90° zueinander verlaufenden Ebenen) erstreckenden Strukturabschnitten der Tragstruktur sicherstellt, insbesondere indem L- und/oder U-förmige Blechwinkleinheiten der Metallblechanbindung in den wenigstens zwei unterschiedlich ausgerichteten Ebenen form-/kraftschlüssig mit den Strukturabschnitten verbunden werden. Dies liefert auch eine hohe Festigkeit bzw. Steifigkeit.

[0057] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung einer Mehrzahl von Metallblechanbindungen zum Bilden einer tragenden Modulverbindung für das Verbinden der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen einer in Modulbauweise bereitgestellten Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei separaten miteinander in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung zu verbindenden Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei die Metallblechanbindungen bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen benachbarter Module kontaktieren und zumindest in axialer Längsrichtung überlappen und mittels form-/kraftschlüssiger Verbindungsmittel, insbesondere Schließringbolzenverbindungen, an einer Mehrzahl von Befestigungsachsen oder Befestigungslöchern an der Tragstruktur des jeweiligen Längsabschnittsmoduls befestigt sind/werden (paarweises Verbinden/Verheiraten), insbesondere auch zum Positionieren/Ausrichten der Module relativ zueinander, insbesondere Verwendung der Mehrzahl von Metallblechanbindungen zum Erstellen einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung, insbesondere gemäß einem zuvor weiter oben beschriebenen Verfahren. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren, insbesondere auch in Hinblick auf einen vorteilhaften Zusammenbauprozess.

[0058] Zusammenfassung: Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen bereitgestellt, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, wobei wenigstens zwei der Längsabschnittsmodule mittels einer tragenden Modulverbindung eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen untereinander miteinander verbunden sind, insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung eine Mehrzahl von Metallblechanbindungen aufweist, welche bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen benachbarter Module kontaktieren und überlappen, wobei die jeweilige Metallblechanbindung eine Mehrzahl von Befestigungsachsen oder Befestigungslöchern aufweist, die jeweils einen Befestigungspunkt für form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel an einem der benachbarten Längsabschnittsmodule definieren. Hierdurch kann nicht nur hohe Flexibilität und Variabilität, sondern auch gute Genauigkeit sichergestellt werden. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer solchen Fahrwegvorrichtung.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0059] In den nachfolgenden Zeichnungsfiguren wird die Erfindung noch näher beschrieben, wobei für Bezugszeichen, die nicht explizit in einer jeweiligen Zeichnungsfigur beschrieben werden, auf die anderen Zeichnungsfiguren verwiesen wird. Es zeigen:

Figur 1 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eine Fahrtreppe gemäß dem Stand der Technik, also mit über die absolute Länge der Fahrtreppe erstellter Tragstruktur, ohne konstruktive Unterteilung in Längsabschnittsmodule;

Figuren 2A, 2B jeweils in einer Seitenansicht ein erstes Kopfmodul und ein zweites Kopfmodul einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die Kopfmodule jeweils in zwei Auflagerpunkten am Podestabschnitt mit dem Podestabschnitt in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden gelagert/abgestützt sind;

Figur 3 in einer Seitenansicht vier Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, umfassend ein erstes Kopfmodul und ein zweites Kopfmodul und zwei dazwischen angeordnete Zwischenmodule, wobei die Module jeweils in zwei Auflagerpunkten in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden gelagert/abgestützt sind und dabei auch zumindest annähernd axial fluchtend relativ zueinander bzw. in einer/der vordefinierten Montageachse ausgerichtet sind;

Figuren 4A, 4B, 4C jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht die Tragstruktur eines ersten (oberen) Kopfmoduls und eines Zwischenmoduls und eines zweiten (unteren) Kopfmoduls einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei zumindest die Seitenwände des jeweiligen Tragstrukturmoduls zumindest im Wesentlichen aus Flachmaterial ausgestaltet sind;

Figuren 5A, 5B, 5C jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht die Tragstruktur eines ersten Kopfmoduls und eines Zwischenmoduls und ein zweites Kopfmodul einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die jeweilige Tragstruktur bereits mit weiteren Einbaukomponenten bestückt ist und in wenigstens zwei Auflagerpunkten auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen angeordnet ist und in einer Positioniereinheit relativ zum Boden ausgerichtet ist;

Figur 6 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung vier auf einer Montagelinie angeordnete Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die einzelnen Module derart relativ zueinander ausgerichtet sind, dass deren Stirnseiten bzw.

Stoßebenen jeweils paarweise in zumindest annähernd vertikal ausgerichteten Verbindungsebenen miteinander verbunden werden können;

Figur 7 eine Abfolge eines Verfahrens für die Erstellung bzw. den Zusammenbau der Tragstruktur gemäß Ausführungsbeispielen, wobei eine exemplarische Unterteilung in sieben Schritte erfolgt;

Figuren 8A, 8B jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht eine an einem Obergurt vorgesehene Metallblechanbindung einer lasttragenden Modulverbindung an zwei aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodulen einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die Metallblechanbindung einen innenliegend angeordneten L-förmigen Winkel und eine Gegenplatte umfasst;

Figur 9 in einer perspektivischen Seitenansicht mehrere sowohl am Obergurt als auch am Untergurt der Tragstruktur vorgesehene Metallblechanbindungen einer lasttragenden Modulverbindung zweier aneinandergrenzender Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die Metallblechanbindungen jeweils in mehreren Befestigungs-/Verbindungsebenen im Wesentlichen kraftschlüssig bzw. reibschlüssig wirken;

Figur 10 in einer Schnittansicht in Längsrichtung gesehen eine an einem Untergurt vorgesehene Metallblechanbindung einer lasttragenden Modulverbindung an zwei aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodulen einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die Metallblechanbindung ein L-förmiges Winkelstück und zwei Gegenplatten umfasst, wobei zumindest einige der Befestigungsachsen der Verbindungsmittel zweidimensional versetzt zueinander angeordnet sind;

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0060] Die Erfindung wird zunächst unter allgemeiner Bezugnahme auf alle Bezugsziffern und Figuren erläutert. Besonderheiten oder Einzelaspekte oder in der jeweiligen Figur gut sichtbare/darstellbare Aspekte der vorliegenden Erfindung werden individuell im Zusammenhang mit der jeweiligen Figur thematisiert.

[0061] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung 10 (insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung) aufweisend wenigstens drei Längsabschnittsmodule 11, nämlich ein oberes Kopfmodul 11a und ein unteres Kopfmodul 11b sowie wenigstens ein Zwischenmodul (insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle) 11c, mit welchem die Kopfmodule verbunden werden. Das jeweilige Kopfmodul 11a, 11b weist einen Podestabschnitt 11.1 (bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt) mit bestimmungsgemäß vorgesehener horizontaler Ausrichtung auf. In einem Übergangsbereich 11.2 (Knickstelle) geht der Podestabschnitt in einen Schrägabschnitt 11.3 (bzw. zweiter Längsabschnitt des jeweiligen Kopfmoduls) mit bestimmungsgemäß geneigter Ausrichtung über. An der Knickstelle spannt die Tragstruktur insofern einen Neigungswinkel α auf, entsprechend der Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt. Ein freies Ende 11.1a des Podestabschnitts markiert den Anfang bzw. das Ende der Fahrwegvorrichtung an deren jeweiliger Stirnendseite 11.4. Je nach Ausgestaltung der Fahrwegvorrichtung 10 können auch mehrere miteinander verbundene Zwischenmodule vorgesehen sein, so dass das jeweilige (erste) Zwischenmodul mit wenigstens einem weiteren Zwischenmodul 11c' verbunden ist/wird (vorteilhafte Längenskalierung basierend auf einer vergleichsweise kurzen Grundmodul-Längeneinheit eines Standardzwischenmoduls).

[0062] Vorteilhaft ist eine/die Tragstruktur 15 des jeweiligen Längsabschnittsmoduls 11 konzeptuell vergleichbar aufgebaut: Gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten 17 insbesondere umfassend wenigstens einen aus Flachmaterial gebogenen Profilabschnitt sind jeweils aus einer Seitenwand 17a, 17b und einem Oberband (Obergurtabschnitt) 17.7 und einem Unterband (Untergurtabschnitt) 17.9 gebildet und mittels Querriegeln 16.1 (z.B. Querträger insbesondere mit Hohlprofil) miteinander verbunden. Die Seitenwände 17a, 17b sind bevorzugt zu großen Teilen oder wahlweise auch ausschließlich aus Flachmaterial gebildet, welches zumindest in Randbereichen umgebogen und mit weiteren Flachmaterialabschnitten verschweißt sein kann. Insofern kann auch eine etwaige fachwerkartige Strukturierung aus Flachmaterialabschnitten bereitgestellt sein, insbesondere ohne das Erfordernis, Profilhalbzeuge zu verbauen. Dies ermöglicht nicht zuletzt eine Art Standardisierung von gegebenenfalls im Einzelfall individuellen spezifisch bevorzugten Materialstärken auch im Bereich von Strukturversteifungen, wodurch nicht zuletzt auch die jeweils applizierte Verbindungstechnik (sei es Stoffschluss oder Kraft-/Formschluss) noch exakter appliziert werden kann, in Hinblick auf noch höhere Maßgenauigkeit (minimierte Toleranzen).

[0063] Insofern kann die Tragstruktur 15 auch zumindest abschnittsweise eine fachwerkartige Konfiguration einzelner strebenartig vornehmlich für Zug- oder Druckbelastung vorgesehener Strukturabschnitte aufweisen, wobei eine solche fachwerkartige Ausprägung oder Ausrichtung der einzelnen Abschnitte auch individualisiert werden kann, insbesondere in Abhängigkeit von den jeweils gewählten Strukturkomponenten, insbesondere bereits in einer Phase einer Flachmaterialbearbeitung. Vorteilhaft umfasst auch eine fachwerkartige Konfiguration zumindest anteilig oder sogar im Wesentlichen nur Flachmaterialabschnitte (anstelle von durch Halbzeugfertigung vorgegebener Profile). Denn es hat sich gezeigt, dass diese zumindest größtenteils aus Flachmaterial geschaffene Ausgestaltung besonders vorteilhaft ist auch in Hinblick auf das hier beschriebene modulare Fertigungskonzept und eine in diesem Zusammenhang favorisierte Skalierbarkeit, nicht zuletzt auch hinsichtlich der erzielbaren Genauigkeit.

[0064] Ferner kann das jeweilige Längsabschnittsmodul 11 auch eine Bodeneinheit 14 aufweisen, welcher jedoch nicht notwendigerweise eine lasttragende Funktion zukommen muss. Wahlweise erstreckt sich die Bodeneinheit lediglich zweidimensional und erfüllt eher nur eine Blendenfunktion (wobei die Bodeneinheit z.B. auch Aussparungen aufweisen

kann, welche die Zugänglichkeit zur Tragstruktur erleichtern), wahlweise kann auch die Bodeneinheit umgebogene Profilabschnitte (insbesondere L-förmig gebogene Endbereiche) umfassen und strukturell versteifend mit der eigentlichen Tragstruktur 15 verbunden sein. Der Fachmann kann eine für den jeweiligen Anwendungsfall zweckdienliche Integration der Bodeneinheit in die Tragstruktur vorgeben; auch insoweit eröffnet die erfindungsgemäße Konstruktionsweise Variationsmöglichkeiten.

[0065] Das jeweilige fertiggestellte Modul 11 kann auch eine Balustrade 12 und einen Handlauf 13 bzw. den entsprechenden Längsabschnitt davon aufweisen.

[0066] Vorteilhaft ist in der jeweiligen Seitenwandeneinheit 17 wenigstens ein Referenzpunkt 17.1 ausgebildet, welcher jeweils z.B. durch eine geometrisch vordefinierte (insbesondere lasergeschnittene) Referenzaussparung 17.3 definiert sein kann (insbesondere durch Materialbearbeitung eingebrachte Materialausnehmung). Über diese Referenzaussparungen 17.3, die sich beispielsweise auch nach einer vordefinierbaren Längeneinheit von z.B. zwei oder drei Metern wiederholen können und insofern redundant vorgesehen sein können, kann vorteilhaft ein wesentlicher Teil der Referenzierung beim relativen und/oder Positionieren der einzelnen Komponenten erfolgen, wahlweise auch betreffend alle dem Einbringen der Referenzaussparungen 17.3 nachgelagerte Handhabungs- und Zusammenbauschritte bis zum finalen Erstellen zumindest der Tragstruktur und wahlweise auch der gesamten Fahrwegvorrichtung. Dabei können auch weitere Montage-/Befestigungspunkte 17.5 für wenigstens eine weitere an der Tragstruktur zu befestigende Komponente relativ zum entsprechenden Referenzpunkt 17.1 vorgesehen bzw. positioniert sein (beispielsweise ebenfalls vordefiniert durch Laserschneiden oder ein vergleichbar exakt einstellbares Bearbeitungsverfahren), insbesondere unter Bezugnahme auf Referenzpunkte, welche in einem Höhen- oder Längenabschnitt des entsprechenden Flachmaterialabschnitts angeordnet sind, für welchen eine vergleichsweise hohe (Fertigungs-)Genauigkeit insbesondere im Rahmen von Laserschneidprozessen sichergestellt werden kann.

[0067] Die Referenzpunkte 17.1 können die (Ver-)Lagerung und Handhabung (insbesondere eine Kippbewegung) des jeweiligen Moduls 11 insbesondere auch im Zusammenhang mit einem paarweisen Verbinden/Verheiraten der Module beträchtlich erleichtern und die bisher erzielbare Genauigkeit unter Verwendung von vergleichsweise einfachen und kompakten Montagehilfsmitteln steigern (insbesondere in Abstimmung mit weiteren eine vergleichbar exakte Lagerung am Boden 1 ermöglichenden Montagehilfsmitteln wie z.B. Seitenabstützeinheiten, mittels welchen vordefiniert positionierte Kupplungspunkte bereitgestellt werden, über welche die Module an den Referenzaussparungen gekuppelt werden können). Bevorzugt werden die einzelnen Module 11 mittels form- und/oder kraftschlüssiger (last-)tragende Modulverbindungen 30 bzw. Metallblechanbindungen 31 jeweils in einer Vielzahl von Befestigungsachsen 34 miteinander verbunden, derweil die Module 11 in den Referenzaussparungen abgestützt sind/werden. Diese vergleichsweise exakt und gleichwohl einfach anwendbare Verbindungstechnologie (z.B. auch rein manuell) wird an anderer Stelle noch detaillierter beschrieben.

[0068] Die hier beschriebenen Referenzaussparungen können auch für die Anordnung von Adapterplatten genutzt werden, insbesondere in einer vorbereitenden Phase beim Positionieren von zwei Modulen stirnseitig aneinander, vor dem form-/kraftschlüssigen Verbinden/Verheiraten der Module. Die Adapterplatten können an den Referenzaussparungen eines ersten Moduls montiert werden, und ein fluchtendes Andocken des angrenzenden (zweiten) Moduls erleichtern, insbesondere indem an der jeweiligen Adapterplatte entsprechende sich verjüngende Führungen (wenigstens eine) vorgesehen sind; vorteilhaft sind die Adapterplatten außen an der jeweiligen Seitenwand montiert, insbesondere zumindest annähernd mittig bezüglich der Gesamthöhenerstreckung des Querschnitts der Tragstruktur. Am angrenzenden (zweiten) Modul kann ein entsprechender Führungsbolzen montiert sein, insbesondere ebenfalls an wenigstens einer Referenzaussparung, insbesondere ebenfalls in der hier beschriebenen Relativposition relativ zur Tragstruktur. Derartige Adapterplatten können auf einfache und kostengünstige Weise bereitgestellt werden, insbesondere aus Blech.

[0069] Erwähnenswert ist, dass die Adapterplatten das Verheiraten der Module sowohl beim Arbeiten mit einer Grube (eines der Kopfmodule wird mit dessen Endabschnitt bis unter die Arbeitsebene gekippt und reicht tiefer als ein Maschinenhallenboden bis in eine Grube hinein und kann dort wahlweise auch abgestützt sein/werden) als auch beim Arbeiten ohne Grube erleichtern können; beim Arbeiten ohne Grube kann die Arbeitsebene für die gesamte Tragstruktur (also für alle zu verheiratenden Module) angehoben werden, und/oder es erfolgt ein Kippen derart, dass das nach unten zu kippenden Kopfmodul mit dessen freiem Ende noch oberhalb des Bodens der Maschinenhalle angeordnet ist/wird; in dieser Phase hängt zumindest das Kopfmodul gegebenenfalls an einem Kran, so dass die Adapterplatten die Ausrichtung oder zumindest das Führen des Moduls beim Annähern an das benachbarte Modul bis auf Stoß (oder bis auf ein durch die Adapterplatte vorgegebenes/vorgebbares Spaltmaß) erleichtern können.

[0070] Beispielsweise wird die jeweilige Adapterplatte wie folgt angewandt, hier am Beispiel einer Endmontage der Tragstruktur ohne Nutzung einer Grube:

- Anbringen der Adapterplatte an den entsprechenden Referenzaussparungen eines/des ersten Moduls, insbesondere an wenigstens zwei Referenzaussparungen;
- an einer/der außenliegenden Abstütz- und Bewegungseinrichtung (z.B. hintere Lore) eines/des unteren Kopfmoduls (Unterteil) wird wenigstens ein Bolzen gelöst, woraufhin das untere Kopfmodul am Podestabschnitt angehoben

(bzw. nach oben gedrückt) werden kann und dabei um die Referenzachse am Schrägabschnitt gekippt werden kann, bis der Schrägabschnitt horizontal ausgerichtet ist (Drehpunkt insbesondere über ein Bolzenpaar realisiert);

- nach Abstecken über die Referenzaussparungen kann das untere Kopfmodul (Unterteil) mit dem angrenzenden Zwischenmodul (Mittelteil) form-/kraftschlüssig verbunden werden, insbesondere vernietet werden;
- daraufhin kann das mit dem Unterteil (unteres Kopfmodul) verbundene Mittelteil (Zwischenmodul) derart weit durch eine Kippbewegung um Referenzaussparungen des Unterteils angehoben (bzw. nach oben gedrückt) werden, dass ein ausreichend großer Freiraum zum Maschinenhallenboden geschaffen ist, um das obere Kopfmodul (ebenfalls in gekippter Ausrichtung) mit dem Zwischenmodul zu verheiraten - dabei wird ein/der Drehpunkt bevorzugt ausschließlich durch ein in den entsprechenden Referenzaussparungen am unteren Kopfmodul angeordnetes Bolzenpaar vorgegeben; bevorzugt gleichzeitig wird das Oberteil (oberes Kopfmodul) durch eine Kippbewegung angehoben (bzw. nach oben gedrückt), wobei das Oberteil dabei um eine/die im Bereich des freien Endes des Podestabschnitts angeordnete Referenzachse dreht, und dann wird das Oberteil in den am Zwischenmodul montierten Adapterplatten abgelegt, wobei zur Axialannäherung der Module aneinander z.B. auch eine Schraubzwingen oder dergleichen Werkzeug zwischen den Modulen verspannt werden kann;
- nach Abstecken über die Referenzaussparungen kann nun auch das obere Kopfmodul (Oberteil) mit dem angrenzenden Zwischenmodul (Mittelteil) form-/kraftschlüssig verbunden werden, insbesondere vernietet werden;

[0071] An den hier aufgezeigten Schritten ist ersichtlich, dass das form-/kraftschlüssige Verbindungskonzept zum Verheiraten der Module auf sehr flexible und variable Weise mit hoher Genauigkeit und bei minimaler Montagehilfsmittel-Ausstattung weitgehend ortsunabhängig realisiert werden kann (also sowohl als vorbereitende Maßnahme beim Hersteller als auch auf einer Baustelle für die Endmontage am Bestimmungsort). Die jeweilige Adapterplatte kann problemlos ortsunabhängig bereitgestellt werden und kann auch derart kostengünstig ausgestaltet sein, dass sogar eine Einmalverwendung (falls nicht erneut nutzbar) unproblematisch eingepreist werden kann.

[0072] Die folgenden Bezugsziffern bezeichnen Bezugsebenen oder dergleichen geometrische Gegebenheiten, welche das Verständnis der vorliegenden Erfindung erleichtern: Boden 1 (insbesondere Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene oder dergleichen); Bodenebene E1 (z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle); Ausrichtungs-/Stützhöheebene Exy des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal; strukturell belastbare Referenzachse Y17 insbesondere für Kippbewegung, bereitgestellt mittels der Seitenwandeinheiten; horizontale Längsrichtung x, Querrichtung y, vertikale Richtung z;

[0073] Die vorliegende Erfindung ermöglicht insbesondere auch eine Überwindung von Nachteilen und Handhabungsschwierigkeiten im Zusammenhang mit Fahrtreppen 3 (Fig. 1) mit standardmäßiger Konstruktion, welche eine geneigte Anordnung/Ausrichtung aller Längsabschnitte bzw. der bereits über die gesamte Längserstreckung erstellten Tragstruktur während einer vergleichsweise langen Phase des Herstellungsprozesses erfordern.

[0074] Das jeweilige Modul kann an modulspezifisch an der Tragstruktur bereitgestellte/vorgesehenen Auflagerpunkten 11.11 gegen den Boden gelagert werden. Die Auflagerpunkte 11.11 können z.B. an der Unterseite der jeweiligen Tragstruktur vorgesehen sein und ein Ablegen/Auflagern des jeweiligen Längsabschnittsmoduls auch unabhängig von einer Abstützung in den Referenzpunkten ermöglichen und somit die Handhabung weiter erleichtern. Beispielsweise können die Auflagerpunkte auch dazu dienen, die gesamte Tragstruktur nach Fertigstellung zwischenzulagern oder zu transportieren.

[0075] Die Tragstruktur 15 bzw. die entsprechende Seitenwand kann mit einem toleranzminimierten (mittleren, zumindest annähernd mittig zwischen Ober- und Untergurt angeordneten) Höhenabschnitt 15.1 bereitgestellt werden, in welchem eine vergleichsweise hohe Positionsgenauigkeit bzw. eine vergleichsweise kleine Toleranz sichergestellt werden kann, insbesondere dann wenn der entsprechende Tragstrukturabschnitt bevorzugt einstückig aus Flachmaterial ausgebildet ist. In einem oberen Höhenabschnitt 15a der Tragstruktur insbesondere auch im Bereich der Befestigung der Balustrade kann auch eine vergleichsweise große Toleranz unkritisch sein. Dies gilt auch für einen unteren Höhenabschnitt 15b der Tragstruktur insbesondere im Bereich einer/der Bodeneinheit. Insofern basiert die vorliegende Erfindung auch auf dem Konzept, beim relativen und/oder absoluten Positionieren eine Referenzierung auf diesen mittleren Höhenabschnitt 15.1 zu ermöglichen, indem wenigstens eine, bevorzugt wenigstens zwei strukturell belastbare Referenzaussparungen in diesem mittleren Höhenabschnitt vorgesehen sind, z.B. eingerichtet zur Abstützung an Seitenabstützeinheiten.

[0076] Die Tragstruktur 15 weist beispielsweise mehrere Strukturabschnitte 15.3 (insbesondere Flachmaterialabschnitte) und mehrere Tragstruktureinheiten 16 jeweils mit mehreren Profilen 16.1 bzw. Profilabschnitten 16.1a mit hohlem Querschnitt auf (insbesondere Blechprofile bzw. Flachmaterialprofile), z.B. Vierkantprofilabschnitte, L-Profilabschnitte und/oder U-Profilabschnitte. Einzelne Flächenabschnitte oder Streben der Tragstruktureinheiten 16 können dabei auch zur Verbindung gegenüberliegender Seitenwandeinheiten vorgesehen sein. Wahlweise bilden mehrere Tragstruktureinheiten 16 zusammen ein Längsabschnittsmodul, z.B. wenn das Zwischenmodul aus mehreren vergleichbar aufgebauten Tragstruktureinheiten 16 zusammengesetzt oder skalierbar verlängerbar ausgestaltet sein soll.

[0077] An zwei aneinandergrenzenden Längsabschnitten der Tragstruktur, insbesondere auch an der Knickstelle,

können Aussparungen 16.2 (bzw. ein entsprechender Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene konstruktiv eingeplant sein. Aneinandergrenzende Seitenwandabschnitte können dabei bevorzugt in einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle 18 miteinander verbunden werden, indem korrespondierende Formschlusskonturen aneinander gekuppelt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem stoffschlüssigen Verbinden an der Verbindungsschnittstelle. Beispielsweise wird eine formschlüssige Kupplung insbesondere zum Definieren einer/der Relativposition für ein nachfolgendes Verschweißen aneinandergrenzender Längsabschnitte jeweils mittels einer ersten Formschlusskontur an einem ersten Längsabschnitt und einer korrespondierenden zweiten Formschlusskontur (insbesondere Negativform) an einem zweiten Längsabschnitt bereitgestellt, wobei je Verbindungsschnittstelle auch mehrere einzelne Flanschblechkupplungen (eben, zweidimensional wirkend) insbesondere an möglichst weit auseinanderliegenden Höhenpositionen vorgesehen sein können. Dies begünstigt eine hohe Lagegenauigkeit und mindert ein Verkantungs-/Ver-
spannungsrisiko.

[0078] Die Figuren 5A bis 5C zeigen mehrere Längsabschnittsmodule 11 einer modulweise aufgebauten und modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung 10, nämlich Figur 5C ein als unteres Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11b, Figur 5B ein als Zwischenmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11c, und Figur 5A ein als oberes Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11a. Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils eine Tragstruktur 15 mit jeweils zwei Seitenwandeinheiten 17 und Querträgern 16.1 auf. Eine jeweilige Seitenwandeinheit 17 weist in struktureller Hinsicht zumindest eine Seitenwand 17a, 17b, einen Obergurt 17.7 und einen Untergurt 17.9 auf.

[0079] Der Aufbau der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls besteht aus zu großen Teilen aus Flachmaterial erstellten Seitenwänden bzw. Seitenwandeinheiten. Dabei ist die Seitenwand 17a, 17b zumindest in einer außenliegenden Ebene und/oder zumindest über einen mittleren Höhenabschnitt 15.1 im Wesentlichen aus Flachmaterial ausgebildet (der mittlere Höhenabschnitt kann dabei durchaus mindestens 75% oder sogar mindestens 85% der gesamten Höhe der entsprechenden Seitenwand/-einheit ausmachen), wobei durch ins Flachmaterial eingebrachte Aussparungen als Strukturpfosten ausgestaltete Strukturabschnitte und/oder als einfach diagonal oder kreuzförmige angeordnete Querstreben ausgestaltete Strukturabschnitte im Flachmaterial in der entsprechenden Seitenwandebene oder leicht versetzt dazu ausgebildet sind. Die versetzte Anordnung in mehreren Ebenen kann z.B. dadurch realisiert werden, dass das Flachmaterial einstückig umgebogen wird, einfach oder auch mehrfach winkelig. Die als Strukturpfosten ausgestalteten Strukturabschnitte unterteilen die Seitenwand 17a, 17b bzw. die entsprechende Seitenwandeinheit 17 in Felder. Ferner sind an den durch das Flachmaterial bereitgestellten Strukturabschnitten Tragelemente und Querstreben 16.1 angeordnet bzw. befestigt, insbesondere verschweißt oder anderweitig z.B. stoffschlüssig verbunden.

[0080] Die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ist weiterhin bevorzugt zumindest abschnittsweise integral einstückig mit dem korrespondierenden Obergurt 17.7 und dem Untergurt 17.9 ausgebildet; insbesondere ist durch das die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ausbildende Flachmaterial eine erste Wandung (bzw. ein entsprechender Flachmaterialabschnitt) und eine L-förmig von der ersten Wandung abgebogene zweite Wandung des Obergurts 17.7 gebildet; eine dritte Wandung und eine vierte Wandung des Obergurts 17.7 sind durch ein weiteres, aus einem L-förmig gebogenen Flachmaterial gebildeten und mit dem die entsprechende Seitenwand 17a, 17b ausbildenden Flachmaterial verschweißten Strukturelement oder -abschnitt gebildet. In gleicher bzw. vergleichbarer Weise sind am Untergurt 17.9 durch das die Seitenwand ausbildende Flachmaterial L-förmig von der Seitenwand abgebogen eine erste Wandung sowie L-förmig von der ersten Wandung abgebogen eine zweite Wandung gebildet; eine dritte Wandung und eine vierte Wandung des Untergurts 17.9 sind durch eine zumindest abschnittsweise L-förmig gebogene Bodeneinheit 14 gebildet. Der strukturelle Aufbau von Ober- und Untergurt kann dabei auf demselben konstruktiven Prinzip beruhen, sich jedoch in Details wie z.B. der Querschnittsgeometrie und/oder -fläche unterscheiden, insbesondere da der Untergurt vornehmlich auf Zug beansprucht wird und der Obergurt wird vornehmlich oder zumindest auch zu großem Anteil durch Druckkräfte belastet. Dieser strukturelle Aufbau, insbesondere die Verwendung von zumindest in einzelnen Abschnitten L-förmig gebogenem Flachmaterial, welches zu weiteren Profilen verbaut wird, ermöglicht auch einen guten Kompromiss aus Materialeinsatz, Festigkeit, Variabilität und Genauigkeit. Es hat sich gezeigt, dass eine besonders vorteilhafte Anordnung bereitgestellt werden kann, wenn mehrere (bevorzugt nur zwei) L-förmig im Endbereich abgebogene Flachmaterialabschnitte zu einem geschlossenen (Vierkant-)Profil miteinander verschweißt werden.

[0081] Die Tragstrukturen der Längsabschnittsmodule 11 sind in den Figuren 5A bis 5C in Kombination mit weiteren (Einbau-)Komponenten der Fahrwegvorrichtung dargestellt. So weist das untere Kopfmodul 11b eine Kammplatte, einen Sockelabschnitt und mehrere Führungen für hier Kettenrollen, Stufen-/Palettenrollen und/oder Handläufe auf. Entsprechende Führungsschienen sind auch am Zwischenmodul angeordnet. Die Führungsschienen liegen dabei auf Strukturabschnitten (insbesondere aus Flachmaterial) der Tragstruktur auf. Das obere Kopfmodul weist (insbesondere zusätzlich den bereits im unteren Kopfmodul und/oder Zwischenmodul vorhandenen Komponenten) einen Antrieb zum Antreiben einer Kette und wahlweise auch eines Handlaufumlaufs auf. Zudem weist das obere Kopfmodul 11a eine Balustrade 12 mit darauf angeordnetem Handlauf 13 auf; die Balustrade ist mit der Tragstruktur verbunden, wie insbesondere aus Fig. 5B ersichtlich.

[0082] Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils an den Tragstrukturen 15 bzw. Seitenwandeinheiten 17 bzw. Seitenwänden 17a, 17b ins Flachmaterial eingebrachte Referenzpunkte 17.1 bzw. entsprechende geometrisch vorde-

finierte (insbesondere kreisrunde) Referenzaussparungen 17.3 auf (Fig. 5B). In den Figuren 5A bis 5C sind die Referenzpunkte 17.1 teilweise von auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b vordefiniert positionierten/positionierbaren Seitenabstützeinheiten 44 überdeckt, welche mittels hier schematisch angedeuteter Kupplungseinheiten 46 (Fig. 5C) an die Referenzpunkte 17.1 kuppelbar sind (z.B. mittels Steckkupplungsbolzen, welche toleranzfrei an die entsprechenden Kupplungspunkte 45 der Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b kuppeln). Durch ein Lagern (insbesondere Aufhängen) der einzelnen Längsabschnitte an den entsprechenden integral bereitgestellten Referenzpunkten 17.1 kann insbesondere im Zusammenhang mit einzelnen Zusammenbau- und Montageschritten immer wieder und bevorzugt ausschließlich, insbesondere auch bei der Positionierung/Ausrichtung von zusätzlichen Einbau-Komponenten, auf diese Positionierungs-Referenzpunkte 17.1 Bezug genommen werden. Die Referenzpunkte 17.1 werden bevorzugt im Rahmen des Fertigungsprozesses der Seitenwände 17a, 17b am entsprechenden Strukturabschnitt insbesondere im zumindest einlagigen Flachmaterial ausgebildet, bevorzugt durch Laserschneiden, wobei dank einer vergleichsweise hohen Genauigkeit (insbesondere bei teil- oder vollautomatisiert in der Ebene z.B. auf einem entsprechend exakt ausgerichteten Arbeitstisch erfolgendem Materialbearbeitungsprozess) weitere an den Strukturabschnitten bzw. am Flachmaterial eingebrachte Ausnehmungen oder Ausschnitte vergleichsweise exakt bei sehr guter Genauigkeit in Bezug auf die Referenzpunkte 17.1 positioniert/positionierbar sind und insofern (optional) ihrerseits ebenfalls als Referenz bei der Positionierung/Ausrichtung von Komponenten dienen können (bevorzugt wird jedoch auf die erste Master-Referenz Bezug genommen, hier als die eigentlichen ursprünglichen Referenzpunkte des jeweiligen Längsabschnitts beschrieben). Insbesondere gilt dies auch für die Positionierung von Metallblechanbindungen 31 (Fig. 5B), die mit kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 zum paarweisen Verbinden der Längsabschnittmodule 11 appliziert werden können (insbesondere manuell), sowie für Schlitze oder dergleichen weitere Aussparungen zum Aufnehmen bzw. zum vordefinierten Anordnen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung 10 oder weiteren Tragstrukturelementen (bzw. Flachmaterialabschnitten) wie etwa einzelner Tragstrukturabschnitte oder Tragelemente bzw. Querriegel, insbesondere auch in einer Anordnung orthogonal auf Stoß zur Seitenwandebene. Mittels der Referenzpunkte 17.1 und insbesondere der hier beschriebenen bevorzugt um eine durch wenigstens zwei der Referenzpunkte gebildete Referenzachse Y17 (Fig. 5C) kippbaren Lagerung bzw. Aufhängung/Halterung der Längsabschnittmodule 11 ist auch eine vergleichsweise exakte Ausrichtung der Längsabschnittmodule 11 relativ zueinander insbesondere im Zusammenhang mit dem paarweisen Verbinden/Verheiraten der Module miteinander sichergestellt (wenn deren Stoßebenen parallel zueinander ausgerichtet werden, insbesondere jeweils in einer durch eine Modulverbindungsprozessanordnung vordefinierten Verbindungsebene mit zumindest annähernd vertikaler Ausrichtung), wodurch z.B. auch die Anwendung der hier beschriebenen Metallblechanbindungen in Kombination mit z.B. im Wesentlichen manuell eingebrachten kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 (insbesondere Schließringbolzen) spürbar erleichtert wird und die Umsetzbarkeit des hier beschriebenen modularen Konzepts weiter verbessert werden kann.

[0083] Die hier beschriebenen Formschlusskonturen erleichtern insbesondere auch das Anordnen der entsprechenden Materialabschnitte auf einer Arbeitstischeinheit für die Erstellung der Seitenwände bzw. der Seitenwandeneinheiten bzw. der Tragstruktur einzelner Längsabschnitte bzw. Module.

[0084] Für ein/das paarweise Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittmodule wird bevorzugt eine (last-)tragende Modulverbindung 30 jeweils umfassend mehrere Metallblechanbindungen 31 mit Blechwinkleinheiten oder Platteneinheiten bereitgestellt. Die jeweilige Metallblechanbindungen 31 basiert bevorzugt auf rein kraft-/formschlüssiger Verbindungstechnologie, wobei die bewirkte Haltekraft bevorzugt eine Reibkraft ist, also ohne Formschluss sichergestellt werden kann. Demnach kann die jeweilige Metallblechanbindung 31 je nach Verbindungsposition einzelne der folgenden Verbindungskomponenten umfassen: Stosslasche 31.1, Innenwinkel oder -platte 31a (insbesondere gebogenes Winkelstück), Winkel/Winkelstück 31b (insbesondere in gebogener Ausführung), Gegenplatte 32. Die einzelnen Verbindungskomponenten werden mittels Verbindungsmitteln 37 (insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung) form-/kraftschlüssig miteinander verbunden, insbesondere derart dass die Tragstrukturen der aneinandergrenzenden Längsabschnittmodule reibschlüssig aneinander gehalten werden. Hierzu sind Befestigungsachsen 34; 34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7, 34.8 vorgesehen, welche durch die Blechverbindung und das Tragwerk definiert sind, insbesondere durch mehrere (Durchgangs-)Bohrungen oder wahlweise zumindest teilweise auch als Langlöcher ausgebildete Befestigungslöcher 35 (insbesondere in axialer Längsrichtung überdimensioniert zwecks Positionsjustage). Als Verbindungsmittel 37 bieten sich Schrauben und/oder Niete (beispielsweise in Ausgestaltung als Schließringbolzen) 37.1 an, wobei jeweils bevorzugt auch eine Kontermutter 37.3 oder ein vergleichbar wirkendes Gegenstück (z.B. Hülse einer Schließringbolzenverbindung) vorgesehen ist.

[0085] Eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 (bzw. Modulverbindungsprozessanordnung) ermöglicht ein Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittmodule, wobei die Handhabung und das relative Positionieren auf vorteilhafte Weise durchführbar sind. Das jeweilige Längsabschnittsmodul kann mittels Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b bzw. entsprechend wirkenden Auflagern (Montagehilfsmitteln) gegen den Boden abgestützt werden (insbesondere erste und zweite Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b je Längsabschnittsmodul), wobei in die einzelnen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen auch eine Hub- bzw. Kippkinematik 41 integriert sein kann; eine Kippvorrichtung 42 ermöglicht eine Bewegung in der Art eines Kippens um eine Querachse zum Positionieren

eines/des gewünschten Längsabschnitts, beispielsweise zum Ausrichten eines jeweiligen Podestabschnitts in einer Schräglage, um den entsprechenden Schrägabschnitt in horizontaler Ausrichtung am benachbarten Zwischenmodul positionieren zu können. Die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b können auf Räder bzw. Rollen 43 gelagert sein. Die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b können bevorzugt auch jeweils Seitenabstützeinheiten 44 umfassen, mittels welchen das jeweilige Modul über in den Seitenwandeneinheiten eingebrachten Referenzaussparungen abgestützt und toleranzminimiert positioniert werden kann. Dazu können an der Seitenabstützeinheit 44 vordefiniert mit hoher Genauigkeit angeordnete Kupplungspunkte 45 vorgesehen sein, an welchen Kupplungseinheiten 46 (z.B. Steckkupplungsbolzen) gekuppelt werden können. Die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 bzw. ein entsprechender Abschnitt einer/der Montagelinie 100 kann je nach prozessual bevorzugter Ausgestaltung des Zusammenbauverfahrens weitere Positioniereinheiten 50 (insbesondere ausgestattet mit Führungen oder Steckverbindungen 53 auf Ausrichtplatten) umfassen, wobei die jeweilige Seitenabstützeinheit 44 bevorzugt auf genormte Weise mit einer/der entsprechend vorgesehenen Positioniereinheit 50 kuppelt. Anders ausgedrückt: Die Seitenabstützeinheiten 44 können wahlweise als vergleichsweise schlanke Seitenarmhebel ausgestaltet sein (z.B. auch individuell je Typ Fahrwegvorrichtung), und die Positioniereinheiten 50 können z.B. als weitgehend standardisierte Montagehilfsmittel bereitgestellt werden, mittels welchen die Abstützung am Boden erfolgt. Dies reduziert den Aufwand für eine etwaige gewünschte typenspezifische Anpassung von Montagehilfsmitteln noch weiter.

[0086] Die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 ist bevorzugt als Bestandteil einer/der Montagelinie 100 für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie) vorgesehen, nämlich im Endbereich dieser Montagelinie 100, auf welcher die einzelnen Längsabschnittsmodule bevorzugt bereits in einer Phase des modulspezifischen Zusammenbaus in bestimmungsgemäßer Reihenfolge und wahlweise auch bereits in einer für das Verbinden abgestimmten Ausrichtung angeordnet und abgestützt sind/werden. Die Montagelinie 100 kann auch eine oder mehrere Ausrichtvorrichtungen 101 umfassen (z.B. auch boden feste Schienen), und/oder wahlweise wenigstens einen Seitenanschlag 101.1 aufweisen (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls), welcher bevorzugt eingerichtet ist zum Zusammenwirken mit den Seitenabstützeinheiten 44 (insbesondere ohne das Erfordernis von Schienen oder dergleichen boden fester Führungen), so dass auch ein Positionieren in Querrichtung über die modulspezifisch integral bereitgestellten Referenzpunkte mittels vergleichsweise schlanker Montagehilfsmittel erfolgen kann. Beispielsweise eine Klemmung (Klemmverbindung) ermöglicht dabei ein zeitweises Halten/Fixieren einzelner Montagehilfsmittel. Optional umfasst die Montagelinie 100 auch einen räumlich eingeplanten Hohlraum bzw. einen Montagefreiraum 110 unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des jeweiligen Zwischenmoduls, insbesondere einen Freiraum unterhalb des Bodenniveaus, so dass die Zwischenmodule bei horizontaler Ausrichtung auch vorteilhaft flach über dem Boden angeordnet werden können (sowohl für den modulspezifischen Zusammenbau als auch für das Fertigstellen der gesamten Tragstruktur durch Verbinden/Verheiraten der einzelnen Module).

[0087] Die folgenden geometrischen Bezugnahmen erleichtern das Verständnis der vorliegenden Erfindung: horizontale Lage/Ausrichtung P_{xy} des Podestabschnitts des entsprechenden Kopfmoduls; geneigte Lage/Ausrichtung P_{α} des Podestabschnitts des entsprechenden Kopfmoduls; Stoßebene E_{11} ; Verbindungs-/Befestigungsebene E_{18} definiert durch Metallblechanbindungen; E_{30} Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung; vordefinierten Montageachse/-richtung X_{100} (axiale Ausrichtung einer Montagelinie);

[0088] Als "Stoßebene" ist dabei eine zumindest durch die Tragstrukturenden des jeweiligen Moduls definierte Endseite zu verstehen, an/in welcher eine Verbindung in einer Anordnung auf Stoß mit dem benachbarten Modul vorgesehen ist, und als "Verbindungsebene" ist dabei in engerem Sinne auch in mathematischem/geometrischem Sinne eine Ebene zu verstehen, in welcher das jeweils applizierte Verbindungsmittel angeordnet sein soll oder zumindest wirken soll. Insofern können mehrere Verbindungsmittel vorgesehen sein, welche die Stoßebene(n) axial überlappend in mehreren z.B. parallel und/oder orthogonal zueinander ausgerichteten Verbindungsebenen angeordnet sind bzw. dort jeweils wirken.

[0089] Im Folgenden werden grob einzelne Verfahrensschritte in einer für den hier beschriebenen Prozess vorteilhaften Chronologie erläutert: Das für die Erstellung der Tragstruktur vorgesehene Material, insbesondere in Ausgestaltung als Flachmaterial, wird einer Materialbearbeitung (Schritt **S1**) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden zugeführt; dieser Bearbeitungsschritt wird bevorzugt bei Anordnung des Flachmaterials auf einem Arbeitstisch ausgeführt. Hierdurch können insbesondere auch die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit) erstellt werden. Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt **S2**), insbesondere ein Schweißen bei vergleichbarer Anordnung des Flachmaterials (auf einem/demselben) Arbeitstisch. Beispielsweise kann auch ein Stupfschweißen im Bereich der Knickstelle erfolgen, insbesondere nachdem die entsprechenden aneinandergrenzenden Längsabschnitte des betreffenden Kopfmoduls formschlüssig an entsprechend eingebrachten Formschlusskonturen relativ zueinander positioniert wurden. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt **S3**) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeneinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel), wahlweise in derselben Ebene bzw. auf demjenigen Arbeitstisch (oder in dessen Verlängerung), welcher für die Schritte S1 und/oder S2 genutzt wurde. Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives

Positionieren) mehrerer Module (Schritt **S4**) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander verbleiben können, also bereits in derjenigen Reihenfolge in Reihe hintereinander angeordnet sind, dass ein Zusammenbau der gesamten Tragstruktur ohne weiteres Umpositionieren der einzelnen Module in Längsrichtung erfolgen kann (keine Änderung der Reihenfolge entlang der Montagelinie). Nun kann zunächst eine modulspezifische Handhabung und modulspezifische Montage (Schritt **S5**) von z.B. Einbaukomponenten vorgesehen sein, wobei das jeweilige Modul vorteilhaft ausgerichtet ist, insbesondere in einer Horizontalebene (Kopfmodule mit deren Podestabschnitt in Horizontalausrichtung). Daraufhin kann ein bevorzugt form-/kraftschlüssiges Verbinden mehrerer Module (Schritt **S6**) zum Bilden der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung erfolgen, wobei die Kopfmodule dafür bevorzugt lediglich um eine Referenzachse gekippt werden, zum Ausrichten des Schrägabschnitts des jeweiligen Kopfmoduls in einer/der Horizontalebene, in welcher das Zwischenmodul bevorzugt angeordnet ist/bleibt. Daraufhin kann ein Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung (Schritt **S7**) z.B. durch weitere Montagemaßnahmen beispielsweise betreffend die Balustrade oder eine Vervollständigung von umlaufenden Antriebs- oder Handlaufkomponenten oder ein Einbau der Stufen erfolgen (letzterer kann wahlweise auch modulspezifisch erfolgen).

[0090] Die Schritte **S4** bis **S6** und wahlweise auch **S7** werden bevorzugt in derselben Montagelinie ausgeführt, also bei unveränderter Reihenfolge der einzelnen Module und bei fluchtender Ausrichtung in Längsrichtung der Montagelinie. Bei den Schritten **S4** bis **S6** wird bevorzugt auf integral in der jeweiligen modulspezifisch bereitgestellten Tragstruktur vorgesehenen Referenzaussparungen Bezug genommen, wobei diese Referenzaussparungen bevorzugt in Schritt **S1** jeweils modulspezifisch eingebracht werden.

[0091] Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf einzelne Figuren bzw. Ausführungsbeispiele erläutert.

[0092] In **Fig. 1** ist eine herkömmliche Ausrichtung einer Fahrtreppe 3 in der Art eines liegenden Z-Buchstabens illustriert. In dieser Ausrichtung werden jedoch viele Montage- und Handhabungsprozesse nachteilig erschwert.

[0093] In den **Fig. 2A, 2B** sind die beiden Kopfmodule 11a, 11b einer modular bereitstellbaren Fahrwegvorrichtung gezeigt, in einer auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b auflagernden Anordnung und mit dem jeweiligen Podestabschnitt 11.1 in zumindest annähernd, bevorzugt exakt horizontaler Ausrichtung (Horizontalebene E_{xy}). In dieser Anordnung/Ausrichtung ist z.B. auch das Einbauen von Antriebskomponenten oder weiteren Einbaukomponenten beträchtlich erleichtert.

[0094] **Fig. 3** veranschaulicht unter anderem den mit der vorliegenden Erfindung einher gehenden prozessualen Vorteil einer vorteilhaften Anordnung/Ausrichtung der einzelnen Module einerseits in einer Phase des modulspezifischen Bestückens/Montierens, andererseits auch bereits in/für eine Montagelinie 100 für den Zusammenbau der gesamten Tragstruktur bzw. der vollständigen Fahrwegvorrichtung. In der in **Fig. 3** gezeigten relativen Anordnung sind die einzelnen Module weiterhin stirnseitig zugänglich und vorteilhaft ausgerichtet (insbesondere exakt horizontal), gleichwohl können die Module durch einen vergleichsweise schlanken Prozess jeweils durch eine vergleichsweise kurze/kleine Translationsbewegung (x) und durch ein Kippen (Kopfmodule) insbesondere um die hier beschriebenen integral durch die Seitenwandeneinheiten bereitgestellten Referenzachsen (y) in eine finale Relativposition verbracht werden und dort vergleichsweise exakt positioniert/gehalten werden (wie z.B. in die in **Fig. 6** gezeigte Relativposition).

[0095] Aus den **Fig. 4A, 4B, 4C** sind weitere Details der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die konstruktiven Besonderheiten werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 4 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass die hier beschriebenen Metallblechanbindungen 31 bevorzugt an jeder Stoßebene benachbarter Module zumindest am Ober- und Untergurt (beidseitig in beiden Seitenwandeneinheiten) in mehreren Befestigungs-/Wirkungsebenen vorgesehen sind und vorteilhafter Weise mittels Schließringbolzen mit integrierter Sichtprüfung (z.B. materialabhebend) hinsichtlich Endstellung oder um die Befestigungsachse wirkendem Drehmoment oder wirkender Vorspannung appliziert werden.

[0096] Aus den **Fig. 5A, 5B, 5C** sind weitere Details bezüglich des gesamten Aufbaus der Fahrwegvorrichtung und deren mit der Tragstruktur 15 verbundenen Einbaukomponenten unter Bezugnahme auf das jeweilige Modul 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die damit einher gehenden konstruktiven und prozessualen Vorteile der vorliegenden Erfindung werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 5 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass die hier beschriebenen Metallblechanbindungen 31 im jeweiligen Abschnitt der Tragstruktur (insbesondere am Untergurt und am Obergurt) bevorzugt in wenigstens zwei Verbindungsebenen E_{18} wirken, wobei die Relativposition der einzelnen Befestigungslöcher für die form-/kraftschlüssigen Verbindungsmittel 37 durch Bezugnahme auf die einzelnen (oder einen der) Referenzpunkte 17.1 vorgegeben werden kann, insbesondere bei einem Laserschneidprozess; auch die Befestigungslöcher 35 (**Fig. 10**) können lasergeschnitten sein (bzw. durch denjenigen Materialausnehmungsprozess eingebracht sein/werden, durch welchen auch die Referenzaussparungen 17.3 eingebracht werden).

[0097] Es ist erwähnenswert, dass die jeweilige Seitenwand wahlweise komplett als Flachmaterialabschnitt mit darin eingebrachten Ausnehmungen ausgestaltet ist (z.B. lasergeschnittene Ausnehmungen, die eine X-Anordnung von Diagonalstrebenabschnitten ergeben, z.B. lasergeschnittene X-Kontur), oder Diagonalstreben in Ausgestaltung als verschweißte Profile aufweist (insbesondere gekantete U-Profile), welche mit dem Flachmaterial zusammenwirken bzw. über Flachmaterialabschnitte in die Struktur eingebunden sind. Auch eine Kombination dieser beiden alternativen Aus-

gestaltungen entlang eines einzelnen Moduls oder individuell je Modul entlang der gesamten Fahrwegvorrichtung ist realisierbar. Diese Variationsmöglichkeit betrifft insbesondere auch die in den Figuren 4B, 5B gezeigten Ausgestaltungen bzw. Ausführungsbeispiele.

[0098] In Fig. 6 sind einzelne Module 11a, 11b, 11c, 11c' einer Fahrwegvorrichtung 10 in einer Phase des Zusammenbauprozesses dargestellt, in welcher die aneinandergrenzenden und miteinander zu verbindenden Stoßebenen bereits parallel zueinander ausgerichtet sind, insbesondere indem die Kopfmodule 11a, 11b um die integral durch die Seitenwandeneinheiten des jeweiligen Moduls bereitgestellten und an den Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b abgestützten Referenzachsen gekippt sind/wurden, wahlweise unter Verwendung einer Hub-/Kippkinematik 41, welche z.B. mittels einer an der jeweiligen Abstütz- und Bewegungseinrichtung bereitgestellten Kippvorrichtung 42 aktiviert bzw. betätigt werden kann. Wahlweise kann auch ein Hebezug vorgesehen sein, je nach Ausstattung einer Maschinenhalle. Vorteilhaft kann mittels der hier angedeuteten Kippvorrichtung(en) 42 eine Handhabung jedoch auch ohne Kran oder oberhalb der Module angeordneter Lastenverlagerungsmittel sichergestellt werden; auch dies steigert nicht zuletzt die Variabilität/Flexibilität und auch die Arbeitssicherheit, verringert also auch die an den Prozess gestellten sicherheitstechnischen Anforderungen.

[0099] Erwähnenswert ist, dass die hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen, mittels welchen die einzelnen Module angeordnet, positioniert und ausgerichtet werden können, auch durch so genannte Loren oder Rollwagen bereitgestellt werden können, welche in vielen Maschinenhallen oder Fertigungsstätten verfügbar sind, insbesondere dann wenn die Loren oder Rollwagen eine integrierte Höhen- und/oder Seitenjustage aufweisen. Demnach hat sich gezeigt, dass die hier beschriebene Positionierungsgenauigkeit also nicht notwendigerweise allein nur mittels der hier beschriebenen Referenzlochrastr in vordefinierten/standardisierten Positionierungsmitteln (vergleiche hierzu die Offenbarung zu den insbesondere mit standardisierten Führungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten ausgestatteten Positioniereinheiten) realisiert werden kann, sondern auch mittels vergleichsweise einfach ausgestalteter Loren oder Rollwagen, die z.B. in Verbindung mit einem darauf abgelegten Traversenbaum zur Anwendung kommen können. Beispielsweise ist/wird der jeweilige Traversenbaum durch zwei miteinander verschweißte L-Winkel aus 8mm-Stahlblech bereitgestellt (insbesondere für ein/das jeweilige obere Kopfmodul), wobei in den L-Winkeln lasergeschnittene Referenzaussparungen oder entsprechende Kupplungslöcher vorgesehen/eingebracht sein können. Das jeweilige untere Kopfmodul und das jeweilige Zwischenmodul sind beispielsweise auf U-Profilen aus 8mm-Laserblech gelagert, welche einen/den Traversenbaum bilden. An einem der L-Winkel bzw. am jeweiligen U-Profil können Flacheisen aufgeschweißt sein. Die hier als doppelte L-Winkel oder als U-Profil beschriebenen Traversenbäume aus bevorzugt 8mm-Stahlblech (lasergeschnitten) können jeweils mittels Winkeln und Auflagern auf der jeweiligen Abstütz- und Bewegungseinrichtung angeordnet und gesichert sein (insofern können die hier beschriebenen Positioniereinheiten durch diese Merkmale gekennzeichnet sein). Beispielsweise wird jeweils ein Winkel auf einem Auflager verschraubt, so dass ein Herausrutschen verhindert werden kann. Eine/die jeweilige Seitenabstützeinheit kann dabei auch durch einen bevorzugt lasergeschnittenen und geschweißten L-Winkel aus 8mm-Blech bereitgestellt sein/werden, welcher mit dem jeweiligen Traversenbaum verschraubt werden kann. Auch an auf diese Weise ausgestalteten Seitenabstützeinheiten können die hier beschriebenen Durchsteckbolzen in Verbindung mit der relativen Positionierung durch Nutzung der Referenzaussparungen in der jeweiligen Seitenwand appliziert werden.

[0100] Dabei kann eine absolute (seitliche) Positionsreferenz insbesondere in Querrichtung z.B. auch durch einen Baum (Träger, Vertikalstütze) oder Punkt in einer/der Maschinenhalle bereitgestellt werden (z.B. auch Türlarge), ab welchem eine geometrische Definition zumindest einzelner Abschnitte der Montagelinie vorgegeben werden kann, z.B. unter Verwendung wenigstens eines formstabilen Profis (z.B. L-Profil), welches am Boden in streng axialer Ausrichtung fixiert wird (oder eine andersartig definierte Festlagerseite, vergleiche hierzu die Offenbarung zum wahlweise verwendbaren Seitenanschlag), gegebenenfalls auch unter Verwendung optischer Montagehilfsmittel wie z.B. eines Laserstrahls oder einer flächigen Laserstrahlebene.

[0101] In Fig. 7 werden beispielhaft sieben Schritte eines Prozesses zum Erstellen einer hier beschriebenen Fahrwegvorrichtung erläutert, wobei die vorliegende Erfindung vornehmlich auf dem Schritt S6 und etwaigen vor- oder nachbereitenden Maßnahmen beruht. Zunächst erfolgt eine Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden, insbesondere betreffend die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit). Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2) insbesondere von Flachmaterialabschnitten. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeneinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel). Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives Positionieren) mehrerer Module (Schritt S4) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander verbeiben können, insbesondere mit dem Zwischenmodul und dem jeweiligen Podestabschnitt in exakt horizontaler Ausrichtung. Nun kann zunächst eine modulspezifische Handhabung und modulspezifische Montage (Schritt S5) von z.B. Einbaukomponenten vorgesehen sein; insbesondere werden Antriebskomponenten und Führungsschienen montiert. Daraufhin kann ein bevorzugt form-/kraftschlüssiges Verbinden mehrerer Module (Schritt S6) zum Bilden der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung erfolgen, wobei die Kopfmodule dafür bevorzugt lediglich um eine/die entsprechende Referenzach-

se gekippt werden, zum Ausrichten der Stoßebene des jeweiligen Moduls insbesondere in einer zumindest annähernd vertikalen Verbindungsebene. Das form-/kraftschlüssiges Verbinden kann dabei mittels wahlweise bereits vormontierter Metallblechanbindungen insbesondere im Bereich des jeweiligen Ober-/Untergurts erfolgen. Die Metallblechanbindungen 31 umfassen je nach Applikationsposition die hier beschriebenen Stosslaschen, Gegenplatten und Winkelstücke und werden bevorzugt manuell mittels Schließringbolzen in zahlreichen Befestigungsachsen in mehreren Verbindungsebenen fixiert, wobei wahlweise an zumindest einigen der Befestigungsachsen eine Justage der Relativposition erfolgen kann (insbesondere dank dort vorgesehener Langlöcher). Daraufhin kann ein Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung (Schritt S7) z.B. durch weitere Montagemaßnahmen beispielsweise betreffend die Balustrade oder eine Vervollständigung von umlaufenden Antriebs- oder Handlaufkomponenten oder ein Einbau der Stufen erfolgen.

[0102] Schritt S6 wird bevorzugt in einer/der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 ausgeführt, welche bevorzugt eingerichtet ist, die einzelnen Module ohne Tragarme oder sonstige von oben haltende/greifende Montagehilfsmittel zu positionieren, also allein bodengestützt. Die Schritte S4 bis S6 werden bevorzugt in derselben Montagelinie ausgeführt, bei unveränderter Reihenfolge der einzelnen Module und bei fluchtender Ausrichtung in Längsrichtung der Montagelinie, wobei beim Ausrichten, Abstützen und Positionieren auf die integral in der jeweiligen modulspezifisch bereitgestellten Tragstruktur vorgesehenen Referenzaussparungen Bezug genommen wird.

[0103] In den Fig. 8A, 8B werden Details einer am Obergurt vorgesehenen Metallblechanbindung 31 gezeigt; je Befestigungsebene sind vier Befestigungsachsen 34.1, 34.2, 34.3, 34.4; 34.5, 34.6, 34.7, 34.8 vorgesehen, die zumindest in einer der Befestigungsebenen zweidimensional versetzt angeordnet sind. Die innenliegenden Verbindungsmittel (mit deren Köpfen in einer Anordnung innerhalb des geschaffenen Vierkantprofils) können an den unteren der aneinander zur Anlage gebrachten L-Profilabschnitte vormontiert sein (bzw. der von innen an der Seitenwand anliegenden L-Profilabschnitte), und die in Fig. 8A sichtbaren Verbindungsmittel 37 sind/bleiben von außen (lateral) zugänglich.

[0104] Aus Fig. 8B ist ersichtlich, dass mittels der jeweiligen Metallblechanbindung 31 vier Flachmaterialabschnitte kraftschlüssig miteinander verbunden werden können, nämlich je Modul zwei Flachmaterialabschnitte, insbesondere jeweils als L-Profilabschnitte bereitgestellt. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, die Profilabschnitte aus gebogenem Flachmaterial integral mit weiteren Tragstrukturabschnitten (insbesondere der Seitenwand) bereitzustellen und vorteilhaft zu einem Querschnittsprofil mit hoher Tragfähigkeit (insbesondere auch hohem Biegemoment) bereitzustellen, insbesondere wenn die L-Profilabschnitte in Schlitten formschlüssig aneinander zur Anlage kommen und ansonsten ein Spalt gelassen wird. Im Bereich der Formschluss-Schlitz (bzw. der korrespondierenden Gegen-Geometrie in der Art eines kurzen vorstehenden Steges) kann wahlweise auch (lokal) eine stoffschlüssige Verbindung realisiert werden, insbesondere eine Schweißnaht.

[0105] Die Profilabschnitte 16.1a können dabei z.B. als L-Profilabschnitte bereitgestellt werden, welche zusammen mit einem entsprechenden asymmetrisch ausgestalteten L-Profilabschnitt der Seitenwandstruktur eine Art Vierkantprofil ergeben, insbesondere indem diese L-Profile miteinander zumindest punktuell oder in linien-/schlitzförmigen Abschnitten miteinander verbunden werden, insbesondere stoffschlüssig (z.B. verschweißt werden). Hierdurch kann auch eine auf einfache Weise individualisierbare Querschnittsgeometrie für den jeweiligen Ober- und Untergurt realisiert werden, bei vergleichsweise hoher Genauigkeit. Dabei können auch die entsprechenden Schlitz oder Ausnehmungen für formschlüssiges aneinander Anliegen der L-Profilabschnitte unter Bezugnahme auf die hier beschriebenen Referenzpunkte in das Flachmaterial eingebracht sein/werden, insbesondere durch Laserschneiden. Einzelne Profilabschnitte können wahlweise auch U-förmig ausgestaltet sein.

[0106] In Fig. 9 wird eine lasttragende Modulverbindung 30 gezeigt, die am Oberband 17.7 und Unterband 17.9 jeweils eine Metallblechanbindung 31 umfasst, welche jeweils aus einem Winkelstück und einer Gegenplatte und jeweils acht Verbindungsmittel gebildet sind. Die in Fig. 9 zumindest annähernd in vertikaler Richtung bzw. orthogonal zur Längsrichtung der Tragstruktur ausgerichteten Verbindungsmittel 37 können vormontiert sein, und die weiteren Verbindungsmittel, die in Querrichtung wirken, sind weiterhin (unabhängig) von der Phase der Montage, von seitlich außen zugänglich. Bevorzugt wird das Winkelstück 31a dabei zum referenzierten Positionieren der Längsabschnitte bzw. der miteinander zu verbindenden Tragstrukturabschnitte verwendet.

[0107] In Fig. 10 werden Details einer am Untergurt 17.9 vorgesehenen Metallblechanbindung 31 gezeigt. Wahlweise können die gezeigten L-Winkel auch als einzelne Platten ausgestaltet sein, zumindest teilweise.

[0108] Zumindest einzelne der Befestigungslöcher 35 können als Langlöcher ausgestaltet sein. Auf diese Weise können die einzelnen Komponenten der jeweiligen Metallblechanbindung 31, insbesondere die Winkelstücke 31a, 31b, auch als Referenzierungsmittel zum Positionieren der Module relativ zueinander genutzt werden.

[0109] Mittels der Verbindungsmittel 37 und einer entsprechenden Vorspannkraft in Richtung der jeweiligen Befestigungsachse 34 wird die in Fig. 10 veranschaulichte Anpresskraft F für (zumindest im Wesentlichen) Kraft-/Reibschluss an den aufeinanderliegenden Kontaktflächen des entsprechenden Flachmaterialabschnitts der Tragstruktur einerseits und der Stosslasche bzw. des Winkelstücks oder der Gegenplatte der Metallblechanbindung andererseits erzeugt.

[0110] Aus Fig. 10 ist dabei auch ein Spalt 18.2 ersichtlich, welcher zwischen aneinandergrenzenden und zum einem vierkantartigen Querschnittsprofil relativ zueinander angeordneten L-Profilabschnitten 16.1a realisierbar ist, so dass die bereitgestellte Modulverbindung rein kraftschlüssig wirken kann und gewisse Toleranzen und Lageabweichungen nicht

zu einem Verspannen oder Verkeilen der miteinander verheirateten Längsabschnittsmodule führen; dies wirkt sich nicht zuletzt auch hinsichtlich langfristiger dynamischer Beanspruchung der gesamten Tragstruktur positiv hinsichtlich Betriebsverhalten und Lebensdauer aus. Nicht zuletzt ermöglicht diese Relativpositionierung mit Spalt auch eine einfachere Diagnose und Wartung insbesondere im Zusammenhang mit Oberflächenversiegelung/-konservierung und Materialermüdungsaspekten.

[0111] Die in den Figuren 8 bis 10 gewählte Bezeichnung der einzelnen Module 11 ist beispielhaft zu verstehen und nicht auf die jeweils bezeichneten Modul-Typen beschränkt.

[0112] Insbesondere auch in Zusammenschau der Figuren und der vorliegenden Beschreibung wird das erfindungsgemäße Konzept auch im Gesamtkontext der Fertigung von Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Fahrtreppen) ersichtlich, wobei deutlich wird, auf welche Weise eine vorteilhafte Symbiose aus prozessualen Besonderheiten und konstruktiven Merkmalen insbesondere hinsichtlich der Verbindung einzelner Längsabschnitte bzw. Module realisiert werden kann, insbesondere in einer Endphase des Zusammenbauprozesses.

Bezugszeichenliste

[0113]

1	Boden, Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene o.dgl.
3	Fahrtreppe mit standardmäßiger Konstruktion
10	Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung
11	Längsabschnittsmodul
11a	Kopfmodul, insbesondere oberes Kopfmodul
11b	Kopfmodul, insbesondere unteres Kopfmodul
11.1	Podestabschnitt bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt (vorgesehene horizontale Ausrichtung)
11.11	Auflagerpunkt
11.1a	freies Ende des Podestabschnitts
11.2	Übergangsbereich vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt
11.3	Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) bzw. zweiter Längsabschnitt
11c	Längsabschnittsmodul, nämlich Zwischenmodul (mindestens eines), insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle
11c'	weiteres Zwischenmodul, das mit einem/dem Zwischenmodul verbunden werden soll (für bestimmungsgemäß geneigte Ausrichtung)
11.4	Stimendseite
12	Balustrade
13	Handlauf
14	Bodeneinheit
15	Tragstruktur des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts (insbesondere mit zumindest abschnittsweise vorgesehener Fachwerkkonfiguration)
15.1	toleranzminimierter (mittlerer) Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. Seitenwand
15a, 15b	oberer und unterer Höhenabschnitt der Tragstruktur
15.3	Strukturabschnitt
16	Tragstruktureinheit
16.1	Traversenelement, Trägerelement (z.B. Querträger), insbesondere mit Hohlprofil
16.1a	Profil(abschnitt) mit hohlem Querschnitt, insbesondere Blechprofil, z.B. Vierkantrohrprofil(abschnitt)
16.2	Aussparung (Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene
17	Seitenwandeinheit, insbesondere mit wenigstens einem gebogenen Profilabschnitt
17a, 17b	Seitenwand
17.1	Referenzpunkt in Seitenwand
17.3	Referenzaussparung (insbesondere lasergeschnitten)
17.5	Montage-/Befestigungspunkt für wenigstens eine weitere Komponente

EP 4 353 655 A1

	17.7	Oberband, Obergurtabschnitt
	17.9	Unterband, Untergurtabschnitt
	18	Verbindungsschnittstelle, insbesondere flächig-eben
	18.2	Spalt zwischen aneinandergrenzenden Profilabschnitten
5	30	(last-)tragende Modulverbindung (form- und/oder kraftschlüssig)
	31	Metallblechanbindung, insbesondere Blechwinkleinheit oder Platten- einheit
	31.1	Stosslasche für form-/kraftschlüssige Verbindung (form- und/oder kraft- schlüssig)
10	31a	Innenwinkel oder -platte, insbesondere gebogenes Winkelstück
	31b	Winkel/Winkelstück, insbesondere in gebogener Ausführung
	32	Gegenplatte
	34	Befestigungsachse (definiert durch Blechverbindung und Tragwerk)
	34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7, 34.8	erste, zweite, dritte, vierte, fünfte, sechste, siebte, achte Befestigungs- achse, z.B. jeweils definiert durch eine (Durchgangs-)Bohrung
15	35	Befestigungsloch (in der Blechverbindung bzw. im Tragwerk), insbeson- dere überdimensioniert, insbesondere Langloch
	37	Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbin- dung
20	37.1	Schraube oder Niet
	37.3	Kontermutter oder Hülse
	40	Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung
	40a, 40b	(erste, zweite) Abstütz- und Bewegungseinrichtung (Auflager, Monta- gehilfsmittel)
25	41	Hub- bzw. Kippkinematik
	42	Kippvorrichtung zum Bewegen/Kippen/Positionieren eines/des Podest- abschnitts des (oberen oder unteren) Kopfmoduls in eine Schräglage
	43	Rad bzw. Rolle
	44	Seitenabstützeinheit, insbesondere mit vordefiniert angeordneten
30		Kupplungspunkten (Montagehilfsmittel)
	45	Kupplungspunkt an Seitenabstützeinheit
	46	Kupplungseinheit, z.B. Steckkupplungsbolzen
	50	Positioniereinheit (insbesondere mit Führungen oder Steckverbindun- gen auf Ausrichtplatten)
35	53	Führung oder Steckverbindung(en)
	100	Montagelinie für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Ferti- gungslinie)
	101	Ausrichtvorrichtung, insbesondere bodenfeste Schiene
40	101.1	Seitenanschlag (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls)
	110	Hohlraum bzw. Montagefreiraum unterhalb der Ausrichtungs-/Abstüt- zungsebene des Zwischenmoduls, insbesondere Freiraum unterhalb des Bodenniveaus
45	Pxy	horizontale Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
	P α	geneigte Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
	α	Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt
	E1	Bodenebene, z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle
	E11	Stoßebene
50	E18	Verbindungs-/Befestigungsebene
	E30	Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanord- nung
	Exy	Ausrichtungs-/Stützhöhenebene des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal
55	F	Anpresskraft für Kraft-/Reibschluss
	S1	Materialbearbeitung umfassend eine Materialausnehmung
	S2	stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Schweißen
	S3	modulspezifischer Zusammenbau von Tragstrukturkomponenten

S4	Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module
S5	modulspezifische Handhabung und Montage von z.B. Einbaukomponenten
S6	Verbinden mehrerer Module zum Bilden der gesamten Tragstruktur
5 S7	Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung z.B. durch weitere Montagemaßnahmen
X100	vordefinierten Montageachse/-richtung (axiale Ausrichtung einer Montagelinie)
Y17	strukturell belastbare Referenzachse, insbesondere für Kippbewegung
10 x, y, z	horizontale Längsrichtung, Querrichtung, vertikale Richtung

Patentansprüche

- 15 1. Fahrwegvorrichtung (10) in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen (11), bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c, 11c'), wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul (11) eine Tragstruktur (15) aufweist, wobei wenigstens zwei der Längsabschnittsmodule (11) mittels einer tragenden Modulverbindung (30) eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen (15) von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11) untereinander miteinander verbunden sind,

20 insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung (30) eine Mehrzahl von Metallblechanbindungen (31) aufweist, welche bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen (15) benachbarter Module (11) kontaktieren und überlappen, wobei die jeweilige Metallblechanbindung (31) eine Mehrzahl von Befestigungsachsen (34) oder Befestigungslöchern aufweist, die jeweils einen Befestigungspunkt für form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel (37) an einem der benachbarten Längsabschnittsmodule definieren.

25
2. Fahrwegvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die jeweilige Metallblechanbindung (31) in Form eines L- oder U-förmigen Blechs oder als ungebogenes ebenes Blech vorgesehen ist; und/oder wobei die tragende Modulverbindung (30) wenigstens eine Metallblechanbindung (31) aus der folgenden Gruppe umfasst: Blechbügeleinheit, Innenbügel,

30 gebogenes Winkelstück, Gegenplatte.
3. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die jeweilige Metallblechanbindung (31) eine Vielzahl von überdimensionierten Befestigungslöchern oder Befestigungslänglöchern (35) aufweist, insbesondere mit dem jeweiligen Langloch in axialer Ausrichtung.

35
4. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel (37) in Form von Schraubverbindungen und/oder Nietverbindungen aufweist, insbesondere ausschließlich Nietverbindungen in bevorzugter Ausgestaltung jeweils als Schließringbolzenverbindung; und/oder wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul (11) zwei gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten (17) aufweist, welche sich in bestimmungsgemäß vertikaler Ausrichtung von einem Obergurt (17.7) zu einem

40 Untergurt (17.9) erstrecken, wobei am Obergurt und am Untergurt je Metallblechanbindung (31) und je Modul jeweils wenigstens zwei oder wenigstens drei form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel (37) vorgesehen sind, insbesondere in Ausgestaltung als Schließringbolzenverbindungen.
- 45 5. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) wenigstens eine Blechwinkleinheit (31a, 31b) umfasst, die wenigstens ein L- oder U-förmiges Blech und mehrere zueinander versetzte Befestigungsachsen (34) aufweist, insbesondere wenigstens acht Befestigungsachsen, wobei an jeder Befestigungsachse form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel (37) vorgesehen sind, wobei die Verbindungsmittel vorzugsweise an wenigstens einer Gegenplatte (32) angreifen, also durch wenigstens ein Träger-/Traversenelement oder durch einen Flachmaterialabschnitt der Tragstruktur (15) hindurchgeführt sind.

50
6. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) eine selbstsichernde form- und/oder kraftschlüssige Verbindung ohne Stoffschluss ist, insbesondere ohne Schweißverbindung, insbesondere ausschließlich umfassend Verbindungsmittel in Ausgestaltung als Schließringbolzenverbindungen.

55
7. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) einen axialen Abstand/Spalt zwischen benachbarten Modulen vorsieht, insbesondere einen mittels der form- und/oder kraftschlüssigen tragende Modulverbindung (30) einstellbaren Abstand.

8. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) eine form- und/oder kraftschlüssige paarweise Verbindung zumindest einer der folgenden Komponenten benachbarter Längsabschnittsmodule (11) untereinander vorsieht, insbesondere jeweils in wenigstens zwei Befestigungsebenen: benachbarte Seitenwände (17a, 17b) oder Seitenwandeneinheiten (17), benachbarte Obergurte (17.1), benachbarte Untergurte (17.9); und/oder wobei die tragende Modulverbindung eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung in wenigstens zwei Verbindungsebenen sicherstellt, insbesondere in zwei orthogonal zueinander ausgerichteten Verbindungsebenen; und/oder wobei die tragende Modulverbindung (30) sowohl wenigstens zwei Komponenten oder Abschnitte eines ersten der Längsabschnittsmodule (11) als auch wenigstens zwei Komponenten oder Abschnitte eines zweiten der Längsabschnittsmodule (11) jeweils untereinander verbindet und dabei auch eine Verbindung der Längsabschnittsmodule (11) miteinander sicherstellt.
9. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die tragende Modulverbindung (30) wenigstens eine obere Flanschblechanbindung insbesondere im Bereich eines/des Obergurts (17.7) einer jeweiligen Seitenwandeneinheit (17) der aneinandergrenzenden Module und wenigstens eine untere Flanschblechanbindung insbesondere im Bereich eines/des Untergurts (17.9) einer jeweiligen Seitenwandeneinheit der aneinandergrenzenden Module aufweist, wodurch eine form- und/oder kraftschlüssige Verbindung benachbarter Module in wenigstens zwei Bereichen/Abschnitten der jeweiligen Tragstruktur (15) sichergestellt ist/wird, insbesondere in den in Quer-/Höhenrichtung am weitesten voneinander entfernten Randbereichen/Abschnitten der Tragstruktur (15).
10. Tragende Modulverbindung (30) eingerichtet zur form-/kraftschlüssigen Verbindung der Tragstrukturen (15) von wenigstens zwei separaten Längsabschnittsmodulen (11) einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche mittels mehrerer Metallblechanbindungen (31) auf form- und/oder kraftschlüssige Weise, insbesondere bei einer Anordnung der Längsabschnittsmodule relativ zueinander stirnseitig auf Stoß, wobei die tragende Modulverbindung (30) einen axialen Spalt zwischen benachbarten Längsabschnittsmodulen vorsieht.
11. Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer Fahrwegvorrichtung (10) durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11) der Fahrwegvorrichtung in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen (11, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c, 11c') bereitgestellt wird, wobei zur Durchführung eines/des paarweisen Verbindens/Verheiratens der Längsabschnittsmodule (11) wenigstens eine tragende Modulverbindung (30) bestehend aus einer Vielzahl von Metallblechanbindungen (31) an benachbarten Längsabschnittsmodulen überlappend an diesen Modulen vorgesehen wird, wobei jeweils eines der Kopfmodule mit dem Zwischenmodul form-/kraftschlüssig verbunden wird, insbesondere bei auf Stoß angeordneten und axial fluchtend ausgerichteten Stirnendseiten der paarweisen Module, insbesondere indem die Modulverbindung Reibschluss in mehreren Verbindungsebenen sicherstellt.
12. Verfahren nach dem vorhergehenden Verfahrensanspruch, wobei die jeweilige Metallblechanbindung (31) mittels form-/kraftschlüssiger Verbindungsmittel (37) an beiden jeweils benachbarten Längsabschnittsmodulen befestigt wird, insbesondere mittels Schließringbolzenverbindungen.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, wobei die jeweils benachbarten Längsabschnittsmodule (11) stirnseitig auf Stoß aneinander zur Anlage kommen oder mittels der Metallblechanbindungen (31) auf Abstand zueinander gehalten werden.
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Verfahrensansprüche, wobei je Metallblechanbindung (31) wenigstens vier form-/kraftschlüssige Verbindungsmittel in einer jeweiligen Befestigungsebene vorgesehen werden, welche zweidimensional versetzt zueinander in der Befestigungsebene angeordnet sind; und/oder wobei wenigstens eine Metallblechanbindung (31) wenigstens eine form-/kraftschlüssig an einer jeweiligen Seitenwand(einheit) (17; 17a, 17b) aneinandergrenzender Module (11) befestigte Ebene Stosslasche umfasst; und/oder wobei wenigstens eine Metallblechanbindung (31) an einem Obergurt (17.7) und/oder an einem Untergurt (17.9) einer Seitenwandeneinheit (17) eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls zur Anlage gebracht wird; und/oder wobei wenigstens eine an einem Obergurt und/oder einem Untergurt einer Seitenwandeneinheit (17) eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls (11) vorgesehene Metallblechanbindung (31) als L- oder U-Profil bereitgestellt wird und form-/kraftschlüssig mit den aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodulen verbunden wird, insbesondere durch Vernieten oder Verschrauben gegen eine Gegenplatte in wenigstens zwei Befestigungspunkten (34) je Ebene und Längsabschnittsmodul, insbesondere derart dass die Metallblechanbindung eine die relative Lagebeziehung benachbarter Module relativ zueinander definierende Reibschlussverbindung sicherstellt; und/oder wobei die Metallblechanbindung (31) eine zumindest kraftschlüssige Verbindung zwischen zwei sich L-winkelig in wenigstens zwei unterschiedlich ausgerichteten

Ebenen erstreckenden Strukturabschnitten der Tragstruktur (15) sicherstellt, insbesondere indem L- und/oder U-förmige Blechwinkелеinheiten der Metallblechanbindung (31) in den wenigstens zwei unterschiedlich ausgerichteten Ebenen form-/kraftschlüssig mit den Strukturabschnitten verbunden werden.

- 5 **15.** Verwendung einer Mehrzahl von Metallblechanbindungen (31) zum Bilden einer tragenden Modulverbindung (30) für das Verbinden der Tragstrukturen (15) von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11) einer in Modulbauweise bereitgestellten Fahrwegvorrichtung (10) mit wenigstens drei separaten miteinander in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung zu verbindenden Längsabschnittsmodulen (11), bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c, 11c'), wobei die Metallblechanbindungen (31) bestimmungsgemäß aneinandergrenzende Tragstrukturen (15) benachbarter Module (11) kontaktieren und überlappen und mittels form-/kraftschlüssiger Verbindungsmittel (37), insbesondere Schließringbolzenverbindungen, an einer Mehrzahl von Befestigungsachsen (34) oder Befestigungslöchern an der Tragstruktur (15) des jeweiligen Längsabschnittsmoduls (11) befestigt sind/werden, insbesondere auch zum Positionieren/Ausrichten der Module relativ zueinander, insbesondere Verwendung der Mehrzahl von Metallblechanbindungen (31) zum Erstellen einer Fahrwegvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, insbesondere gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14.

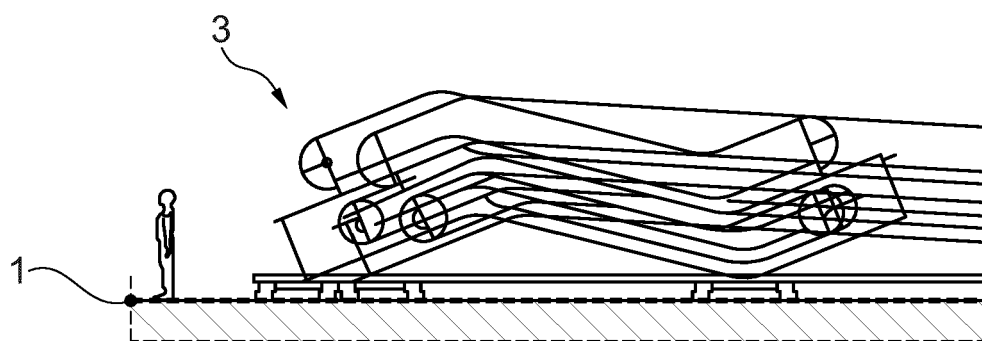


Fig. 1

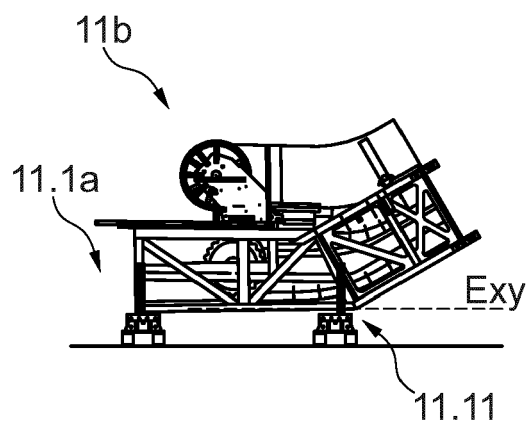


Fig. 2A

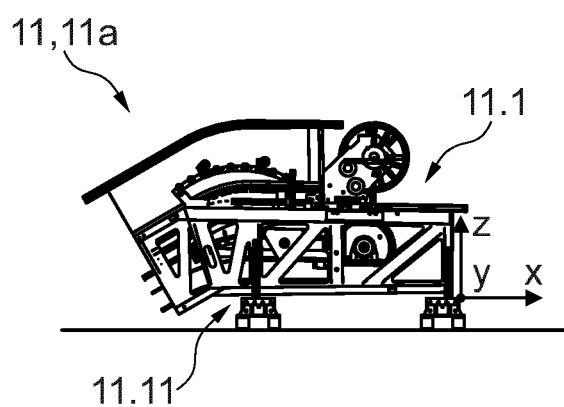


Fig. 2B

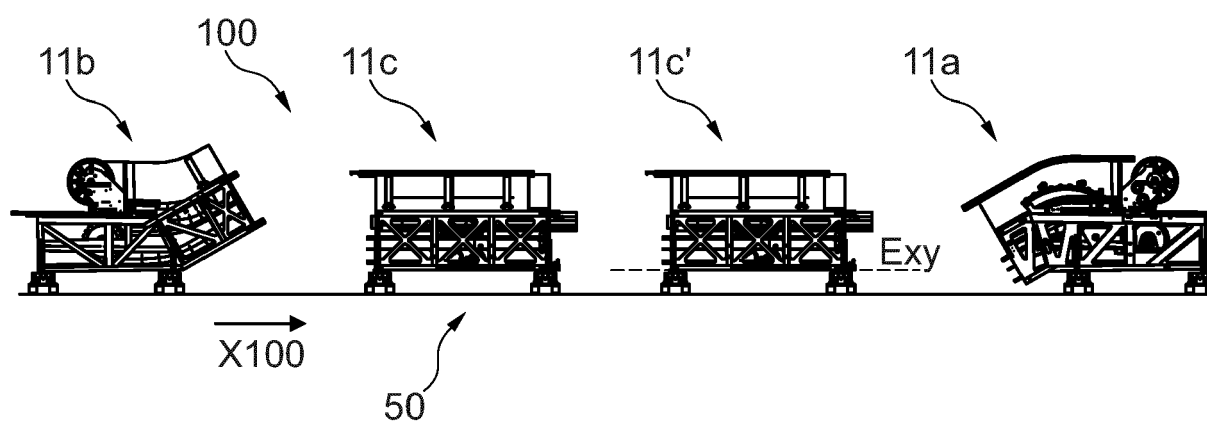


Fig. 3

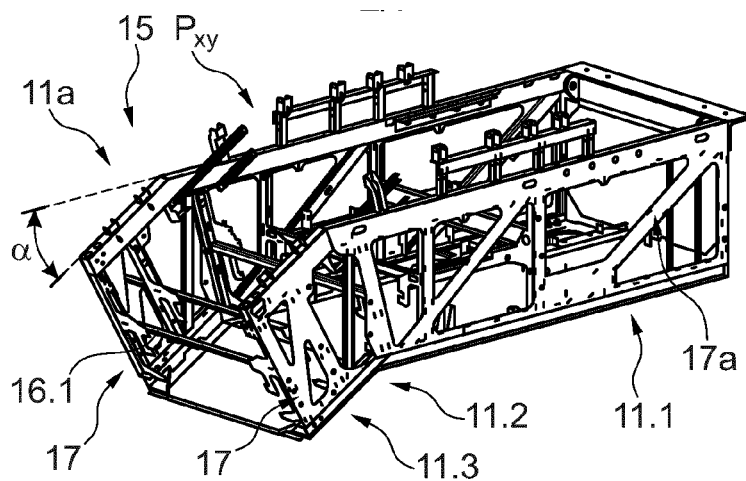


Fig. 4A

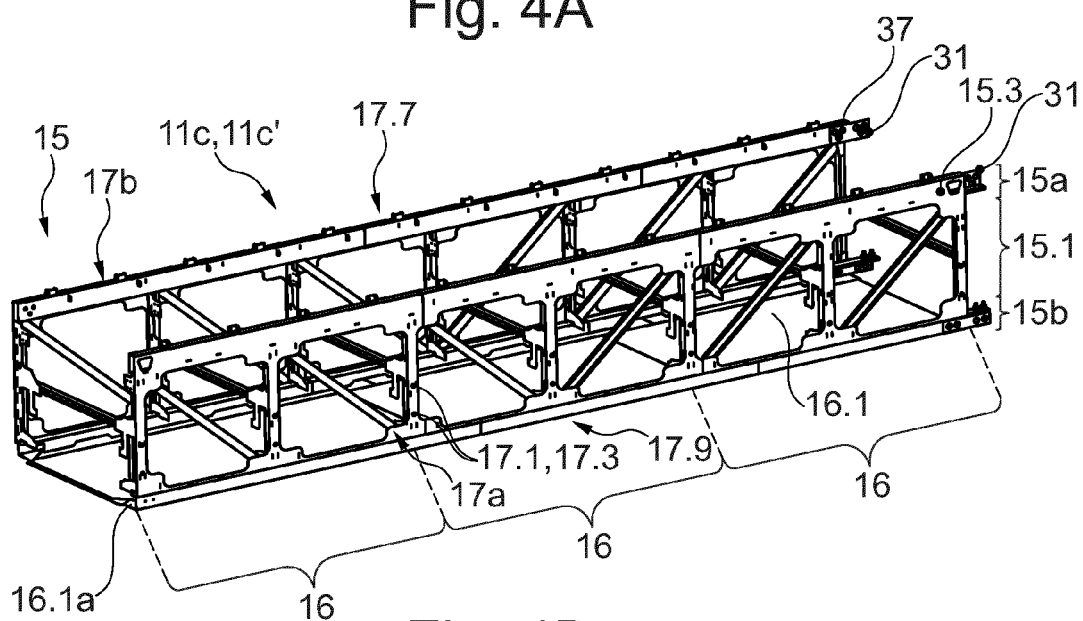


Fig. 4B

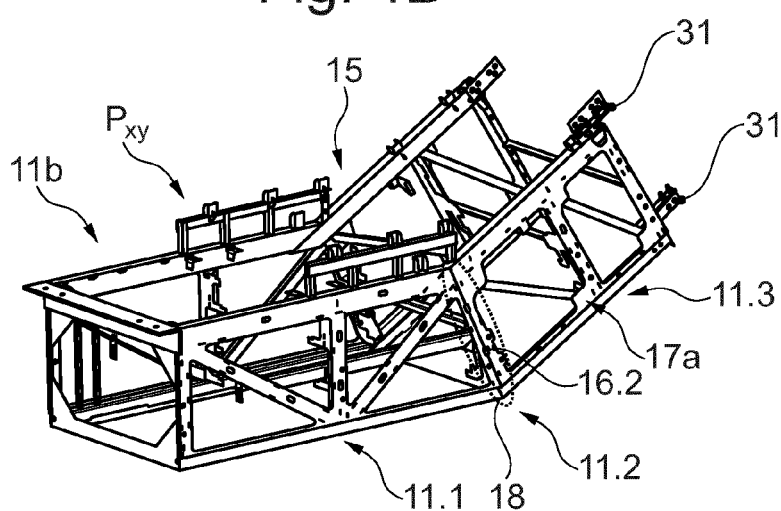


Fig. 4C

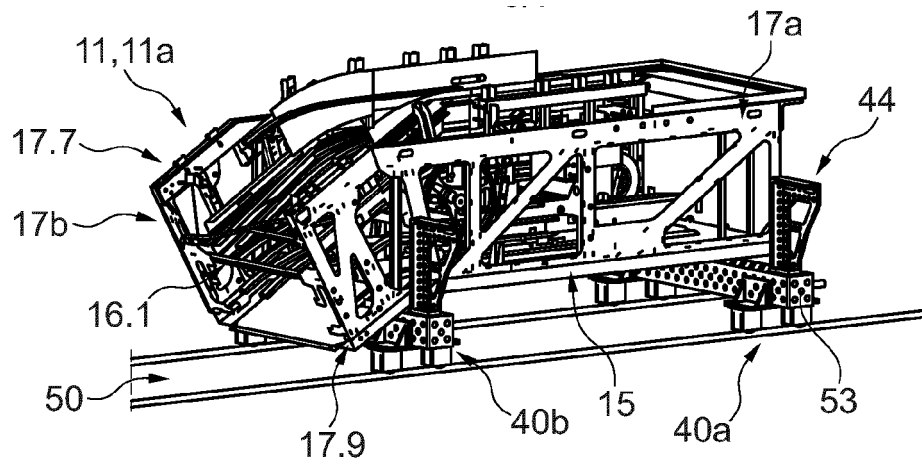


Fig. 5A

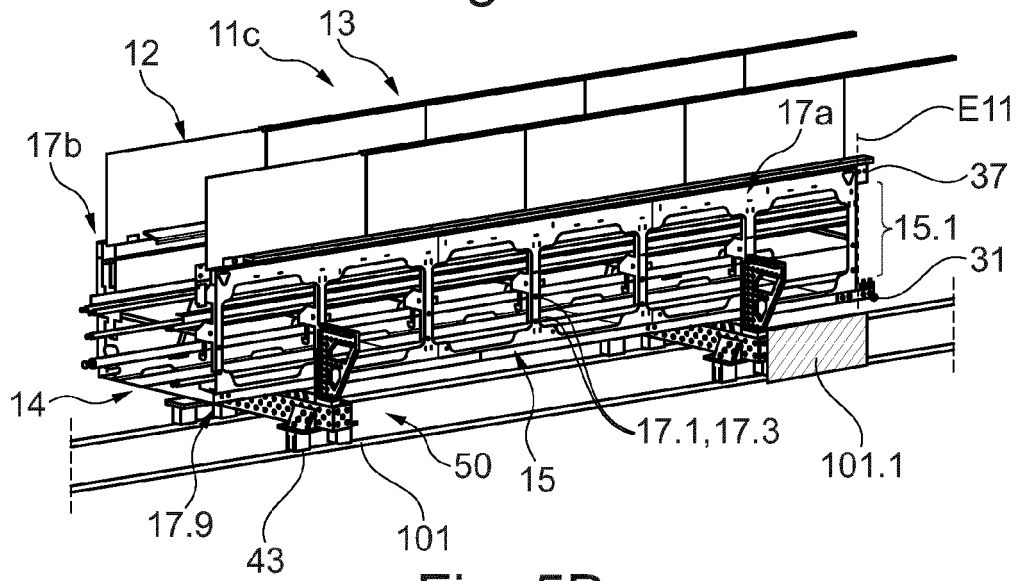


Fig. 5B

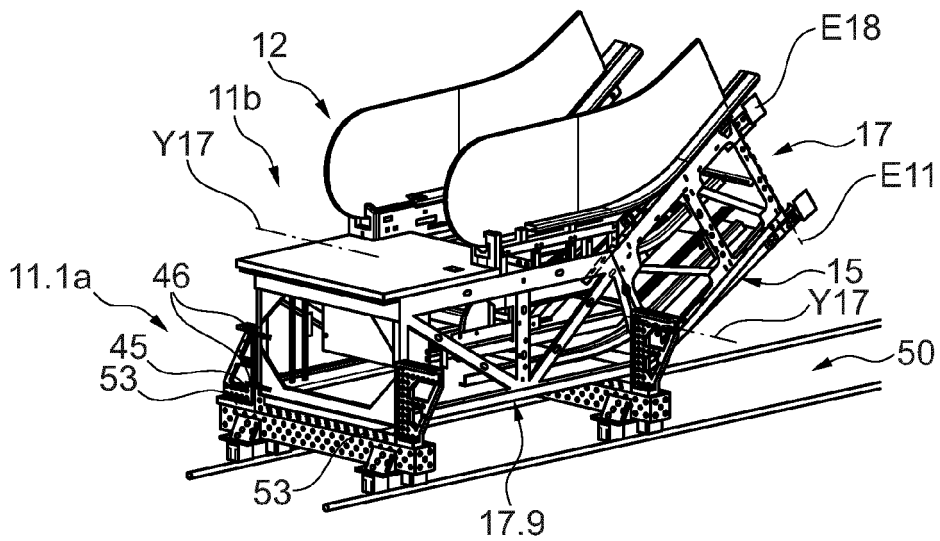


Fig. 5C

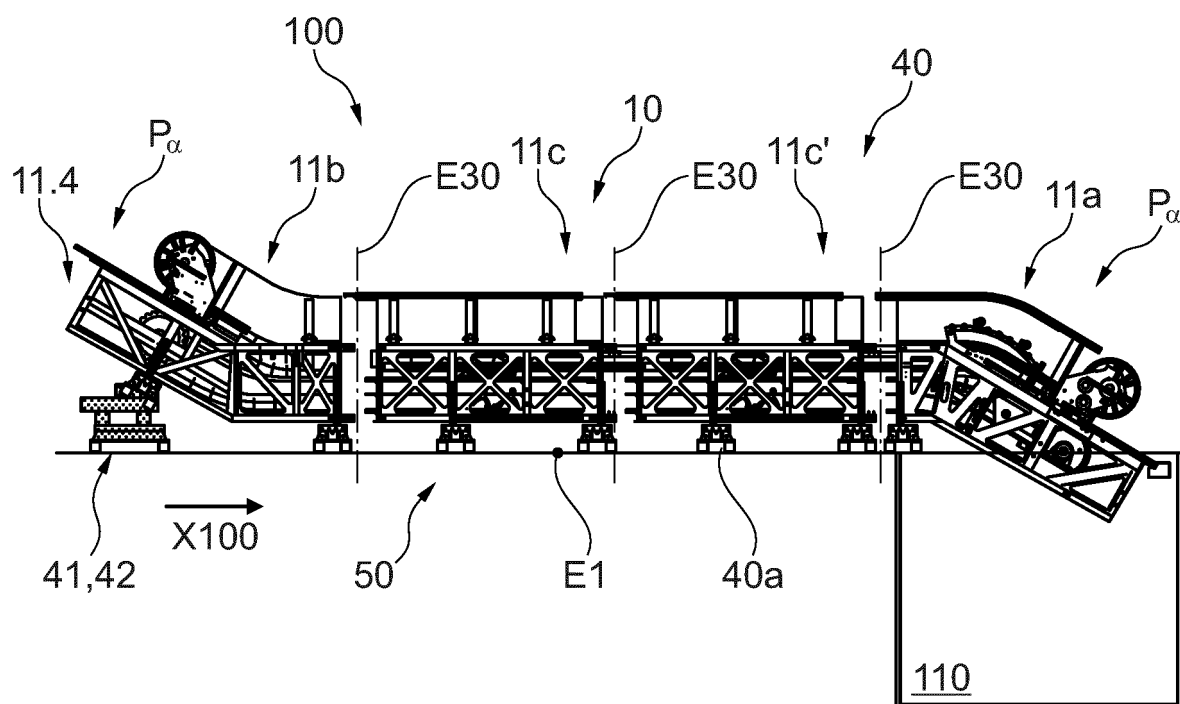


Fig. 6

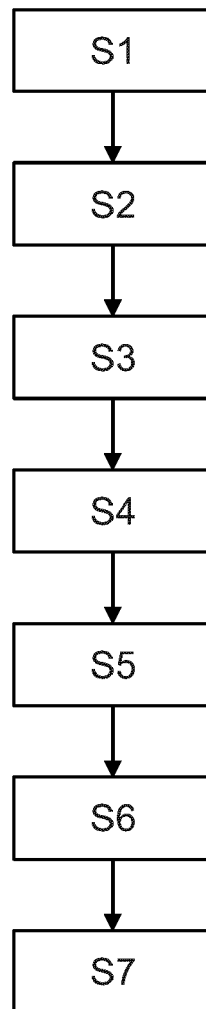


Fig. 7

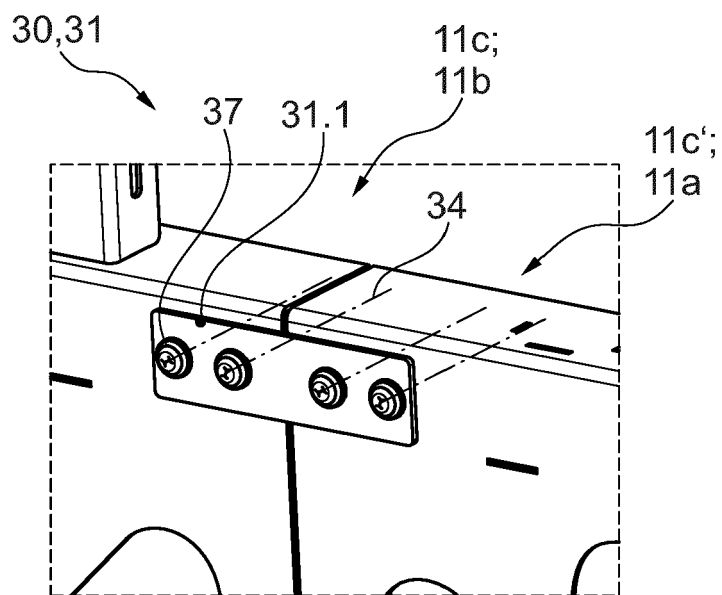


Fig. 8A

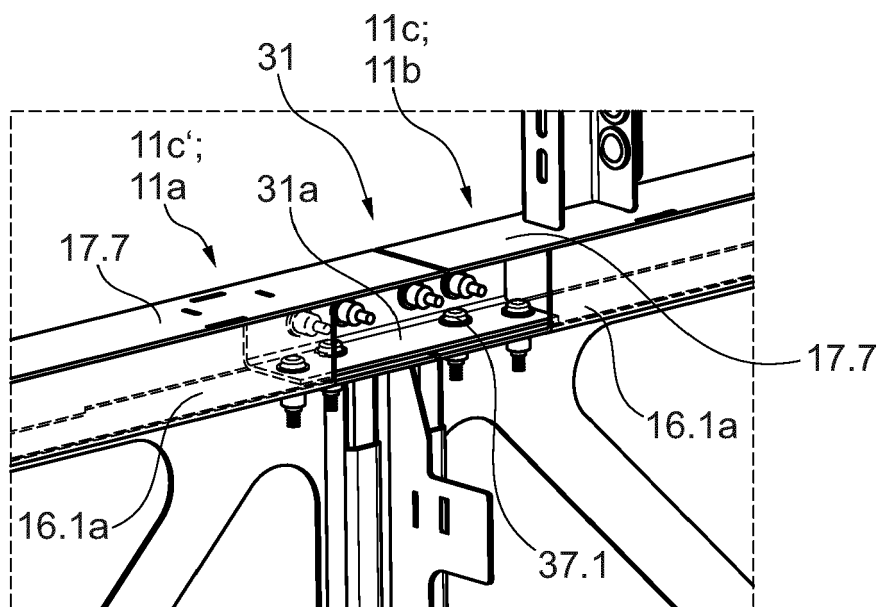


Fig. 8B

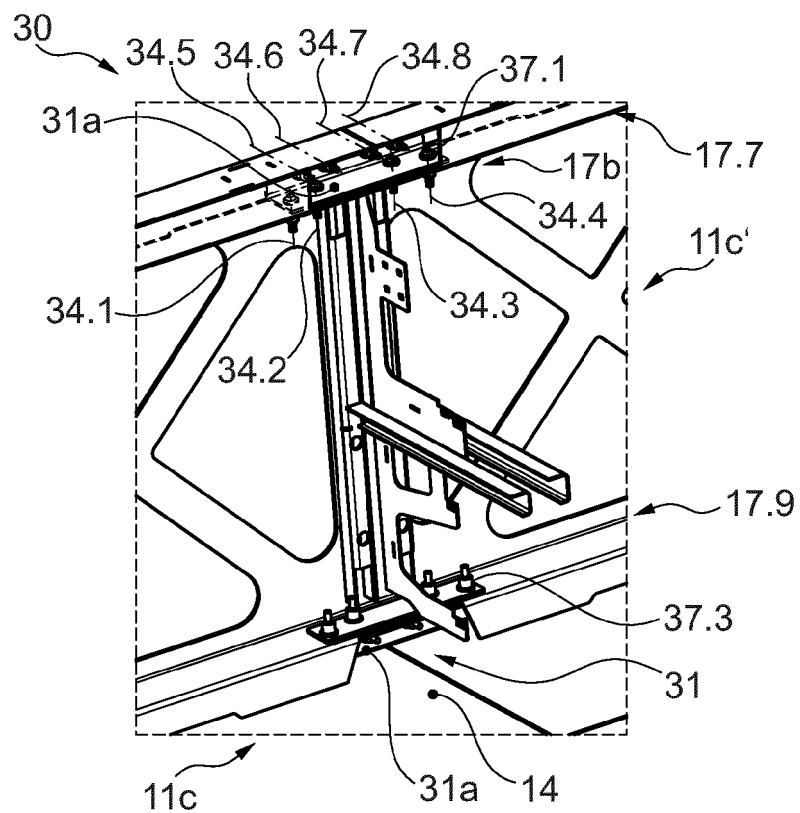


Fig. 9

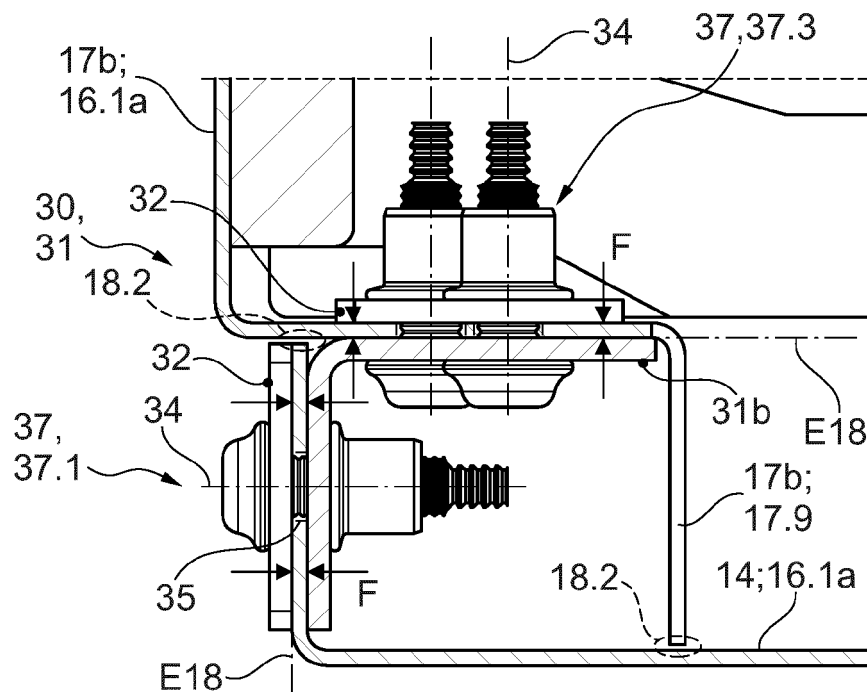


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 0513

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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	JP 2003 128372 A (HITACHI BUILDING SYS CO LTD; HITACHI LTD; HITACHI MITO ENG KK) 8. Mai 2003 (2003-05-08) * Abbildungen 1-6 *	1-15	INV. B66B23/00
X	EP 0 345 525 A2 (HITACHI LTD [JP]) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) * Abbildungen 1, 2 * * Spalte 4, Zeilen 5-8, 40-47, 51-57 *	1-4, 6-15	
A	JP 2011 256033 A (HITACHI LTD) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) * Absatz [0017]; Abbildungen 12-16 *	1, 11, 15	
A	JP 2012 131580 A (HITACHI LTD) 12. Juli 2012 (2012-07-12) * Abbildungen 1-10 *	1, 11, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2023	Prüfer Miklos, Zoltan
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 20 0513

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

24-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2003128372 A	08-05-2003	KEINE	
EP 0345525 A2	13-12-1989	CN 1038995 A	24-01-1990
		EP 0345525 A2	13-12-1989
		JP H0735236 B2	19-04-1995
		JP H01308387 A	13-12-1989
		KR 910000513 A	29-01-1991
		US 4958473 A	25-09-1990
JP 2011256033 A	22-12-2011	JP 5466091 B2	09-04-2014
		JP 2011256033 A	22-12-2011
JP 2012131580 A	12-07-2012	CN 102556818 A	11-07-2012
		JP 5612455 B2	22-10-2014
		JP 2012131580 A	12-07-2012

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3426588 B1 [0006]
- EP 3426589 B1 [0006]
- EP 3724118 B1 [0006]