



(11) **EP 4 353 654 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

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

(21) Anmeldenummer: **22200511.8**

(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

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

(72) Erfinder:
• **MÜNCHOW, Moritz Tim
25355 Barmstedt (DE)**
• **DIETRICH, Jan
22949 Ammersbek (DE)**

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

Bemerkungen:

Die Anmeldung wird unvollständig in der ursprünglich eingereichten Fassung veröffentlicht (R. 68(1) EPÜ).

(54) **FAHRWEGVORRICHTUNG MIT WENIGSTENS DREI LÄNGSABSCHNITTEN SOWIE VERFAHREN UND VERWENDUNG**

(57) Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur und deren Fertigung sowie betreffend den Zusammenbau der gesamten Fahrwegvorrichtung. Erfindungsgemäß wird für die jeweilige Tragstruktur eine integrale Positionierungs-Referenz bereitgestellt, nämlich bei einer Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei Längsabschnitten bestehend aus zwei Kopfabschnitten und wenigstens einem Zwischenabschnitt, wobei der jeweilige Längsabschnitt eine Tragstruktur umfassend Seitenwandeinheiten aufweist, wobei an den Seitenwandeinheiten jeweils wenigstens ein strukturell belastbarer Referenzpunkt angeordnet ist, mittels welchem der je-

weilige Längsabschnitt oder die aus mehreren Längsabschnitten zusammengebaute Fahrwegvorrichtung vordefinierbar positionierbar ist; wobei mittels der Seitenwandeinheiten und der darin angeordneten Referenzpunkte integral je Längsabschnitt eine längsabschnittsspezifische Positionierungsreferenz bereitgestellt ist, bezüglich welcher weitere Komponenten oder Baugruppen oder weitere Längsabschnitte vordefinierbar positionierbar sind. Hierdurch kann die Positionier- und Ausricht-Genauigkeit spürbar gesteigert werden, insbesondere ohne das Erfordernis aufwändiger Montagehilfsmittel. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren unter Verwendung bzw. Bezugnahme auf diese Referenzpunkte.

EP 4 353 654 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei Längsabschnitten bestehend aus zwei Kopfabschnitten mit jeweils einem ersten und zweiten Kopf längsabschnitt und wenigstens einem Zwischenabschnitt, wobei der jeweilige Längsabschnitt eine Tragstruktur umfassend Seitenwandeinheiten aufweist, wobei die Fahrwegvorrichtung dank einer vorteilhaften Positions-Referenzierung auf vergleichsweise einfache und exakte Weise herstellbar ist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Zusammenbauen einer solchen Fahrwegvorrichtung unter Bezugnahme auf Referenzpunkte, insbesondere auch beim Handhaben der einzelnen Längsabschnitte bzw. Längsabschnittsmodule. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung bzw. die Bereitstellung von in Seitenwände oder Seitenwandeinheiten einer Tragstruktur einer solchen Fahrwegvorrichtung lasergeschnittenen Materialausparungen zum Definieren und Bereitstellen von strukturell belastbaren Referenzpunkten. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bei der Herstellung der insbesondere zumindest abschnittsweise fachwerkartigen Tragstruktur (zumindest abschnittsweise Fachwerkkonstruktion oder auch flächig ausgestaltetes Material wie z.B. Blech) einer Fahrtreppe und dergleichen Fahrwegvorrichtungen ist eine höchstmögliche Genauigkeit hinsichtlich relativer Einbauposition und absoluter Abmessungen der einzelnen Komponenten wünschenswert, beispielsweise auch im Bereich eines Übergangs vom schrägen zum geraden Längsabschnitt der Fahrtreppe. Während des Herstellungs- und Zusammenbauprozesses ist es daher erforderlich, den Grad der Lage- und Positionierungsgenauigkeit so häufig wie nötig und so exakt wie möglich zu überprüfen bzw. mitverfolgen zu können, z.B. im Rahmen der Dokumentation eines Montageprozesses. Hierdurch entsteht einerseits ein spürbarer Aufwand, andererseits sind auch vergleichsweise großvolumige Vorrichtungen und Montagehilfsmittel erforderlich, um diese Genauigkeit sicherstellen zu können. Gleichwohl müssen Fahrtreppen und dergleichen Fahrwegvorrichtungen unter Berücksichtigung eines gewissen Toleranzbereichs der einzelnen Komponenten zusammengebaut werden, insbesondere um mit unvermeidbaren Rest-Ungeauigkeiten umgehen zu können, ohne dass eine Endmontage aufgrund zu enger Toleranzen unmöglich wird; jedoch können üblicherweise nicht für all diese Komponenten dieselben möglichst kleinen Maß-/Lagetoleranzen sichergestellt werden. Da die einhaltbaren Toleranzen der insbesondere fachwerkartigen Tragstruktur üb-

licherweise größer sind als die zulässigen und tatsächlich auch eingehaltenen Toleranzen für viele oder sogar alle weiteren üblicherweise kleineren und in vielen Fällen mit größerer Präzision herstellbaren Komponenten oder zumindest für die meisten der weiteren Komponenten (wie z.B. Führungsschienen, Balustraden, Antriebssysteme oder dergleichen), besteht vor dem Ziel höherer Genauigkeit auch der gesamten Fahrtreppe ein Optimierungsbedarf insbesondere hinsichtlich der Ausgestaltung und relativen Anordnung und möglichst exakten Positionierung der strukturellen Komponenten der Tragstruktur.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] Ausgehend vom Stand der Technik ist ein Bedarf an Maßnahmen zur Verbesserung der Maß-/Lagegenauigkeit von Fahrtreppenvorrichtungen insbesondere auch in Hinblick auf ein vereinfachtes Handhaben und Montieren zu spüren. Dabei besteht auch Interesse an einer verbesserten Ausgestaltung der Fahrtreppenvorrichtungen dahingehend, dass einzelne Zusammenbauschnitte möglichst effizient durchführbar sind, insbesondere möglichst unabhängig von großen kostenaufwändigen Montagehilfsmitteln. Nicht zuletzt besteht insbesondere auch Interesse an einem möglichst schlanken und einfach zu beherrschenden Herstellungsprozess.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Aufgabe ist, ein vorrichtungstechnisches Konzept und ein Verfahren bereitzustellen, womit bei Fahrtreppen bzw. bei Fahrwegvorrichtungen im Allgemeinen die Maß-/Lagegenauigkeit verbessert und dabei auch einzelne Montage- und Zusammenbauschnitte erleichtert werden können. Auch ist es Aufgabe, die entsprechende Vorrichtung so auszugestalten, dass zumindest

einige der bisher verwendeten Montagehilfsmittel entbehrlich werden oder zumindest durch schlankere/kleinere/kostengünstigere oder flexibler/variabler zu verwendende Montagehilfsmittel ersetzt werden können. Nicht zuletzt ist es Aufgabe, ein Montage-/Zusammenbauverfahren für Fahrwegvorrichtungen derart zu konzipieren, dass der Zusammenbau von Fahrwegvorrichtungen bzw. die Montage von Komponenten in die Fahrwegvorrichtungen mit größtmöglicher Genauigkeit bei einem einfach zu beherrschenden Prozess realisierbar ist, selbst für den Fall dass keine vordefinierte Infrastruktur oder Maschinen-/Montagehalle verfügbar ist (z.B. auf einem Boden ohne Führungsschienen oder Grube).

[0007] 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.

[0008] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrichtung, Rolltreppenvorrichtung) mit wenigstens drei Längsabschnitten bestehend aus zwei Kopfabschnitten mit jeweils einem ersten und zweiten Kopflängsabschnitt (insbesondere Podestabschnitt und Schrägabschnitt) und wenigstens einem Zwischenabschnitt, wobei der jeweilige Längsabschnitt eine Tragstruktur umfassend Seitenwandeinheiten aufweist, wobei an den Seitenwandeinheiten jeweils wenigstens ein strukturell belastbarer Referenzpunkt angeordnet ist, mittels welchem der jeweilige Längsabschnitt oder die aus mehreren Längsabschnitten zusammengebaute Fahrwegvorrichtung vordefinierbar positionierbar ist, insbesondere relativ zu einem weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in einem vordefinierbaren Kippwinkel oder relativ zu einem Seitenanschlag; wobei mittels der Seitenwandeinheiten und der darin angeordneten Referenzpunkte integral je Längsabschnitt eine längsabschnittsspezifische Positionierungsreferenz bereitgestellt ist, bezüglich welcher weitere Komponenten oder Baugruppen oder weitere Längsabschnitte (relativ zueinander bzw. relativ zum Längsabschnitt) vordefinierbar positionierbar sind (relative Positionierung insbesondere unter Verzicht auf absolute räumliche Positionsvorgaben). Dies liefert auch einen guten Kompromiss aus erzielbarer Genauigkeit, prozessualer Effizienz, Variabilität und erforderlicher Montagehilfsmittel.

[0009] Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschlagen, die Positionierung der einzelnen Längsabschnitte und sonstige lagebezogene Montage- und Befestigungsmaßnahmen unter Bezugnahme auf integral im Material der Tragstruktur vorgesehene Referenzpunkte bzw. Referenzaussparungen vorzunehmen.

[0010] Die vorliegende Erfindung konnte auch im folgenden Kontext ersonnen werden: Toleranzen in der Fahrtreppenstruktur (Fachwerk oder Blech), die höher sind als die zulässigen Toleranzen für die meisten ande-

ren Komponenten wie z.B. Führungsschienen, Balustrade, Antriebskomponenten, führten zu den Überlegungen, es als zielführend zu erachten, ein exaktes System zu schaffen, welches dabei hilft, Toleranzen der gefertigten Tragstruktur auszugleichen, insbesondere hinsichtlich guter mechanischer Abstimmung und optimaler Funktionsweise der Fahrtreppe, und nicht zuletzt auch hinsichtlich guter Fertigungs-Ästhetik und Fertigungsgüte. Erfindungsgemäß kann das hier beschriebene vergleichsweise exakte Bezugssystem in der gefertigten Tragstruktur geschaffen werden, also integral insbesondere im Flachmaterial der Seitenwandeinheiten (bzw. Seitenwände) des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts bereitgestellt werden, insbesondere indem die entsprechenden Referenzaussparungen in demjenigen Prozessschritt in das Material eingebracht werden, in welchem auch weitere formgebende Maßnahmen vorgenommen werden, insbesondere bei einem Laserschneidprozess an noch zumindest weitgehend ebenflächig ausgebildetem (also sich im Wesentlichen zweidimensional erstreckenden) Material/Halbzeug, insbesondere ganz zu Beginn der Materialbearbeitung, insbesondere sobald die Außenabmessungen des entsprechenden Materialabschnitts vordefiniert sind. Beispielsweise erfolgt eine Referenzierung bezüglich einer stirnseitigen Endseite oder bezüglich einer stirnseitigen Stoßseite bzw. Verbindungsschnittstelle des jeweiligen Längsabschnitts.

[0011] Es hat sich gezeigt, dass das hier beschriebene integral an den Seitenwandeinheiten vorgesehene Referenzsystem mit modulspezifischen Referenzaussparungen nicht nur dazu eingerichtet sein kann, die zu beherrschenden Lasten (insbesondere Eigengewicht der Fahrwegvorrichtung) aufzunehmen, sondern auch die Verwendung aufwändiger Montagehilfsmittel entbehrlich werden lassen kann, z.B. auch betreffend eine im Boden eingelassene Schiene zur fluchtenden Längsausrichtung. Die Seitenwandeinheiten oder Seitenwände können dabei auch als die Hauptbestandteile der Tragstruktur angesehen werden, an denen viele oder alle weiteren Baugruppen befestigt werden können. Indem nun die integralen Referenzpunkte in den Seitenwänden bereitgestellt werden, insbesondere in lasergeschnittenem Flachmaterial, kann auch eine toleranzminimierte Referenzierung bezüglich weiterer Montage-/Befestigungspunkte sichergestellt werden. Vorteilhaft wird diese Art der Referenzierung während des gesamten Herstellungsprozesses der Fahrwegvorrichtung bzw. der einzelnen Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule vorgenommen, so dass Toleranzen der Tragstruktur minimiert werden oder in weniger wichtige Bereiche wie die Bodenplatte verlagert werden, und auch bei der Endmontage kann dasselbe Referenzsystem zum Positionieren/Ausrichten der Tragstruktur in der Montagelinie verwendet werden und dabei auch zur Positionierung weiterer Anbaugruppen oder Komponenten an der Tragstruktur genutzt werden.

[0012] In einer der einfachsten Ausgestaltungen ist

das hier so bezeichnete Referenzsystem durch paarweise integrale Referenzaussparungen bzw. durch wenigstens eine daraus gebildete integrale Referenzachse je Längsabschnitt(smodul) bereitgestellt, wobei die Referenzaussparungen bevorzugt durch vollautomatisiertes Laserschneiden materialabhebend (materialentfernend) eingebracht sind.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform werden die Referenzaussparungen bei Seitenwandabschnitteinheiten vorgesehen, welche skalierbar je Seitenwandebene zum Bilden eines Längsabschnitts oder Moduls verwendbar sind (Modularität auch auf modulinterner Ebene). Beispielsweise umfasst ein Zwischenmodul eine sich alle zwei oder drei Meter wiederholende Seitenwandstruktur, welche z.B. aus einstückigem Flachmaterial durch nebeneinander anordenbare und miteinander insbesondere stoffschlüssig verbindbare Seitenwandabschnitteinheiten bereitgestellt werden kann, und in welcher die Referenzaussparungen bei der Erstellung der skalierbaren Seitenwandstruktur eingebracht werden. Somit kann in einer Seitenwandebene z.B. eine Anzahl von Referenzaussparungen vorgesehen sein, welche der Anzahl der zum Bilden der gesamten Seitenwand des Moduls verwendeten Anzahl von Seitenwandabschnitteinheiten entspricht, z.B. drei Seitenwandabschnitteinheiten mit Referenzaussparungen an jeweils wenigstens zwei Längspositionen.

[0014] Speziell das Positionieren von Fahrtreppen bzw. Rolltreppen-/Rolltreppenmodulen unter Bezugnahme auf ein bevorzugt mittels Laserschneiden an Seitenwänden der Tragstruktur integral eingebrachtes Referenzsystem ermöglicht, während des gesamten Montageprozesses (insbesondere umfassend Tragstrukturfertigung und Endmontage) dieselbe Referenz bzw. Bezugsposition zu nutzen. Insofern wird die jeweilige Seitenwand (des jeweiligen Moduls) selbst zur Referenz für den Montageprozess, wodurch eine vergleichsweise starke Entkopplung von gegebenenfalls separat bereitzustellenden Montagehilfsmitteln (für welche eine solche Genauigkeit möglicherweise nicht sichergestellt werden kann) ermöglicht werden kann, wodurch der Montageprozess schlank und variabel und auch weitgehend unabhängig von einer verfügbaren Geräteausstattung oder Ausgestaltung einer Montagehalle durchgeführt werden kann, was nicht zuletzt auch die globale Verfügbarkeit verbessert.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass die hier beschriebene Art und Weise der Positionsreferenzierung nicht nur die erforderliche Präzision für eine modulspezifische Konstruktion der Tragstrukturen ermöglicht, sondern auch die modulare/modulweise Montage und die Endmontage (einschließlich Zusammenbau aller Module) spürbar erleichtert und zahlreiche prozessuale Vorteile liefert (gleiches Referenzsystem bevorzugt für jeden Fertigungsschritt ab dem Einbringen der Referenzaussparungen). Das jeweilige Modul "trägt" sein eigenes Referenzsystem bzw. liefert eine Positionsreferenzierung weitgehend unabhängig von separaten Montage-/Aus-

richtungshilfsmitteln. Bevorzugt ist die jeweilige Referenzaussparung eingerichtet zur Aufnahme zumindest der Eigenlast des jeweiligen Moduls und optional auch der Last zumindest der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung. Wahlweise können mehrere Referenzaussparungen zusammen miteinander kombiniert werden zur besseren Abstützung und Lastverteilung, z.B. zwei oder drei Referenzaussparungen je modulspezifischer Seitenwand. Dies liefert nicht zuletzt auch die Möglichkeit, die gesamte Fahrwegvorrichtung optional an unterschiedlichen Abstützstellen aufzulagern.

[0016] Durch derartige Referenzpunkte an den Seitenwänden können dabei auch Toleranzen im unteren und oberen Traversenbereich "übersprungen" werden, also z.B. indem die Referenzpunkte in denjenigen Abschnitten der Tragstruktur vorgesehen werden, in welchen fertigungstechnisch eine sehr kleine Toleranz sichergestellt werden kann, und indem Montage-/Befestigungspunkte z.B. für Balustrade oder Führungsschienen (weitere Einbauelemente) auch dann auf diese Referenzpunkte bezogen positioniert sind/werden, wenn diese Montage-/Befestigungspunkte in Bereichen der Tragstruktur angeordnet sind, die üblicherweise nur bei vergleichsweise großen Toleranzen (Maßabweichungen) gefertigt bzw. bereitgestellt werden können.

[0017] Es hat sich gezeigt, dass eine besonders hohe Genauigkeit durch die hier beschriebenen definierten Geometrien der Referenzaussparungen erzielt werden kann, wenn die Referenzaussparungen in Flachmaterial bzw. in Blechteile gelasert werden, insbesondere wenn die materialausnehmende Bearbeitung in einer Phase erfolgt, wenn das Flachmaterial bzw. die Blechteile flach auf einem Arbeitstisch bzw. Schweißstisch aufliegen. So können Materialabschnitte bzw. Teile hergestellt werden, welche perfekt zueinander positioniert werden können bzw. welche die Positionsreferenz mit größtmöglicher Genauigkeit auch in mehrdimensionalen Tragstrukturordnungen bereitstellen können.

[0018] 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 Gesamthöhenstreckung 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.

[0019] 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.

[0020] 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 Be-

reich 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 Schraubzwinge 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;

[0021] 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.

[0022] In diesem Zusammenhang können auch definierte Spaltmaße mit hoher Genauigkeit erzeugt werden, die z.B. vorteilhaft genutzt werden können, um Teile bzw. Materialabschnitte mit Stumpfschweißnähten zusammenzuschweißen (z.B. an der Knickstelle im Übergangsbereich vom Podestabschnitt zum Schrägabschnitt beim jeweiligen Kopfmodul).

[0023] Insbesondere auch im Zusammenhang mit der Erkenntnis, dass Fahrwegvorrichtungen auf besonders vorteilhafte Weise modular bzw. modulweise hergestellt bzw. zusammengebaut werden können, liefert die vorliegende Erfindung eine vorteilhaft hohe Genauigkeit, insbesondere derart dass das jeweilige Längsabschnittsmodul bezüglich der Relativposition zu wenigstens einem weiteren Längsabschnittsmodul insbesondere durch mehrere geeignete Formschlusskonturen vordefiniert referenziert werden kann (Referenzsystem insbesondere integral vorgegeben im jeweiligen Modul), so dass die größtmögliche Genauigkeit beim Positionieren relativ zueinander sichergestellt werden kann. Dies erleichtert einerseits die Handhabung und Halterung der einzelnen Module, andererseits kann dadurch auch der Prozess des Verbindens/Verheiratens paarweiser Module erleichtert werden.

[0024] Bevorzugt werden die entsprechenden Tragstrukturkomponenten des jeweiligen Moduls zweidimensional referenziert/positioniert, also jeweils in nur einer räumlichen Ebene. Dies reduziert auch die prozessuale Komplexität und kann insbesondere im Zusammenhang mit stoffschlüssigem Verbinden/Verschweißen einen schlanken Prozess sicherstellen.

[0025] Die hier beschriebenen Vorteile im Zusammen-

hang mit dem relativen Positionieren und Halten der Module 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 (erleichterte Tragstrukturfertigung bzw. Fachwerkfertigung bei maximaler Positions- und Ausrichtungsgenauigkeit). Als besonders vorteilhaft haben sich vordefinierte Formschluss-Geometrien erwiesen, die in flächig-ebene Blechteile eingebracht werden (Positionieren relativ bezüglich zwei Raumrichtungen), z.B. durch Laserschneiden, so dass die jeweils zu verbindenden Komponenten ohne Spiel bzw. mit minimaler Positionstoleranz relativ zueinander positioniert werden, z.B. dann wenn sie flach auf einem Schweißstisch aufliegen. Dabei können auch vordefinierte/vordefinierbare Spaltmaße erzeugt werden, was insbesondere auch im Zusammenhang mit einem Verschweißen durch Stumpfschweißnähte von Vorteil ist. Nicht zuletzt können Positionierungswerkzeuge oder dergleichen weitere Hilfsmittel entbehrlich werden, wodurch der Prozess weiter verschlankt werden kann.

[0026] 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 zu meist aus zwei sich gegenüberliegenden und über Querträger und wahlweise auch eine Bodeneinheit miteinander verbundenen Seitenwandeinheiten 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.

[0027] 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.

[0028] 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/Bereitstellen/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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 Längensabschnitt 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).

[0032] 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 vorgelagert 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.

[0033] 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.

[0034] 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 Sei-

tenwand zumindest abschnittsweise eine 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.

[0035] 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 Biegebelastungen, 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 Biegebelastungen 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 Wandun-

gen 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).

[0036] Als "strukturell belastbar" ist dabei ein Punkt oder eine Komponente der Tragstruktur zu verstehen, welche/r zeitweise belastbar ist zum Aufnehmen zumindest der aus der Eigenmasse der Fahrwegvorrichtung oder des entsprechenden Moduls resultierenden Zusätze, z.B. im Zusammenhang mit einzelnen Montage-/Zusammenbauschrritten. Diese Begrifflichkeit wird z.B. bezüglich der hier beschriebenen Referenzpunkte genutzt.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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 Bezug genommen werden, so dass die Montage bei sehr kleinen Montagetoleranzen ausführbar 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 Fahrweg-

vorrichtung mit Bezug zum wenigstens einen Referenzpunkt ermöglicht werden, und darüber hinausgehende Maßnahmen zum Ausrichten und Positionieren der Komponenten, insbesondere relativ zueinander, können weitgehend entfallen. 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. 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 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 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.

[0040] 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.

[0041] Unter dem Begriff "strukturell belastbarer Referenzpunkt" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung ein insbesondere in der jeweiligen Seitenwand angeordneter Angriffspunkt zu verstehen, welcher die Kräfte in die Tragstruktur weiterleitet, und über welchen das jeweilige Modul einerseits jeweils in vordefinierter/vordefi-

nierbarer Lagebeziehung angehoben und/oder abgestützt und bevorzugt auch um eine Horizontalachse gekippt werden kann (insbesondere bei Lagerung um wenigstens zwei Referenzpunkte insbesondere an gegenüberliegenden Seitenwandabschnitten, die eine strukturell belastbare Referenzachse bilden) und insofern der Montage-/Zusammenbauprozess unterstützt werden kann, andererseits auch eine Bemessung der einzelnen Komponenten und/oder Module relativ zueinander erfolgen kann; insofern ist/wird durch den Begriff "längsabschnittsspezifische Positionierungsreferenz" hier die technische Lehre deklariert, ein jeweiliges Längsabschnittsmodul mit einer moduleigenen Positionsreferenz auszustatten, über welche das relative und wahlweise auch absolute Positionieren erfolgen kann. Mittels der Referenzpunkte und daran gekoppelter/gekuppelter bevorzugt standardisierter Seitenabstützeinheiten kann dabei auch auf vorteilhafte Weise ein Verlagern des jeweiligen Moduls auf ersten und zweiten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen bzw. Auflagern oder rollbaren flachen Wagen erfolgen, insbesondere ohne das Erfordernis von Schienen oder dergleichen in einen Boden integrierter Führungen; wahlweise kann ein auf Höhe der Abstütz- und Bewegungseinrichtungen wirksamer Seitenanschlag in der Art einer Leitplanke oder dergleichen vorgesehen sein, zur Unterstützung einer exakt fluchtenden axialen Ausrichtung eines oder mehrerer Module. Anders ausgedrückt: Die jeweilige Referenzaussparung kann als Bestandteil einer Positionsreferenzkupplung bereitgestellt werden, welche zusammen mit einem möglichst mindestens ebenso genau/exakt bereitstellbaren Montagehilfsmittel und z.B. einer Bolzensteckverbindung eine/die Positionsreferenzkupplung bereitstellt, bevorzugt mit dreidimensionaler Positionierung im Raum. Dabei können auch Standardbolzen, -stifte zum Einsatz kommen.

[0042] 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 Referenzlochraaster in vordefinierten/standardisierten Positioniermitteln (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 Positionierungseinheiten 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.

[0043] 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 Türzarge), 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.

[0044] Sofern eine Ausnehmung bzw. Aussparung gemäß der vorliegenden Offenbarung vorteilhaft mittels Laserschneiden bzw. mittels eines Laserschneidwerkzeugs ausgebildet wird, so wird das Material durch einen entsprechend ausgerichteten und dafür ausgelegten Laserstrahl durchtrennt. Ein (entsprechendes) Laserschneidwerkzeug ist insbesondere zur Bearbeitung von Flachmaterial ausgebildet (im Wesentlichen zweidimensionaler Werkstückabschnitt), wobei ein Laserkopf beispielsweise orthogonal zum Flachmaterial ausgerichtet und (zumindest) in einer Ebene parallel zum Flachmaterial relativ zum Flachmaterial beweglich ausgestaltet ist. Der Laserkopf kann dabei auch von seiner orthogonalen Ausrichtung abweichend ausrichtbar sein. Ein Laserschneidwerkzeug bzw. eine entsprechende Laserschneidanlage kann auch einen räumlich um ein insbesondere profilartig ausgestaltetes Werkstück (Halbzeug

oder entsprechend geformter Materialabschnitt) beweglichen Laserkopf umfassen.

[0045] 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.

[0046] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist wenigstens eine weitere Baugruppe an der jeweiligen Seitenwandeinheit in einer bezüglich wenigstens einem der Referenzpunkte referenzierten Montage- oder Befestigungsposition fixiert und in dieser Position über die entsprechende Seitenwandeinheit an der Tragstruktur abgestützt, beispielsweise wenigstens eine der folgenden Baugruppen: Antriebseinheit, Balustrade, Führungsschiene. Dies ermöglicht auch, eine an diesen Bereichen der Tragstruktur üblicherweise nicht besonders kleine Toleranz dadurch zu verbessern, dass die Positionsreferenzierung bezüglich wenigstens eines Referenzpunktes erfolgt, welcher in einem Materialabschnitt der Tragstruktur angeordnet/eingebracht ist, in welchem eine vergleichsweise kleine/gute Toleranz mit hoher Positionsgenauigkeit sichergestellt werden kann (z.B. Bezugnahme auf toleranzminimierten Höhenabschnitt, insbesondere mittleren Höhenabschnitt).

[0047] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist an der jeweiligen Seitenwandeinheit wenigstens ein bezüglich des entsprechenden Referenzpunktes positionierter Montagepunkt zur Fixierung wenigstens einer der folgenden Baugruppen angeordnet: Antriebseinheit, Balustrade, Führungsschiene. Dies ermöglicht, die für die Referenzpunkte sichergestellte hohe Genauigkeit auch für diese weiteren Komponenten und deren Befestigung/Lagerung sicherzustellen.

[0048] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist an der jeweiligen Seitenwandeinheit wenigstens eine bezüglich des entsprechenden Referenzpunktes positionierte Befestigungsachse (bzw. entsprechende Befestigungslöcher) zum bevorzugt kraft-/formschlüssigen Verbinden eines weiteren Längsabschnitts eingebracht, insbesondere zum Verbinden von zwei Längsabschnittsmodulen einer modular aufgebauten Fahrwegvorrichtung umfassend wenigstens drei Längsabschnittsmodule. Dies ermöglicht die Realisierung der hier beschriebenen Genauigkeitsvorteile auch unmittelbar im Zusammenhang mit einem paarweisen Verbinden von Tragstrukturmodulen der Fahrwegvorrichtung, insbesondere im Zusammenhang mit einem rein kraft-/formschlüssigen Verbinden von Längsabschnittsmodulen mittels Metallblechanbindungen.

[0049] Es sollte erwähnt werden, dass der Begriff Längsabschnitt hier auch einen Abschnitt eines Moduls bezeichnen kann (z.B. den Podestabschnitt oder den Schrägabschnitt) und hier je nach Kontext auch allgemein jeweils ein gesamtes Längsabschnittsmodul einer modular aufgebauten Fahrwegvorrichtung bezeichnen

kann (umfassend Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul).

[0050] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist der jeweilige Referenzpunkt durch Einbringen einer Aussparung an der jeweiligen Seitenwandeinheit vordefiniert angeordnet. Die Aussparung wird dabei bevorzugt im Zusammenhang mit einer Materialbearbeitung der entsprechenden Seitenwand(einheit) eingebracht. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch synergetische Effekte im Zusammenhang mit der Herstellung der einzelnen Materialabschnitte der Tragstruktur, so dass sich das hier beschriebene Referenzierungskonzept auch auf schlanke Weise in den Herstellungsprozess eingliedern lässt. Bevorzugt ist der jeweilige Referenzpunkt bzw. die entsprechende Aussparung mittels Laser bzw. durch Laserschneiden in die jeweilige Seitenwandeinheit eingebracht. Dabei ist als "Referenzpunkt" auch derjenige Punkt zu verstehen, welcher durch die ausgenommene bzw. lasergeschnittene Kontur/Geometrie der bevorzugt kreisrunden Referenzaussparung vordefiniert ist.

[0051] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist der jeweilige Referenzpunkt durch eine bevorzugt lasergeschnittene Aussparung (Geometrie, Kontur) definiert, insbesondere durch eine kreisrunde Aussparung. Dies begünstigt auch die (optionale) Verwendung des jeweiligen Referenzpunktes als einen eine/die Referenzachse definierenden Referenzpunkt, z.B. für eine beim Zusammenbau positionierende/justierende Hub-/Kippbewegung des Moduls. Das Laserschneiden liefert dabei eine besonders hohe Genauigkeit.

[0052] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind an wenigstens einem Längsabschnitt je Seitenwandeinheit wenigstens zwei oder drei Referenzpunkte bzw. Referenzaussparungen vorgesehen, insbesondere mit derselben Kontur (z.B. alle mit kreisrunder Geometrie), insbesondere in einer Anordnung einerseits eingerichtet zum Abstützen des Längsabschnitts über die Referenzpunkte und daran kuppelbare Seitenabstützeinheiten am Boden und andererseits auch eingerichtet zum Abstützen des Längsabschnitts über eine durch in den gegenüberliegenden Seitenwandeinheiten durch die Referenzpunkte gebildete Referenzachse zum Kippen des Längsabschnitts um diese Referenzachse. Dies steigert nicht zuletzt auch die Variationsmöglichkeiten sowohl für die modulinterne Referenzierung als auch hinsichtlich der Positionierung relativ zu den weiteren Modulen.

[0053] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist wenigstens einer der Referenzpunkte modulspezifisch durch eine Referenzaussparung bereitgestellt, welche in einem toleranzminimierten Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. der entsprechenden Seitenwand(einheit) angeordnet ist, insbesondere in einem mittleren Höhenabschnitt, insbesondere oberhalb eines/des Untergurts bevorzugt zumindest annähernd auf der Höhe in welcher die Stufenrückführung erfolgt, also unterhalb von einer Querriegelebene der Fahrwegvorrichtung. Dies kann die erzielbare Genauigkeit noch weiter steigern; es hat sich gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, die hier beschrie-

benen Referenzpunkte in einem Seitenwandabschnitt auf einem Höhenabschnitt zwischen Obergurt und Untergurt anzuordnen, insbesondere leicht unterhalb einer/der Querriegelebene, also bevorzugt in der unteren Hälfte der Höhererstreckung zwischen Obergurt und Untergurt. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine sehr umfangreiche Nutzung des jeweiligen Referenzpunktes z.B. im Zusammenhang mit einem Abstützen und wahlweise auch Anheben oder Kippen des jeweiligen Moduls, so dass auch die Anzahl der erforderlichen/genutzten Referenzpunkte minimiert werden kann. Hierdurch können weitere potentielle Ungenauigkeitsquellen vermieden werden.

[0054] Das erfindungsgemäße Referenzierungskonzept basierend auf integral bereitgestellten Referenzpunkten/-aussparungen ermöglicht dabei auch, einen vorteilhaften Abstand bzw. eine vorteilhafte Raumrichtung zwischen einem einzelnen der Referenzpunkte und einem einzelnen Montagepunkt für weitere Komponenten vorzugeben, insbesondere derart dass die jeweilige Toleranz minimiert ist. Das Referenzierungskonzept liefert insbesondere auch in Hinblick auf zu einer Tragstruktur verbautes Flachmaterial Vorteile.

[0055] Durch Bezugnahme auf fertigungstechnisch so genau wie möglich erstellte Referenzaussparungen kann auch die Schwierigkeit überwunden werden, dass beim Befestigen von irgendwelchen Abstützzapfen oder dergleichen Haltepunkten eine gewisse Ungenauigkeit nicht vermieden werden kann. Insofern liefert die Erfindung den Vorteil, dass in einem fertigungstechnisch vergleichsweise exakt erstellten Seitenwandmaterialabschnitt auch eine entsprechend exakte Referenzaussparung vorgesehen wird, in welche z.B. eine Steckkupplung eingreifen kann, die auf einem Abstützsystem mit vergleichbarer Genauigkeit gegengelagert ist.

[0056] Bevorzugt sind zumindest die Antriebskomponenten und Führungskomponenten bezüglich der modulspezifischen Referenzpunkte angeordnet bzw. befestigt. Vorteilhaft kann auch eine/die Balustrade (Brüstung, Geländer) der Fahrwegvorrichtung bezüglich der Referenzpunkte in den Seitenwänden positioniert sein/werden. Letzteres erweist sich z.B. dann als vorteilhaft, wenn in einem oberen oder unteren Abschnitt der Seitenwandeinheiten nur eine Genauigkeit sichergestellt werden kann, die schlechter ist als die für den mittleren Höhenabschnitt der Seitenwandeinheiten realisierbare Genauigkeit; bevorzugt sind alle Referenzpunkte im mittleren Höhenabschnitt angeordnet.

[0057] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wenigstens einer der Referenzpunkte modulspezifisch durch eine Referenzaussparung bereitgestellt ist, welche geometrisch korrespondierend zu einem Zapfen oder Kuppelbolzen einer Seitenabstützeinheit ausgestaltet ist, zum Bereitstellen einer Kupplung zum Abstützen des entsprechenden Längsabschnittsmoduls an der Seitenabstützeinheit insbesondere auch für eine Kippbewegung um die Referenzaussparung. Hierdurch kann der entsprechende Referenzpunkt noch effektiver auch im

Zusammenhang mit einzelnen fertigungsprozesstechnisch bedingten Handhabungsschritten synergetisch genutzt werden.

[0058] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weichen die im jeweiligen Kopfmodul angeordneten Referenzpunkte in Relativposition und Funktion von den im wenigstens einen Zwischenmodul angeordneten Referenzpunkten ab, insbesondere insofern als nur die Referenzpunkte der Kopfmodule wenigstens eine Referenzachse eingerichtet und angeordnet zum Bereitstellen einer Kippachse bereitstellen. Dies erleichtert nicht zuletzt auch eine modulspezifisch optimierbare Lagerung. Wahlweise kann auch die Geometrie der entsprechenden Referenzaussparung abweichen, z.B. im Durchmesser. Dies erleichtert auch eine Zuordnung der entsprechenden Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (bzw. der Seitenabstützeinheiten), insbesondere dann, wenn diese je nach Typ des Moduls (Zwischenmodul oder Kopfmodul) spezifisch ausgestaltet sein sollen.

[0059] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Verfahrensanspruch, nämlich durch ein Verfahren zum Zusammenbauen einer aus wenigstens drei Längsabschnitten umfassend zwei Kopfabschnitte mit jeweils einem ersten und zweiten Kopfabschnitt (insbesondere Podestabschnitt und Schrägabschnitt) und wenigstens einen Zwischenabschnitt aufgebauten Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrichtung, Rolltreppenvorrichtung), wobei der jeweilige Längsabschnitt eine Tragstruktur umfassend Seitenwandeinheiten aufweist, wobei an den Seitenwandeinheiten jeweils wenigstens ein strukturell belastbarer Referenzpunkt angeordnet ist, mittels welchem der jeweilige Längsabschnitt oder die bereits aus mehreren Längsabschnitten zusammengebaute Fahrwegvorrichtung positioniert wird, insbesondere relativ zu einem weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in einem vordefinierten Kippwinkel oder relativ zu einem Seitenanschlag; wobei mittels der Seitenwandeinheiten und der darin angeordneten Referenzpunkte eine längsabschnittsspezifisch integral je Längsabschnitt bereitgestellte Positionsreferenzierung erfolgt, mittels welcher weitere Komponenten oder Baugruppen oder weitere Längsabschnitte positioniert werden (relative Positionierung insbesondere unter Verzicht auf absolute räumliche Positionsvorgaben), insbesondere auch bei/durch Verwendung der zuvor weiter oben beschriebenen Seitenwand(einheiten). Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere in Hinblick auf die Nutzung einer bei der Erstellung der Seitenwand(einheiten) realisierten Genauigkeit (minimierten Toleranz) als Bezugsposition über/für eine möglichst sehr lange Phase des Herstellungs-/Zusammenbauprozesses bis hin zur Endmontage.

[0060] Gemäß einer Ausführungsform ist/wird wenigstens eine weitere Baugruppe in wenigstens einem Montagepunkt, dessen Position relativ zu wenigstens einem der Referenzpunkte referenziert ist/wird, an der jeweili-

gen Seitenwandeinheit fixiert und darüber an der Tragstruktur abgestützt, beispielweise wenigstens eine der folgenden Baugruppen: Antriebseinheit, Balustrade, Führungsschiene. Dies ermöglicht eine einheitliche Bezugnahme bei größtmöglicher Genauigkeit insbesondere ohne dass weitere (externe) Montagehilfsmittel für die Positionierung der weiteren Baugruppen herangezogen werden müssen.

[0061] Gemäß einer Ausführungsform wird der jeweilige Längsabschnitt oder die gesamte Fahrwegvorrichtung während einzelner Zusammenbau-/Montageschritte in den Referenzpunkten gegen den Boden/Untergrund abgestützt, insbesondere mittels an die Referenzpunkte kuppelbarer Seitenabstützeinheiten (bevorzugt gefräste oder druckgegossene Stützen bzw. Seitenabstützeinheiten mit einer Vielzahl von darin angeordneten Kuppelungspunkten). Dies ermöglicht auch eine variable Nutzung derselben Montagehilfsmittel (insbesondere Seitenabstützeinheiten) bei unterschiedlichen Konstruktionsarten der Tragstruktur. Wahlweise sind die Seitenabstützeinheiten als vergleichsweise schlanke Seitenabstützhebel ausgestaltet, die ihrerseits mit funktional gleichwirkenden Positioniereinheiten gekuppelt werden können, mittels welchen die Bodenabstützfunktion vollzogen wird, und welche ebenfalls eine Vielzahl von darin genormt angeordneten Kuppelungspunkten aufweisen können.

[0062] Die hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen können wahlweise auch derartige Positioniereinheiten umfassen oder funktional gleichwirkend ausgestaltet sein; es sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt, dass nicht alle in einer jeweiligen Montagelinie verwendeten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen gleichartig ausgestaltet sein müssen, insbesondere da das jeweilige Zwischenmodul möglicherweise ausschließlich in horizontaler Ausrichtung angeordnet bleibt (insbesondere in derselben Horizontalebene) und die Kopfmodule je nach prozessuellem Stadium gekippt werden bzw. in unterschiedlicher Ausrichtung angeordnet werden.

[0063] Die Seitenabstützeinheiten können dabei auch genutzt werden für das (relative) Positionieren weiterer Einbaukomponenten, also indem mittelbar über die Seitenabstützeinheiten auf die Referenzaussparungen Bezug genommen wird; denn sofern die geforderte Genauigkeit auch mittels der Seitenabstützeinheiten sichergestellt werden kann, z.B. mittels vordefiniert angeordneter Kupplungen (z.B. Steckkupplungslöcher), kann die Referenzierung auch bei diesem Zwischenschritt gleichbleibend exakt bleiben. Dies liefert nicht zuletzt den Vorteil, dass die Referenzierung aus einer Seitenebene der jeweiligen Seitenwand mittels der Seitenabstützeinheiten heraus in eine weitere Seitenebene weiter außen oder auch in eine orthogonal dazu angeordnete (Horizontal-)Ebene verlagert werden kann; je nach Art der Befestigung der einzelnen Einbaukomponenten kann dies weitere Vorteile mit sich bringen, z.B. bezüglich einer zeitweisen Abstützung.

[0064] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt ein Kupplern des jeweiligen Längsabschnitts in den Referenzpunkten über wenigstens zwei Kupplungsbolzen an wenigstens eine Aufhänge- oder Abstützeinheit, insbesondere beidseitig an gegenüberliegenden Seitenwandeinheiten an zwei Seitenabstützeinheiten. Dies liefert auch große Variabilität, wobei die Genauigkeit einer solchen Kupplung vergleichsweise hoch sein kann. Als "Aufhänge- oder Abstützeinheit" ist hier wahlweise eine Kranvorrichtung (oder irgendein vergleichbarer Hebezug) oder eine gegen den Boden abgestützte Abstütz- und Bewegungseinheit zu verstehen. Anders ausgedrückt: Die Referenzpunkte können zum Abstützen gegen den Boden oder auch zum Anheben der Tragstruktur dienen und sind insofern in der Verwendung auch nicht auf nur eine bestimmte Kraftwirkungsrichtung beschränkt.

[0065] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt ein Positionieren bezüglich der Referenzpunkte sowohl für die Herstellung der Tragstruktur eines jeweiligen Längsabschnitts(-moduls) als auch für die Herstellung der gesamten Fahrwegvorrichtung, insbesondere für das Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule miteinander.

[0066] Gemäß einer Ausführungsform werden die einzelnen Längsabschnitte jeweils als separate Längsabschnittsmodule bereitgestellt, wobei die Positionierung der einzelnen Längsabschnittsmodule sowohl individuell als auch relativ zueinander mittels der Referenzpunkte oder in Bezug auf die Referenzpunkte erfolgt. Dies liefert jeweils weitere prozessuale Vorteile während vieler Phasen des Zusammenbauprozesses.

[0067] Gemäß einer Ausführungsform wird zum Verbinden/Verheiraten von paarweisen Längsabschnitten/Längsabschnittsmodulen wenigstens ein Längsabschnitt um eine durch in gegenüberliegenden Seitenwandeinheiten von dessen Tragstruktur gebildete Referenzachse gekippt, beispielsweise um den konstruktiv durch die Tragstruktur vordefinierten Neigungswinkel (Steigung) der Fahrwegvorrichtung. Die Abstützung in den entsprechenden Referenzaussparungen liefert eine hohe Positionierungsgenauigkeit und auch eine vordefinierte sichere Abstützung. Der Betrag des Kippwinkels kann dabei z.B. auch von der absoluten Länge der verbauten Zwischenmodule abhängen, oder davon, ob eine Grube genutzt werden kann/soll. Der jeweilige Betrag des Kippwinkels ist hier allenfalls insoweit von Relevanz, als bei streng horizontaler Ausrichtung des Zwischenmoduls und Nutzung einer Grube das Einstellen/einhalten eines/des Kippwinkels exakt gemäß dem konstruktiv vordefinierten Neigungswinkel der jeweiligen Fahrwegvorrichtung vorteilhaft ist insbesondere für das kraft-/formschlüssige Verheiraten von Längsabschnittsmodulen.

[0068] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt das mittels der Referenzpunkte referenzierte Positionieren von zwei Tragstrukturen von zwei Längsabschnittsmodulen relativ zueinander zum Anbringen bzw. Montieren von form-/kraftschlüssigen Verbindungsmitteln, die bevorzugt mittels Metallblechanbindungen in überlappender

Anordnung an beiden Tragstrukturen befestigt werden. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine sehr hohe Genauigkeit im Zusammenhang mit optional auch rein manuell montierbaren form-/kraftschlüssigen Verbindungsmitteln, z.B. mit im Wesentlichen kraftschlüssig (durch Reibschluss) an den Tragstrukturen wirkenden Verbindungsmitteln. In dieser prozessualen Phase können vorteilhaft auch die hier an anderer Stelle beschriebenen Adapterplatten zum Einsatz kommen.

[0069] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung von in Seitenwände oder Seitenwandeinheiten einer Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung lasergeschnittenen Materialaussparungen zum Definieren und Bereitstellen von strukturell belastbaren Referenzpunkten zur Positionsreferenzierung beim Handhaben (Positionieren und räumliches Ausrichten) zumindest der Tragstruktur beim Zusammenbauen einer aus wenigstens drei Längsabschnitten umfassend zwei Kopfabschnitte mit jeweils einem ersten und zweiten Kopfabschnitt und wenigstens einen Zwischenabschnitt aufgebauten Fahrwegvorrichtung, insbesondere zum räumlichen Ausrichten der jeweiligen Tragstruktur relativ zu einem weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in einem vordefinierten Kippwinkel oder relativ zu einem eine Montagelängsrichtung vorgebenden Seitenanschlag; wobei die Positionsreferenzierung unter Bezugnahme auf die Materialaussparungen längsabschnittsspezifisch und wahlweise auch bezüglich weiterer Einbaukomponenten erfolgt; insbesondere bei einem zuvor weiter oben beschriebenen Verfahren. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren.

[0070] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung einer automatisierbaren Laserschneidanlage zum computerimplementierten Vorgeben und Bereitstellen von in Seitenwände oder Seitenwandeinheiten einer Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung lasergeschnittenen Materialaussparungen zum Definieren und Bereitstellen von strukturell belastbaren Referenzpunkten zur Positionsreferenzierung beim Handhaben (Positionieren und räumliches Ausrichten) zumindest der Tragstruktur beim Zusammenbauen einer aus wenigstens drei Längsabschnitten umfassend zwei Kopfabschnitte mit jeweils einem ersten und zweiten Kopfabschnitt und wenigstens einen Zwischenabschnitt aufgebauten Fahrwegvorrichtung, insbesondere im Zusammenhang mit der Erstellung einer jeweiligen Seitenwand(einheit) der Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung oder eines Längsabschnittsmoduls der Fahrwegvorrichtung; insbesondere bei einem zuvor weiter oben beschriebenen Verfahren oder bei einem unmittelbar vorgelagerten Verfahrensschritt des Erstellens der Seitenwände oder Seitenwandeinheiten. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren.

[0071] Zusammenfassung: Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur und deren Fertigung sowie betreffend den Zusammenbau der gesamten Fahr-

wegvorrichtung. Erfindungsgemäß wird für die jeweilige Tragstruktur eine integrale Positionierungs-Referenz bereitgestellt, nämlich bei einer Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei Längsabschnitten bestehend aus zwei Kopfabschnitten und wenigstens einem Zwischenabschnitt, wobei der jeweilige Längsabschnitt eine Tragstruktur umfassend Seitenwandeinheiten aufweist, wobei an den Seitenwandeinheiten jeweils wenigstens ein strukturell belastbarer Referenzpunkt angeordnet ist, mittels welchem der jeweilige Längsabschnitt oder die aus mehreren Längsabschnitten zusammengebaute Fahrwegvorrichtung vordefinierbar positionierbar ist; wobei mittels der Seitenwandeinheiten und der darin angeordneten Referenzpunkte integral je Längsabschnitt eine längsabschnittsspezifische Positionierungsreferenz bereitgestellt ist, bezüglich welcher weitere Komponenten oder Baugruppen oder weitere Längsabschnitte vordefinierbar positionierbar sind. Hierdurch kann die Positionier- und Ausricht-Genauigkeit spürbar gesteigert werden, insbesondere ohne das Erfordernis aufwändiger Montagehilfsmittel. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren unter Verwendung bzw. Bezugnahme auf diese Referenzpunkte.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0072] 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 Kopfmoduls und eines Zwischenmoduls und eines zweiten

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;

Figuren 6, 7 jeweils in einer stirnseitigen Seitenansicht (in Längsrichtung) ein auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen angeordnetes Längsabschnittsmodul gemäß Ausführungsbeispielen, welches über Seitenabstützeinheiten, die in Referenzpunkten/-aussparungen an das Modul kuppeln an den Abstütz- und Bewegungseinrichtungen abgestützt und ausgerichtet bzw. positioniert ist;

Figur 8 in einer Seitenansicht einen Längsabschnitt umfassend das Kopfmodul und das dazu benachbarte Zwischenmodul einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen, wobei beide Module über die Referenzpunkten/-aussparungen abgestützt und relativ zueinander ausgerichtet sind, insbesondere exakt in einer Horizontalebene (Stoßebenen vertikal ausgerichtet);

Figur 9 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 10 eine Abfolge eines Verfahrens für die Erstellung bzw. den Zusammenbau der Tragstruktur gemäß Ausführungsbeispielen, wobei eine exemplarische Unterteilung in sieben Schritte erfolgt;

Figuren 11A, 11B, 11C, 11D, 11E jeweils in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung einzelne Phasen des Verbindens/Verheiratens der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen auf einem ebenen Boden/Untergrund, wobei keine Grube genutzt wird;

Figuren 12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12F jeweils in einer Seitenansicht (geschnitten oder nicht geschnitten) in schematischer Darstellung die Abstützung und Ausrichtung einzelner Längsabschnittsmodule insbesondere beim Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module oder beim Verbinden/Verheiraten der Module (Schritt S6) zu einer

vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen;

Figuren 13A, 13B, 13C jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht in schematischer Darstellung einzelne Phasen des Verbindens/Verheiratens der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen auf einem ebenen Boden/Untergrund, wobei keine Grube genutzt wird, wobei Fig. 13C im Detail eine/die unter anderem für diesen Schritt verwendbare Adapterplatte zeigt;

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0073] 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.

[0074] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung 10 (insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung) aufweisend wenigstens drei Längsabschnittmodule 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 Längskalierung basierend auf einer vergleichsweise kurzen Grundmodul-Längeneinheit eines Standardzwischenmoduls).

[0075] 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 bevor-

zugt 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 fachwertartige 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).

[0076] 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.

[0077] 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 insofern eröffnet die erfindungsgemäße Konstruktionsweise Variationsmöglichkeiten.

[0078] Das jeweilige fertiggestellte Modul 11 kann auch eine Balustrade 12 und einen Handlauf 13 bzw. den entsprechenden Längsabschnitt davon aufweisen.

[0079] 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 Material-

bearbeitung 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.

[0080] 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.

[0081] Die folgenden Bezugswerte 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;

[0082] 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.

[0083] Das jeweilige Modul 11 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/Auflagen 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.

[0084] 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.

[0085] 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 11c aus mehreren vergleichbar aufgebauten Tragstruktureinheiten 16 zusammengesetzt oder skalierbar verlängerbar ausgestaltet sein soll.

[0086] 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.

[0087] Für ein/das paarweise Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittsmodule wird bevorzugt eine (last-)tragende Modulverbindung jeweils umfassend mehrere Metallblechanbindungen 31 mit Blechwinkel-einheiten 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, Innenwinkel oder -platte (insbesondere gebogenes Winkelstück), Winkel/Winkelstück (insbesondere in gebogener Ausführung), Gegenplatte. Die einzelnen Verbindungskomponenten werden mittels Verbindungsmitteln 37 (insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung) form-/kraftschlüssig miteinander verbunden, insbesondere derart dass die Tragstrukturen der aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodule reibschlüssig aneinander gehalten werden. Hierzu sind Befestigungsachsen vorgesehen, welche durch die Blechverbindung und das Tragwerk definiert sind, insbesondere durch mehrere (Durchgangs-)Bohrungen oder wahlweise zumindest teilweise auch als Langlöcher ausgebildete Befestigungslöcher (insbesondere in axialer Längsrichtung überdimensioniert zwecks Positionsjustage). Als Verbindungsmittel 37 bieten sich Schrauben und/oder Niete an (beispielsweise in Ausgestaltung als Schließringbolzen), wobei jeweils bevorzugt auch eine Kontermutter oder ein vergleichbar wirkendes Gegenstück (z.B. einer Schließringbolzenverbindung) vorgesehen ist.

[0088] Eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 (bzw. Modulverbindungsprozessanordnung) ermöglicht ein Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittsmodule, 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.

[0089] 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 Zusammenbauens 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 bodenfeste 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 bodenfester Führungen), so dass auch ein Positionieren in Querrichtung über die modulspezifisch integral bereitgestellten Referenzpunkte mittels vergleichsweise schlanker Montagehilfsmittel erfolgen kann. Beispielsweise eine Klem-

mung (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).

[0090] 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; Abstand d_{17} zwischen Referenzpunkt bzw. Referenzaussparung und Montagepunkt (insbesondere Abstand in Seitenwandebene); Stoßebene E11; Querriegelebene E16; Verbindungsebene E18 definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module; E30 Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung; vordefinierten Montageachse/-richtung X100 (axiale Ausrichtung einer Montagelinie);

[0091] 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.

[0092] 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 (Seitenwandeinheiten 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).

[0093] 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.

[0094] 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 Ober-

gurt 17.7 und einen Untergurt 17.9 auf.

[0095] Der Aufbau der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls besteht aus zu großen Teilen aus Flachmaterial erstellten Seitenwänden bzw. Seitenwandeneinheiten. 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 Seitenwandeneinheit 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.

[0096] 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, ermög-

licht 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.

[0097] 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 Kammpatte, 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.

[0098] Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils an den Tragstrukturen 15 bzw. Seitenwandeneinheiten 17 bzw. Seitenwänden 17a, 17b ins Flachmaterial eingebrachte Referenzpunkte 17.1 bzw. entsprechende geometrisch vordefinierte (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 erfolgreichem Materialbearbeitungsprozess) weitere an den Strukturabschnitten bzw. am Flachmaterial eingebrachte

Ausnahmen 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.

[0099] Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf einzelne Figuren bzw. Ausführungsbeispiele erläutert.

[0100] 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.

[0101] 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 Exy). In dieser Anordnung/Ausrichtung ist z.B. auch das Einbauen von Antriebskomponenten oder weiteren Einbaukomponenten beträchtlich erleichtert.

[0102] 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 Seitenwandeinheiten 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).

[0103] 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 Referenzpunkte 17.1 bzw. Referenzaussparungen 17.3 paarweise an allen Flachmaterialabschnitten der Seitenwände ausgestaltet sind, welche sich zumindest annähernd vertikal bzw. orthogonal zum Ober-/Untergurt erstrecken, wobei an der jeweiligen Längsposition zumindest einer der Referenzpunkte 17.1 zumindest annähernd mittig bezüglich der Höherstreckung der Seitenwand angeordnet ist, also im Bereich eines Querriegels bzw. leicht unterhalb davon; es hat sich gezeigt, dass diese Relativposition einerseits eine hohe Genauigkeit ermöglicht, andererseits auch die Handhabung insbesondere in Verbindung mit einem Kippen der Module um eine/die entsprechende Referenzachse erleichtert.

[0104] 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 Referenzaussparungen auch noch ab dem modulspezifischen Zusammenbauen und bis hin zur Fertigstellung der Fahrwegvorrichtung sehr vorteilhaft genutzt werden können und dabei wahlweise auch ohne in den Boden eingelassene Schienen oder dergleichen Führungen zum Einsatz kommen können. Insofern können die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b auch in Kombination mit wenigstens einem Seitenanschlag 101.1 verwendet werden, dessen Längserstreckung individuell gewählt werden kann.

[0105] 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 Ausgestaltungen 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.

[0106] In den Fig. 6, 7 ist veranschaulicht, auf welche Weise die Seitenabstützeinheiten 44 mittels der (Steck-)Kupplungseinheiten 46 an die Referenzaussparungen 17.3 kuppelbar sind. Die Referenzaussparungen 17.3 oder zumindest eine davon liefert dabei auch mit hoher Genauigkeit eine Referenzposition für weitere Montagepunkte z.B. für Führungsschienen, wobei deren Relativposition z.B. über eine Abstandsangabe d17 vergleichsweise einfach und exakt vordefiniert werden kann. Die Seitenabstützeinheiten 44 bzw. die entsprechenden Kupplungsmittel 46 greifen seitlich von außen in die Seitenwandflachmaterialabschnitte ein, und dabei kommen die Seitenabstützeinheiten 44 an den Seitenwandeinheiten 17 zur Anlage.

[0107] Aus Fig. 7 geht hervor, dass die Referenzpunkte bevorzugt im toleranzminimiert bereitstellbaren mittleren Höhenabschnitt 15.1 vorgesehen sind; der obere Höhenabschnitt 15a und der untere Höhenabschnitt 15b der Tragstruktur können dabei hinsichtlich der zu erzielenden Genauigkeit weniger strengen Anforderungen unterliegen. Bevorzugt wird beim relativen und/oder absoluten Positionieren und auch beim Anordnen weiterer Montagepunkte auf diesen mittleren Höhenabschnitt 15.1 Bezug genommen, indem dort wenigstens eine, bevorzugt wenigstens zwei strukturell belastbare Referenzaussparungen eingebracht sind (bevorzugt durch Laserschneiden). Indem die jeweilige Seitenabstützeinheit in zwei Referenzaussparungen eingreift, kann das entsprechende Modul noch stabiler bzw. exakter gelagert und ausgerichtet werden.

[0108] In Fig. 8 ist eine Anordnung gezeigt, bei welcher das bereits mit Einbaukomponenten ausgestattete Kopfmodul 11a mit dessen Schrägabschnitt 11.3 in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung auf Stoß angrenzend am benachbarten Zwischenmodul 11c angeordnet ist; beide Module sind in den hier beschriebenen Referenzaussparungen über die entsprechenden Seitenabstützeinheiten 44 und die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b gegen den Boden abgestützt.

[0109] In Fig. 9 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 Seitenwandeinheiten des jeweiligen Moduls bereitgestellten und an den Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b abgestützten Referenzachsen Y17 (Fig. 5C) 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 ange deuteten 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.

[0110] In Fig. 10 werden beispielhaft sieben Schritte eines Prozesses zum Erstellen einer hier beschriebenen Fahrwegvorrichtung erläutert, wobei die vorliegende Erfindung vornehmlich auf den Schritten S1, S4, S5, S6 beruht. Zunächst erfolgt eine Materialbearbeitung (Schritt **S1**) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden, insbesondere betreffend die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit). Dabei werden im jeweiligen Seitenwandabschnitt die hier beschriebenen Referenzaussparungen eingebracht. Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt **S2**) insbesondere von Flachmaterialabschnitten. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt **S3**) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeinheiten 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 vorbeiben können, insbesondere mit dem Zwischenmodul und dem jeweiligen Podestabschnitt in exakt horizontaler Ausrichtung. Dabei wird das jeweilige Modul in den Referenzaussparungen abgestützt, insbesondere mittels der hier beschriebenen Seitenwandeinheiten und den entsprechenden Kupplungsmitteln. 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 Referenzachse gekippt werden, zum Ausrichten der Stoßebene des jeweiligen Moduls insbesondere in einer zumindest annähernd vertikalen Verbindungsebene. Das form-/kraftschlüssige Verbinden kann dabei mittels wahlweise bereits vormontierter Metallblechabbin-

gen insbesondere im Bereich des jeweiligen Ober-/Untergurts erfolgen. 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.

[0111] 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.

[0112] Was Schritt S6 betrifft, so kann dieser Schritt bzw. Vorgang unterteilt sein in die folgenden Schritte, die hier am Beispiel einer Endmontage der Tragstruktur ohne Nutzung einer Grube im Einzelnen erläutert werden: Schritt S6.1 (optional: Anbringen von Adapterplatten), Schritt S6.2 (Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls), Schritt S6.3 (optional: Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten), Schritt S6.4 (Verbinden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls mit angrenzendem Zwischenmodul), Schritt S6.5 (Anordnen/Kippen von unterem Kopfmodul zusammen mit Zwischenmodul), Schritt S6.6 (Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls), Schritt S6.7 (optional: Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt), Schritt S6.8 (Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls mit dem Zwischenmodul).

[0113] Für den Fall dass eine Grube genutzt werden kann/soll, können die entsprechenden Schritte entsprechend variiert werden, insbesondere was die Ausrichtung des Zwischenmoduls sowie die Höhenposition des Kopfmoduls betrifft; vorteilhaft wird lediglich Schritt S6.5 angepasst, indem ein Anordnen von unterem Kopfmodul zusammen mit dem Zwischenmodul erfolgt, ohne dass ein Kippen von unterem Kopfmodul und Zwischenmodul erfolgt, denn das obere Kopfmodul kann mit dessen Schrägabschnitt fluchtend (insbesondere streng horizontal) zum Zwischenmodul angeordnet werden, ohne dass die Ausrichtung des Zwischenmoduls angepasst werden muss; dabei muss die Höhenposition des oberen Kopfmoduls auch nicht spürbar verändert werden.

[0114] In den **Figuren 11A bis 11E** werden einzelnen Phasen zu Schritt S6 illustriert; zunächst erfolgt gemäß Teilschritt S6.1 ein Anbringen von Adapterplatten insbesondere an jeweils zwei Referenzaussparungen zumindest am Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.2 gemäß Fig. 11A, 11B ein Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls 11b bis zur horizontalen Ausrichtung von dessen Schrägabschnitts; dann erfolgt (optional) gemäß Teilschritt S6.3 ein Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul 11c, oder umgekehrt - wahlweise wird dieser Teil-

schritt ohne die Nutzung von Adapterplatten durchgeführt; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.4 ein Verbinden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls 11b mit dem angrenzenden Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.5 gemäß Fig. 11C, 11D ein Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls 11b zusammen mit dem Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.6 gemäß Fig. 11D ein Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls 11a mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.7 gemäß Fig. 11E ein Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls 11a in den an den Referenzaussparungen der Seitenwandeinheiten des Zwischenmoduls montierten Adapterplatten am Zwischenmodul 11c, oder umgekehrt; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.8 gemäß Fig. 11E ein Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls 11a mit dem Zwischenmodul 11c. Erwähnenswert ist, dass in Teilschritt gemäß Fig. 11D vorteilhaft Adapterplatten zum Einsatz kommen können, welche derart ausgestaltet sind, dass als Gegenkupplungskomponenten am entsprechenden Kopfmodul montierte Führungsbolzen genutzt werden können; so kann auf einfache Weise ohne aufwändige Montagehilfsmittel ein situationsbedingtes bzw. prozessual abgestimmtes Nachrüsten von Montagehilfsmitteln am jeweiligen Modul erfolgen, je nachdem ob erforderlich bzw. vorteilhaft oder nicht (hier z.B. in Abhängigkeit davon, ob eine Grube genutzt werden kann/soll)

[0115] In den **Figuren 12A bis 12F** wird eine vorteilhafte Ausgestaltung von Abstützung- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b beschrieben. Ein Traversenbaum 51 liegt auf Auflagern 57 auf, welche mittels Montagewinkeln 55 auf einer/der jeweiligen Positioniereinheit 50 positioniert sind. Der jeweilige Traversenbaum 51 kann vorteilhaft durch Winkel-Profile 51.1 (L- oder U-Profile) gebildet sein, insbesondere in Ausgestaltung als Schweißkonstruktion. Auf der Oberseite (Auflager) des jeweiligen Traversenbaums 51 können strukturell verstärkende Flacheisen 51.3 oder dergleichen Lastaufnahmemittel vorgesehen sein (z.B. aufgeschweißte 8mm-Flacheisen).

[0116] Beispielsweise sind die für das jeweilige obere Kopfmodul vorgesehenen Traversenbäume 51 aus lasergeschnittenen L-Winkel aus 8mm-Stahlblech gebildet, die miteinander verschweißt sind. Diese Ausgestaltung ist insbesondere auch im Zusammenhang mit der Anforderung vorteilhaft, dass das obere Kopfmodul aufgrund der nach unten gerichteten Schmiege (Knickstelle) höher auf der jeweiligen Positioniereinheit 50 angeordnet sein soll als das korrespondierende untere Kopfmodul und das Zwischenmodul. Für letztere kann der jeweilige Traversenbaum vorteilhaft (alternativ) auch durch ein U-Profil gebildet sein, insbesondere aus lasergeschnittenem 8mm-Blech.

[0117] Der jeweilige Traversenbaum liegt beispielsweise ohne zusätzliche Fixierung lose auf dem entsprechenden Auflager 57 auf; der jeweilige Montagewinkel 55 wird mit dem Auflager verbunden, z.B. verschraubt,

und verhindert ein Verrutschen/Verlagern des Traversenbaums

Auch die entsprechende Seitenabstützeinheit 44 kann als lasergeschnittener L-Winkel aus z.B. 8mm-Blech hergestellt sein/werden, und mit dem Traversenbaum verbunden werden, insbesondere verschraubt werden. Die hier bereits an anderer Stelle beschriebenen Durchsteckbolzen 46, die in der jeweils korrespondierenden Referenzaussparung 17.3 des jeweiligen Moduls wirken, verhindern eine Relativverlagerung des jeweiligen Moduls.

[0118] Die hier beschriebenen Komponenten der jeweiligen Positioniereinheit 50 können bei vorteilhaft geringen Erstellungskosten bereitgestellt werden, insbesondere dann, wenn diese Komponenten allesamt aus z.B. 8mm-Stahlblech hergestellt sind/werden; auch insofern kann ein minimaler Rüstaufwand sichergestellt werden.

[0119] In den Fig. 13A, 13B, 13C wird die Anwendung einer bzw. mehrerer Adapterplatten 60 im Detail illustriert; die jeweilige Adapterplatten 60 wird mit paarweisen Kupplungspunkten jeweils an zwei Referenzaussparungen einer jeweiligen Seitenwand des entsprechenden Moduls befestigt, so dass die sich in Modullängsrichtung konvergierende/verjüngende Führung 61 zu einem/dem gewünschten Kopplungspunkt 65a definiert durch die Endposition der Führung führt; die Endposition (Soll-Position für die entsprechende Referenzaussparung des benachbarten Moduls bzw. eines daran montierten Referenzbolzens) ist hier durch einen Strichlinien-Kreis angedeutet (Fig. 13C). Die Adapterplatten 60 können für die gewünschte Axialpositionierung genutzt werden; wahlweise können die korrespondierenden Referenzbolzen auch einen Absatz oder dergleichen Referenzkante aufweisen, mittels welchem eine Positionierungsreferenz auch in Querrichtung bereitgestellt werden kann, insbesondere relativ zur Innen- oder Außenseite der Adapterplatte.

[0120] 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 des gesamten Erstellungs- und Zusammenbauprozesses erfolgen kann, beginnend ab einer Phase einer Materialbearbeitung (insbesondere einerseits Laserschneiden, andererseits auch Schweißen) einzelner Längsabschnitte bzw. Module über eine nachfolgende Zusammen-/Montagebauphase (insbesondere betreffend modulspezifische Einbaukomponenten) bis hin zu einer Endphase zum Verbinden/Verheiraten der Module zur gesamten Tragstruktur über die gesamte Längserstreckung der Fahrwegvorrichtung.

Bezugszeichenliste

[0121]

| | | |
|----|----------|---|
| 5 | 1 | Boden, Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene o.dgl. |
| | 3 | Fahrtreppe mit standardmäßiger Konstruktion |
| | 10 | Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung |
| 10 | 11 | Längsabschnittsmodul |
| | 11a | Kopfmodul, insbesondere oberes Kopfmodul |
| | 11b | Kopfmodul, insbesondere unteres Kopfmodul |
| 15 | 11.1 | Podestabschnitt bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt (vorgesehene horizontale Ausrichtung) |
| | 11.11 | Auflagerpunkt |
| 20 | 11.1a | freies Ende des Podestabschnitts |
| | 11.2 | Übergangsbereich vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt |
| | 11.3 | Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) bzw. zweiter Längsabschnitt |
| 25 | 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) |
| 30 | 11.4 | Stirnendseite |
| | 12 | Balustrade |
| | 13 | Handlauf |
| 35 | 14 | Bodeneinheit |
| | 15 | Tragstruktur des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts (insbesondere mit zumindest abschnittsweise vorgesehener Fachwerkconfiguration) |
| 40 | 15.1 | toleranzminimierter (mittlerer) Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. Seitenwand |
| | 15a, 15b | oberer und unterer Höhenabschnitt der Tragstruktur |
| | 15.3 | Strukturabschnitt |
| 45 | 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) |
| 50 | 16.2 | Aussparung (Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene |
| | 17 | Seitenwandeinheit, insbesondere mit wenigstens einem gebogenen Profilabschnitt |
| 55 | 17a, 17b | Seitenwand |
| | 17.1 | Referenzpunkt in Seitenwand |
| | 17.3 | Referenzaussparung (insbesondere lasergeschnitten) |

| | | | |
|------------|---|-----|---|
| 17.5 | Montage-/Befestigungspunkt für wenigstens eine weitere Komponente | d17 | Schrägabschnitt |
| 17.7 | Oberband, Obergurtabschnitt | | Abstand zwischen Referenzpunkt und Montagepunkt (in Seitenwandebene) |
| 17.9 | Unterband, Untergurtabschnitt | E1 | Bodenebene, z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle |
| 18 | Verbindungsschnittstelle, insbesondere flächig-eben | 5 | E11 Stoßebene |
| 31 | Metallblechanbindung, insbesondere Blechwinkleinheit oder Platteneinheit | E16 | Querriegelebene |
| 37 | Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung | E18 | Verbindungsebene definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module |
| 40 | Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung, bzw. Modulverbindungsprozessanordnung | 10 | E30 Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung |
| 40a, 40b | (erste, zweite) Abstütz- und Bewegungseinrichtung (Auflager, Montagehilfsmittel) | | Exy Ausrichtungs-/Stützhöheebene des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal |
| 41 | Hub- bzw. Kippkinematik | 15 | S1 Materialbearbeitung umfassend eine Materialausnehmung |
| 42 | Kippvorrichtung zum Bewegen/Kippen/Positionieren eines/des Podestabschnitts des (oberen oder unteren) Kopfmoduls in eine Schräglage | | S2 stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Schweißen |
| 43 | Rad bzw. Rolle | 20 | S3 modulspezifischer Zusammenbau von Tragstrukturkomponenten |
| 44 | Seitenabstützeinheit, insbesondere mit vordefiniert angeordneten Kupplungspunkten (Montagehilfsmittel) | | S4 Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module |
| 45 | Kupplungspunkt an Seitenabstützeinheit | 25 | S5 modulspezifische Handhabung und Montage von z.B. Einbaukomponenten |
| 46 | Kupplungseinheit, z.B. Steckkupplungsbolzen | | S6 Verbinden mehrerer Module zum Bilden der gesamten Tragstruktur |
| 50 | Positioniereinheit (insbesondere mit Führungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten) | 30 | S6.1 Anbringen von Adapterplatten insbesondere an jeweils zwei Referenzaussparungen |
| 51 | Traversenbaum | | S6.2 Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls bis zur horizontalen Ausrichtung des Schrägabschnitts |
| 51.1 | Winkel-Profil, U-Profil | | S6.3 optional: Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt |
| 51.3 | Flacheisen | | S6.4 Verbinden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls mit angrenzendem Zwischenmodul |
| 53 | Führung oder Steckverbindung(en) | 35 | S6.5 Anordnen/Kippen von unterem Kopfmodul zusammen mit Zwischenmodul |
| 55 | Montagewinkel | | S6.6 Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls |
| 57 | Auflager | 40 | S6.7 Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt |
| 60 | Adapterplatte | | S6.8 Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls mit dem Zwischenmodul |
| 61 | konvergierende/verjüngende Führung | 45 | S7 Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung z.B. durch weitere Montagemaßnahmen |
| 65 | Kupplungspunkt an Adapterplatte | | X100 vordefinierten Montageachse/-richtung (axiale Ausrichtung einer Montagelinie) |
| 65a | Kopplungspunkt an Adapterplatte, definiert durch Endposition in Führung | 50 | Y17 strukturell belastbare Referenzachse, insbesondere für Kippbewegung |
| 100 | Montagelinie für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie) | | x, y, z horizontale Längsrichtung, Querrichtung, vertikale Richtung |
| 101 | Ausrichtvorrichtung, insbesondere bodenfeste Schiene | 55 | |
| 101.1 | Seitenanschlag (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls) | | |
| 110 | Hohlraum bzw. Montagefreiraum unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des Zwischenmoduls, insbesondere Freiraum unterhalb des Bodenniveaus | | |
| Pxy | horizontale Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls | | |
| P α | geneigte Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls | | Patentansprüche |
| α | Neigung zwischen Podestabschnitt und | | 1. Fahrwegvorrichtung (10) mit wenigstens drei Längs- |

- abschnitten (11) bestehend aus zwei Kopfab-
 schnitten (11a, 11b) mit jeweils einem ersten und zweiten
 Kopflängsabschnitt (11.1, 11.3) und wenigstens ein-
 em Zwischenabschnitt (11b), wobei der jeweilige
 Längsabschnitt eine Tragstruktur (15) umfassend
 Seitenwandeinheiten (17) aufweist, wobei an den
 Seitenwandeinheiten (17) jeweils wenigstens ein
 strukturell belastbarer Referenzpunkt (17.1) ange-
 ordnet ist, mittels welchem der jeweilige Längsab-
 schnitt oder die aus mehreren Längsabschnitten zu-
 sammengebaute Fahrwegvorrichtung vordefinier-
 bar positionierbar ist, insbesondere relativ zu einem
 weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in
 einem vordefinierbaren Kippwinkel oder relativ zu ein-
 em Seitenanschlag (101.1); wobei mittels der Sei-
 tenwandeinheiten (17) und der darin angeordneten
 Referenzpunkte (17.1) integral je Längsabschnitt ein
 längsabschnittsspezifische Positionierungsreferenz-
 bereitgestellt ist, bezüglich welcher weitere
 Komponenten oder Baugruppen oder weitere
 Längsabschnitte vordefinierbar positionierbar sind.
2. Fahrwegvorrichtung nach Anspruch 1, wobei we-
 nigstens eine weitere Baugruppe an der jeweiligen
 Seitenwandeinheit (17) in einer bezüglich wenigst-
 ens einem der Referenzpunkte (17.1) referenzier-
 ten Montage- oder Befestigungsposition fixiert und
 in dieser Position über die entsprechende Seiten-
 wandeinheit (17) an der Tragstruktur (15) abgestützt
 ist, beispielweise wenigstens eine der folgenden
 Baugruppen: Antriebseinheit, Balustrade, Füh-
 rungsschiene; und/oder wobei an der jeweiligen Sei-
 tenwandeinheit (17) wenigstens ein bezüglich des
 entsprechenden Referenzpunktes positionierter
 Montagepunkt zur Fixierung wenigstens einer der
 folgenden Baugruppen angeordnet ist: Antriebsein-
 heit, Balustrade, Führungsschiene; und/oder wobei
 an der jeweiligen Seitenwandeinheit (17) wenigst-
 ens eine bezüglich des entsprechenden Referenz-
 punktes positionierte Befestigungsachse (34) zum
 Verbinden eines weiteren Längsabschnitts einge-
 bracht ist, insbesondere zum Verbinden von zwei
 Längsabschnittsmodulen einer modular aufgebau-
 ten Fahrwegvorrichtung (10) umfassend wenigstens
 drei Längsabschnittsmodule (11a, 11b, 11c).
3. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehen-
 den Vorrichtungsansprüche, wobei der jeweilige Re-
 ferenzpunkt (17.1) durch Einbringen einer Ausspa-
 rung (17.3) an der jeweiligen Seitenwandeinheit (17)
 vordefiniert angeordnet ist; und/oder wobei der je-
 weilige Referenzpunkt durch eine bevorzugt laser-
 geschnittene Aussparung (17.3) definiert ist, insbe-
 sondere durch eine kreisrunde Aussparung.
4. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehen-
 den Vorrichtungsansprüche, wobei an wenigstens
 einem Längsabschnitt (11) je Seitenwandeinheit
 (17) wenigstens zwei oder drei Referenzpunkte
 (17.1) vorgesehen sind, insbesondere in einer An-
 ordnung einerseits eingerichtet zum Abstützen des
 Längsabschnitts über die Referenzpunkte und daran
 kuppelbare Seitenabstützeinheiten am Boden und
 andererseits auch eingerichtet zum Abstützen des
 Längsabschnitts über eine durch in den gegenüber-
 liegenden Seitenwandeinheiten durch die Referenz-
 punkte gebildete Referenzachse (Y17) zum Kippen
 des Längsabschnitts um diese Referenzachse.
5. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehen-
 den Vorrichtungsansprüche, wobei wenigstens ein-
 er der Referenzpunkte (17.1) modulspezifisch
 durch eine Referenzaussparung (17.3) bereitgestellt
 ist, welche in einem toleranzminimierten Höhenab-
 schnitt (15.1) der Tragstruktur (15) oder der entspre-
 chenden Seitenwand(einheit) (17, 17a, 17b) ange-
 ordnet ist, insbesondere in einem mittleren Höhen-
 abschnitt, insbesondere oberhalb eines/des Unter-
 gurts bevorzugt zumindest annähernd auf der Höhe
 in welcher eine Stufenrückführung erfolgt, also un-
 terhalb von einer Querriegelebene (E16) der Fahr-
 wegvorrichtung.
6. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehen-
 den Vorrichtungsansprüche, wobei wenigstens ein-
 er der Referenzpunkte (17.1) modulspezifisch
 durch eine Referenzaussparung (17.3) bereitgestellt
 ist, welche geometrisch korrespondierend zu einem
 Zapfen oder Kupplungsbolzen (46) einer Seitenab-
 stützeinheit (44) ausgestaltet ist, zum Bereitstellen
 einer Kupplung zum Abstützen des entsprechenden
 Längsabschnittsmoduls an der Seitenabstützeinheit
 (44) insbesondere für eine Kippbewegung um die
 Referenzaussparung (17.3).
7. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehen-
 den Vorrichtungsansprüche, wobei die im jeweiligen
 Kopfmodul angeordneten Referenzpunkte (17.1) in
 Relativposition und Funktion von den im wenigstens
 einen Zwischenmodul (11c) angeordneten Referenz-
 punkten abweichen, insbesondere insofern als
 nur die Referenzpunkte der Kopfmodule wenigstens
 eine Referenzachse (Y17) eingerichtet und ange-
 ordnet zum Bereitstellen einer Kippachse bereitstel-
 len.
8. Verfahren zum Zusammenbauen einer aus wenigst-
 ens drei Längsabschnitten (11; 11a, 1b, 11c) um-
 fassend zwei Kopfabschnitte (11a, 11b) mit jeweils
 einem ersten und zweiten Kopflängsabschnitt (11.1,
 11.3) und wenigstens einen Zwischenabschnitt
 (11c) aufgebauten Fahrwegvorrichtung (10), wobei
 der jeweilige Längsabschnitt (11) eine Tragstruktur
 (15) umfassend Seitenwandeinheiten (17) aufweist,
 wobei an den Seitenwandeinheiten (17) jeweils we-
 nigstens ein strukturell belastbarer Referenzpunkt

- (17.1) angeordnet ist, mittels welchem der jeweilige Längsabschnitt oder die bereits aus mehreren Längsabschnitten zusammengebaute Fahrwegvorrichtung (10) positioniert wird, insbesondere relativ zu einem weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in einem vordefinierbaren Kippwinkel oder relativ zu einem Seitenanschlag (101.1); wobei mittels der Seitenwandeinheiten (17) und der darin angeordneten Referenzpunkte (17.1) eine längsabschnittsspezifisch integral je Längsabschnitt bereitgestellte Positionsreferenzierung erfolgt, mittels welcher weitere Komponenten oder Baugruppen oder weitere Längsabschnitte positioniert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei wenigstens eine weitere Baugruppe in wenigstens einem Montagepunkt, dessen Position relativ zu wenigstens einem der Referenzpunkte (17.1) referenziert ist/wird, an der jeweiligen Seitenwandeinheit (17) fixiert und darüber an der Tragstruktur (15) abgestützt wird, beispielweise wenigstens eine der folgenden Baugruppen: Antriebseinheit, Balustrade, Führungsschiene.
10. Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 8 oder 9, wobei der jeweilige Längsabschnitt (11) oder die gesamte Fahrwegvorrichtung (10) während einzelner Zusammenbau-/Montageschritte in den Referenzpunkten (17.1) gegen den Boden/Untergrund abgestützt wird, insbesondere mittels an die Referenzpunkte kuppelbarer Seitenabstützeinheiten (44);
- und/oder wobei ein Kuppeln des jeweiligen Längsabschnitts (11) in den Referenzpunkten (17.1) über wenigstens zwei Kupplungsbolzen (46) an wenigstens eine Aufhänge- oder Abstützeinheit erfolgt, insbesondere beidseitig an gegenüberliegenden Seitenwandeinheiten (17) an zwei Seitenabstützeinheiten (44);
- und/oder wobei ein Positionieren bezüglich der Referenzpunkte (17.1) sowohl für die Herstellung der Tragstruktur (15) eines jeweiligen Längsabschnitts(-moduls) als auch für die Herstellung der gesamten Fahrwegvorrichtung (10) erfolgt, insbesondere für das Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule (11; 11a, 11b, 11c) miteinander.
11. Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 8 bis 10, wobei die einzelnen Längsabschnitte (11) jeweils als separate Längsabschnittsmodule (11a, 11b, 11c) bereitgestellt werden, wobei die Positionierung der einzelnen Längsabschnittsmodule sowohl individuell als auch relativ zueinander mittels der Referenzpunkte (17.1) oder zumindest in Bezug auf die Referenzpunkte erfolgt.
12. Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 8 bis 11, wobei zum Verbinden/Verheiraten von paarweisen Längsabschnitten/Längsabschnittsmodulen (11; 11a, 11b, 11c) wenigstens ein Längsabschnitt um eine durch in gegenüberliegenden Seitenwandeinheiten (17) von dessen Tragstruktur (15) gebildete Referenzachse (Y17) gekippt wird, insbesondere um den konstruktiv durch die Tragstruktur vordefinierten Neigungswinkel (a) der Fahrwegvorrichtung.
13. Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 8 bis 12, wobei das mittels der Referenzpunkte (17.1) referenzierte Positionieren von zwei Tragstrukturen (15) von zwei Längsabschnittsmodulen (11a, 11b, 11c) relativ zueinander erfolgt zum Anbringen von form-/kraftschlüssigen Verbindungsmitteln, die bevorzugt mittels Metallblechanbindungen (31) in überlappender Anordnung an beiden Tragstrukturen (15) befestigt werden.
14. Verwendung von in Seitenwände (17a, 17b) oder Seitenwandeinheiten (17) einer Tragstruktur (15) einer Fahrwegvorrichtung (10) lasergeschnittenen Materialaussparungen (17.3) zum Definieren und Bereitstellen von strukturell belastbaren Referenzpunkten (17.1) zur Positionsreferenzierung beim Handhaben zumindest der Tragstruktur (15) beim Zusammenbauen einer aus wenigstens drei Längsabschnitten (11) umfassend zwei Kopfabschnitte (11a, 11b) mit jeweils einem ersten und zweiten Kopflängsabschnitt (11.1, 11.3) und wenigstens einen Zwischenabschnitt (11c) aufgebauten Fahrwegvorrichtung (10), insbesondere zum räumlichen Ausrichten der jeweiligen Tragstruktur (15) relativ zu einem weiteren Längsabschnitt oder relativ zum Boden in einem vordefinierbaren Kippwinkel oder relativ zu einer Montage längsrichtung vorgegebenen Seitenanschlag (101.1); wobei die Positionsreferenzierung unter Bezugnahme auf die Materialaussparungen (17.3) längsabschnittsspezifisch und wahlweise auch bezüglich weiterer Einbaukomponenten erfolgt, insbesondere bei einem Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 8 bis 13.
15. Verwendung einer automatisierbaren Laserschneidanlage zum computerimplementierten Vorgeben und Bereitstellen von in Seitenwände oder Seitenwandeinheiten (17) einer Tragstruktur (15) einer Fahrwegvorrichtung (10) lasergeschnittenen Materialaussparungen (17.3) zum Definieren und Bereitstellen von strukturell belastbaren Referenzpunkten (17.1) zur Positionsreferenzierung beim Handhaben zumindest der Tragstruktur (15) beim Zusammenbauen einer aus wenigstens drei Längsabschnitten (11) umfassend zwei Kopfabschnitte (11a, 11b) mit jeweils einem ersten und zweiten Kopflängsabschnitt (11.1, 11.3) und wenigstens einen Zwischenabschnitt (11c) aufgebauten Fahrwegvorrichtung (10), insbesondere im Zusammenhang mit der Er-

stellung einer jeweiligen Seitenwand(einheit) (17) der Tragstruktur (15) der Fahrwegvorrichtung (10) oder eines Längsabschnittsmoduls (11a, 11b, 11c) der Fahrwegvorrichtung, insbesondere zum Bereitstellen von Seitenwänden (17a, 17b) einer Tragstruktur (15) einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 7.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

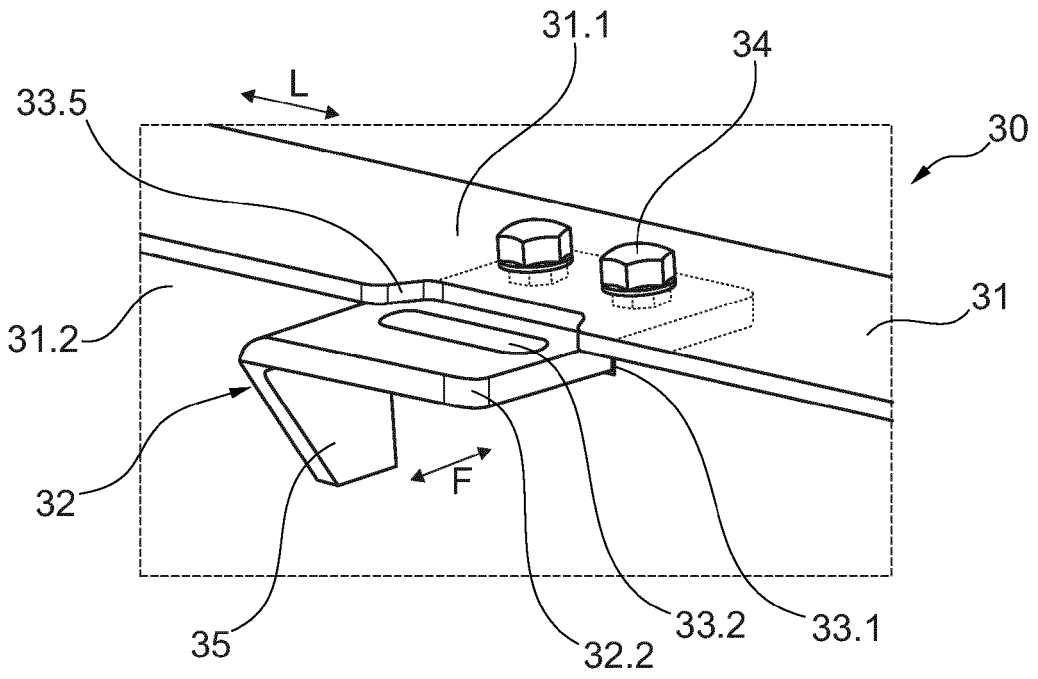


Fig. 1a

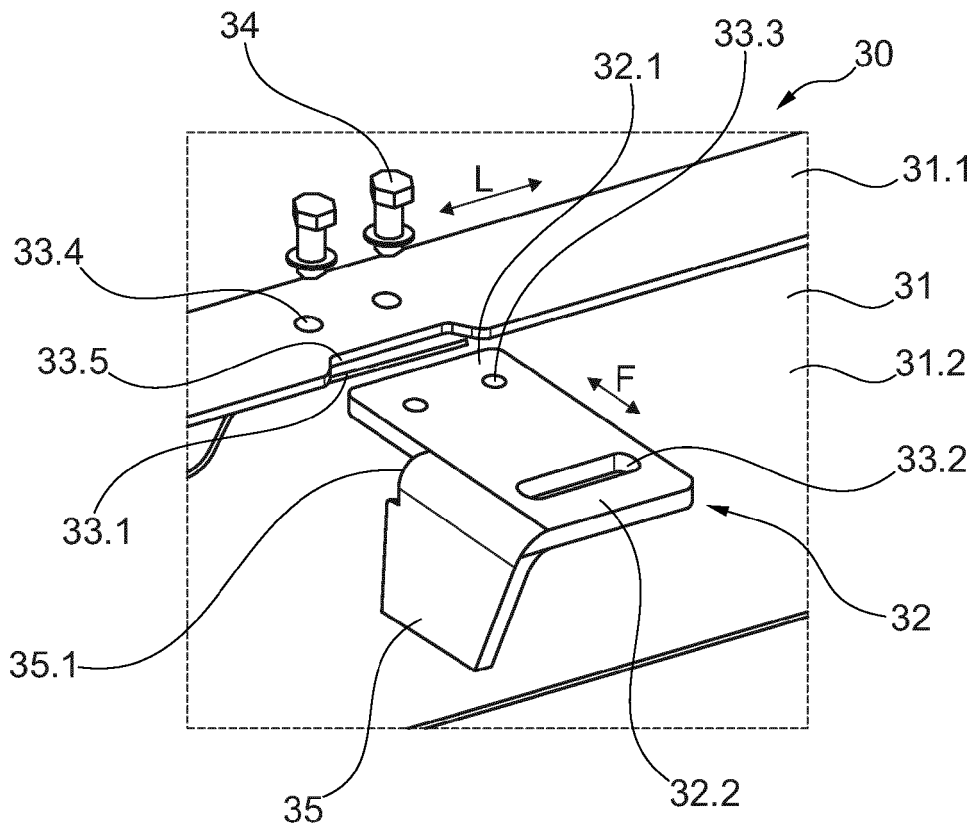


Fig. 1b

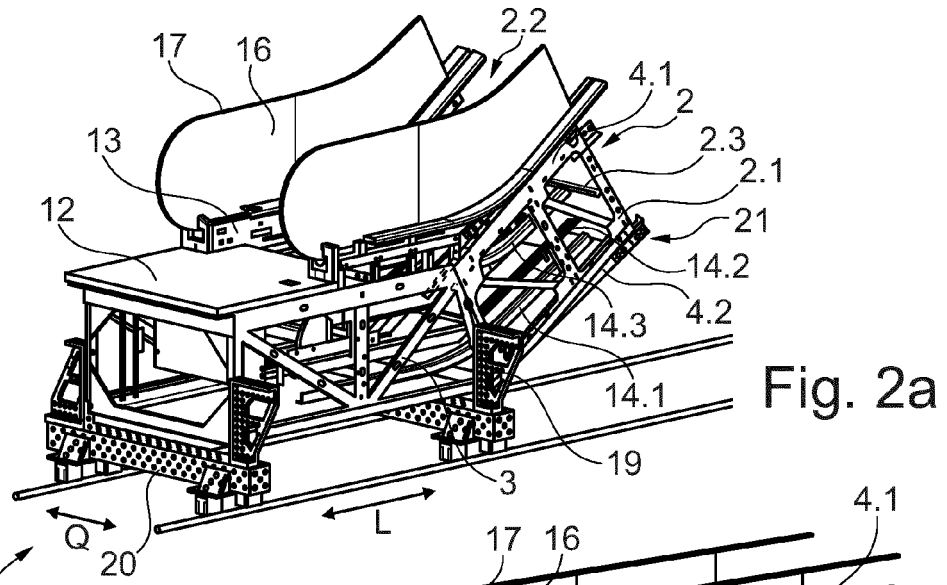


Fig. 2a

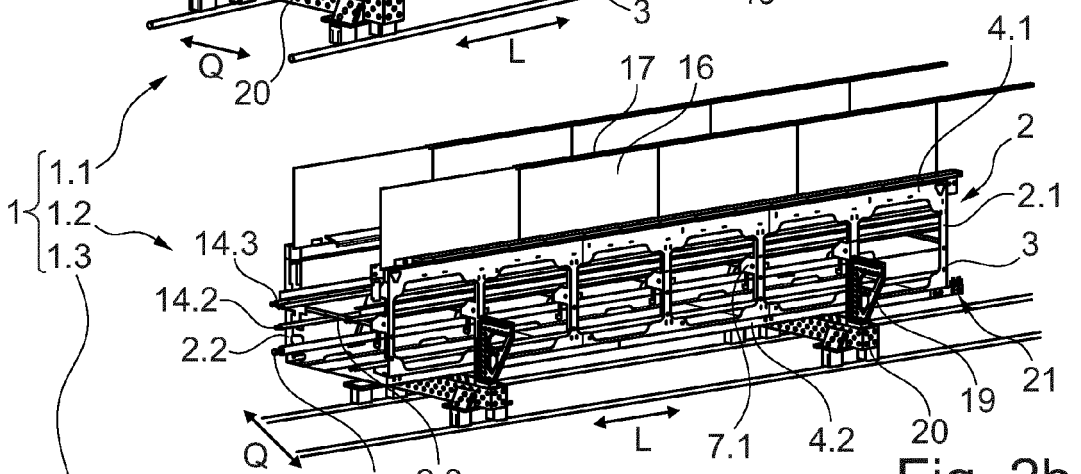


Fig. 2b

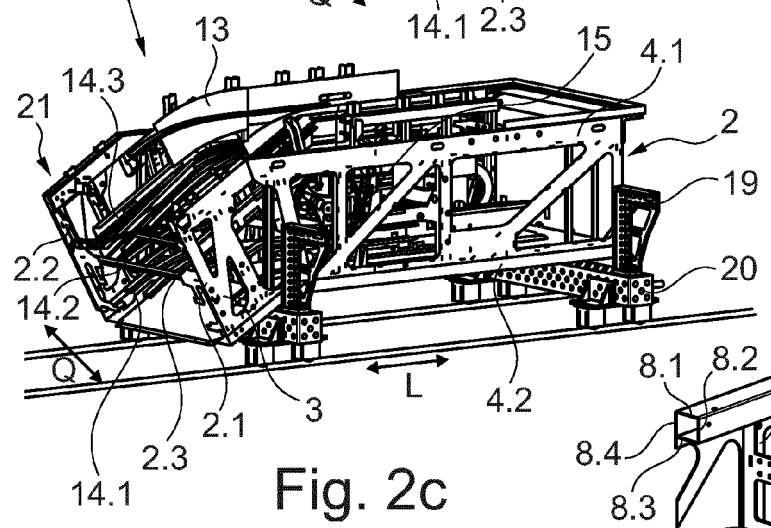


Fig. 2c

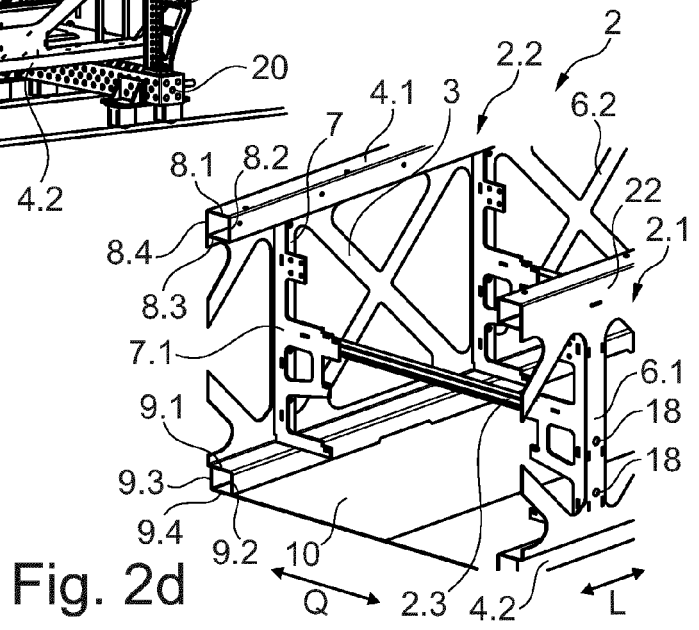


Fig. 2d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 20 0511

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | WO 2022/200029 A1 (INVENTIO AG [CH]) 29. September 2022 (2022-09-29) * Seite 10, Zeile 29 - Seite 13, Zeile 1; Abbildungen 1-4 * | 1-15 | INV. B66B23/00 |
| X | US 2012/298480 A1 (CASIELLES ESTRADA JOSE [ES] ET AL) 29. November 2012 (2012-11-29) * Absätze [0006] - [0020], [0031] - [0060]; Abbildungen 1, 6, 7, 7a * | 1-15 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B66B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 7. August 2023 | Prüfer Nelis, Yves |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 20 0511

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.

07-08-2023

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2022200029 A1 | 29-09-2022 | KEINE | |
| ----- | | | |
| US 2012298480 A1 | 29-11-2012 | BR 102012012611 A2 | 25-06-2013 |
| | | CN 102992157 A | 27-03-2013 |
| | | JP 2012246142 A | 13-12-2012 |
| | | US 2012298480 A1 | 29-11-2012 |
| ----- | | | |

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 [0004]
- EP 3426589 B1 [0004]
- EP 3724118 B1 [0004]