



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

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

(21) Anmeldenummer: **22200560.5**

(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

- **SCHLEITER, Georg**
22765 Hamburg (DE)
- **RÖPER, Jonas**
21073 Hamburg (DE)
- **NOESKE, Nils Patrick**
23556 Lübeck (DE)
- **DIETRICH, Jan**
22949 Ammersbek (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **MÜNCHOW, Moritz Tim**
25355 Barmstedt (DE)

(54) **FAHRWEGVORRICHTUNG UMFASSEND WENIGSTENS DREI LÄNGSABSCHNITTSMODULE MIT FORMSCHLÜSSIG KUPPELBAREN LÄNGSABSCHNITTEN SOWIE ZUSAMMENBAUVERFAHREN UND VERWENDUNG**

(57) Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird ein modulares Konzept sowohl bezüglich des konstruktiven Aufbaus als auch bezüglich des Zusammenbauverfahrens bereitgestellt, wobei zum modulweisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung vor dem Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei in wenigstens zwei aneinandergrenzende Längsabschnitte der Tragstruktur geometrisch korrespondierende Formschlusskonturen insbesondere mittels Laserschneiden eingebracht sind, mittels welchen ein Positionieren der aneinandergrenzenden Längsabschnitte für nachfolgende Arbeitsschritte (z.B. Verschweißen) erfolgt. Hierdurch wird auch eine hohe Genauigkeit sichergestellt. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Zusammenbauverfahren.

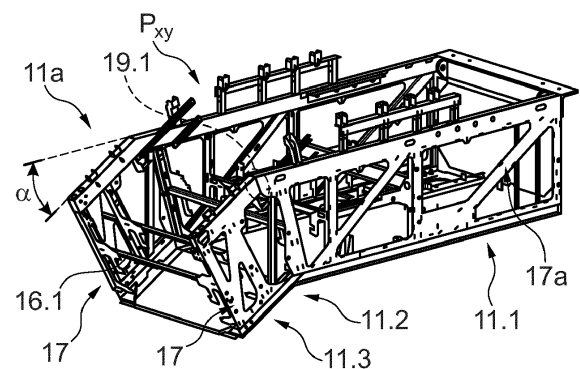


Fig. 4A

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten und paarweise miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen mit jeweils einem ersten und zweiten Längsabschnitt und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, welche zwei Seitenwandeinheiten umfasst, wobei die jeweilige Seitenwandeinheit wenigstens eine sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende Verbindungsschnittstelle aufweist, die geometrisch korrespondierend zu einer entsprechenden flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle einer/der bestimmungsgemäß angrenzenden Seitenwandeinheit ausgestaltet ist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum modularen Zusammenbau einer solchen Fahrwegvorrichtung, insbesondere bei maximierter Positionierungsgenauigkeit. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung von vergleichsweise exakten Formschlusskonturen zum Durchführen eines solchen Verfahrens. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bei der Erstellung von Fahrtreppen und dergleichen Personentransportsystemen ist einerseits eine vergleichsweise hohe Flexibilität und Variabilität sowohl in konstruktiver als auch in prozessualer Hinsicht gewünscht, andererseits ist das Vorsehen/Berücksichtigen einer Standardisierbarkeit bereits in Hinblick auf die Herstellungskosten insbesondere im Zusammenhang mit im Einzelfall gewünschten großen Stückzahlen erforderlich. Dies gilt insbesondere auch für die lasttragende Tragstruktur von Fahrtreppen, an welche hohe Anforderungen an die Genauigkeit und Maßtoleranz gestellt werden, z.B. hinsichtlich einer möglichst exakt vorgebbaren Führung der Stufen der Fahrtreppe.

[0003] Bisher war der Zeitaufwand für die Herstellung einer jeweiligen Fahrtreppe vergleichsweise groß, insbesondere auch im Zusammenhang mit mehreren aufeinanderfolgenden Montage- und Demontagevorgängen, die z.B. hinsichtlich Probeläufen, Einfahren, exakter Lagepositionierung und Ausrichtung, Justierung von Einbaukomponenten, Transportierbarkeit und Einbaumöglichkeiten der gesamten Fahrtreppe vor Ort oder weiterer dergleichen Randbedingungen. Derartige Zwischenschritte wurden bisher im Verlaufe der Wertschöpfungskette häufiger erforderlich als dies gewünscht oder für einen effizienten Wertschöpfungsprozess zweckdienlich wäre. Damit einher ging bisher auch ein vergleichsweise großer Platzbedarf zum Handhaben und (Zwischen-)Lagern der Fahrtreppen oder der dafür vorgesehenen Kom-

ponenten und Halbzeuge. Auch dies wirkte sich vor dem Ziel eines möglichst schlanken Prozesses und einer kosteneffizienten und variablen Fahrtreppenkonstruktion bisher spürbar nachteilig aus, und diese Nachteile konnten bisher nicht auf einfache Weise überwunden werden. Nicht zuletzt können derartig häufige (De-)Montage-Zwischenschritte auch zu Lasten der Genauigkeit beim Einfahren bzw. testweisen Inbetriebnehmen oder auch später bei der finalen Installation gehen.

[0004] Beispielsweise müssen bei der Montage von Fahrtreppen bzw. von deren Komponenten in/an der Fahrtreppe die in den Kopfbereichen der Fahrtreppe zu montierenden Komponenten üblicherweise in einer Schräglage der Kopfbereiche eingebaut werden, insbesondere dann, wenn die Tragstruktur der Fahrtreppe bereits erstellt wurde und über die gesamte vorgesehene Länge der Fahrtreppe vorliegt und dabei auch die winkelige Ausrichtung eines/des Zwischenabschnitts zwischen den Kopfmodulen relativ zu den Kopfmodulen bereits vordefiniert ist, wenn also die vorgesehene Steigung/Neigung der Fahrtreppe konstruktiv bereits realisiert ist. In diesem Zustand erfolgt üblicherweise ein großer Teil der Montage-/Zusammenbaumaßnahmen, mit entsprechenden Anforderungen an Kräne, Tragarme oder dergleichen auch für große Lasten ausgelegte Montagehilfsmittel.

[0005] Die hier beschriebenen Nachteile bzw. der hier beschriebene hohe Aufwand entsteht vornehmlich im Zusammenhang mit der Erstellung der üblicherweise zumindest in Seitenebenen zumindest abschnittsweise fachwerkartig aufgebauten lasttragenden Tragstruktur von Fahrtreppen, wobei versucht wird, durch zumindest teilweise automatisierbare Prozesse das Verbinden von einzelnen lasttragenden Komponenten möglichst effizient auszugestalten, üblicherweise unter Verwendung mehrerer aufeinanderfolgender Fügeeinrichtungen. Dass es dabei nicht trivial ist, die Komplexität zu reduzieren, zeigen insbesondere im Zusammenhang mit einem möglichst exakten, toleranzminimierten Anordnen und Ausrichten der Komponenten erforderliche Anstrengungen.

[0006] Beispielhaft können die Veröffentlichungen EP 3 426 588 B1 und EP 3 426 589 B1 genannt werden, welche jeweils eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer Personentransportanlage basierend auf mehreren Fügeschritten beschreiben. Ferner kann auch die EP 3 724 118 B1 genannt werden, aus welcher Maßnahmen hervorgehen, welche ein Kommissionieren oder sonstige die Fertigung vorbereitende Maßnahmen oder auch den Ablauf der Fertigung insbesondere bei Fahrtreppen erleichtern sollen.

[0007] Gemäß dem Stand der Technik ist es üblicherweise erforderlich, das Montage-/Zusammenbauverfahren spezifisch je individueller Ausgestaltung einer Fahrtreppe vergleichsweise stark anzupassen. Es besteht einerseits Interesse daran, diesen typen-/anwendungsbezogenen Aufwand zu minimieren, andererseits ist ausgehend vom Stand der Technik auch ein Bedarf an leicht-

terer Standardisierbarkeit von Herstellungsschritten auch im Zusammenhang mit einzelnen Montageschritten zu spüren bzw. ein Bedarf an allgemeineren vordefinierten Arbeitsabläufen entlang der Prozesskette bis hin zur vollständig montierten/zusammengebauten Fahr-
 5 treppe zu spüren, insbesondere hinsichtlich Optimierungspotential betreffend die erreichbare Genauigkeit und die realisierbaren Maßtoleranzen. Nicht zuletzt besteht insbesondere hinsichtlich Arbeitssicherheit und Komplexität der Arbeitsabläufe auch Interesse an einem
 10 möglichst sicheren, zuverlässigen Prozess ohne große Risiken sondern mit minimiertem Fehlerpotential.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Aufgabe ist, einen vorrichtungstechnischen bzw. konstruktiven Aufbau von Fahrwegvorrichtungen und ein damit einher gehendes Verfahren bereitzustellen, womit Fahrtreppen bzw. allgemein Fahrwegvorrichtungen auf möglichst einfache Weise bei möglichst hoher Genauigkeit insbesondere der Tragstrukturkomponenten hergestellt werden können. Auch ist es Aufgabe, ein Konzept für die konstruktionstechnische Struktur von Fahrwegvorrichtungen und ein davon abhängiges Montage-/Zusammenbauverfahren derart auszugestalten,
 25 dass die Fahrwegvorrichtungen bei möglichst hoher Standardisierung und Effizienz einerseits und möglichst guter Zugänglichkeit andererseits hergestellt werden können.

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

[0010] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrichtung, Rolltreppenvorrichtung) in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten und paarweise miteinander zu verbindenden (miteinander zur sich über die vollständige Länge erstreckenden Fahrwegvorrichtung zu verheiratenden) Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen mit jeweils einem ersten und zweiten Längsabschnitt (insbesondere Podestabschnitt und Schrägabschnitt) und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur aufweist, welche zwei Seitenwandeinheiten umfasst, wobei die jeweilige Seitenwandeinheit wenigstens eine sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende Verbindungsschnittstelle aufweist, die geometrisch korrespondierend zu einer entsprechenden flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle einer/der bestimmungsgemäß angrenzenden Seitenwandeinheit ausgestaltet ist, wobei an bestimmungsgemäß paarweise aneinandergrenzenden Verbindungsschnittstellen jeweils wenigstens eine Formschlusskontur vorgesehen oder eingearbeitet ist, an welcher

die bestimmungsgemäß jeweils paarweise zu verbindenden Seitenwandeinheiten formschlüssig aneinander kuppelbar sind und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander vordefiniert positionierbar/positioniert sind/werden, insbesondere zwecks nachfolgendem zumindest ein- oder zweidimensionalem Schweißvorgang, insbesondere Stumpfschweißen, in dieser gekuppelten Relativposition aneinandergrenzender Seitenwandeinheiten zum Bilden einer
 10 einstückigen Seitenwandeinheit über die gesamte Länge des jeweiligen Kopfmoduls bzw. Längsabschnitts/moduls. Dies liefert hohe Genauigkeit bei großer konstruktiver und prozessualer Variabilität, insbesondere bei Anwendung eines Laserschneidprozesses zum Ausbilden der korrespondierenden Formschlusskonturen.

[0011] Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschlagen, wenigstens eines der Längsabschnittsmodule (oder zumindest Seitenwandabschnitte oder Obergurtabschnitte oder Untergurtabschnitte) konstruktiv in mehrere Längsabschnitte zu segmentieren und diese Längsabschnitte formschlüssig aneinander kuppelbar auszugestalten, zwecks Erleichterung einer relativen Positionierung aneinander bei größtmöglicher Genauigkeit insbesondere für nachfolgende Prozesse (insbesondere stoffschlüssiges Verbinden). Dieses formschlüssige Kuppeln kann dabei besonders vorteilhaft an einer/der Schmiege bzw. Knickstelle des jeweiligen Kopfmoduls realisiert werden, ebenso auch an einem geradlinigen Übergang von axial fluchtenden Längsabschnitten (z.B. bei Längenskalierung von Zwischenmodulen oder Podestabschnitten). Dabei können in dieser Phase auch die hier an anderer Stelle im Detail beschriebenen Referenzaussparungen genutzt werden.

[0012] Es ist zu erwähnen, dass die hier bezüglich der Seitenwandeinheiten beschriebene Verbindungstechnik auch für die jeweilige Seitenwand realisierbar ist, je nachdem, in welchem prozessualen Stadium das Verbinden erfolgen soll. Wie an anderer Stelle erläutert, setzt sich eine Seitenwandeinheit in struktureller Hinsicht im Wesentlichen aus Obergurt, Seitenwand und Untergurt zusammen. Hier wird vorliegend vornehmlich auf die gesamte Seitenwandeinheit Bezug genommen, gleichwohl können die hier beschriebenen Formschlusskonturen auch speziell aneinandergrenzende Seitenwandabschnitte oder aneinandergrenzende Obergurtabschnitte oder aneinandergrenzende Untergurtabschnitte betreffen; dies wird hier dadurch zumindest implizit offenbart, dass jeweils allgemein auf die gesamte Seitenwandeinheit Bezug genommen wird; vorteilhaft werden die hier beschriebenen Formschlusskonturen zumindest auch in einem prozessualen Stadium genutzt, in welchem die entsprechenden Seitenwandabschnitte als ebene Flachmaterialabschnitte vorliegen.

[0013] Dieses Verbindungskonzept kann wahlweise auch auf das Verbinden von Tragstrukturabschnitten paarweise zu verbindender Module übertragen werden, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul wenigstens eine sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende

ckende Verbindungsschnittstelle an der Tragstruktur aufweist, die geometrisch korrespondierend zu einer entsprechenden flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle eines/des bestimmungsgemäß angrenzenden Längsabschnitts oder Längsabschnittsmoduls ausgestaltet ist, wobei an bestimmungsgemäß paarweise aneinander grenzenden Verbindungsschnittstellen jeweils wenigstens eine Formschlusskontur im Bereich der flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle vorgesehen/eingearbeitet ist, an welcher die bestimmungsgemäß jeweils paarweise zu verbindenden Längsabschnitte oder Längsabschnittsmodule formschlüssig aneinander kuppeln und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander vordefiniert positionierbar/positioniert sind/werden, insbesondere zwecks nachfolgendem zumindest ein- oder zweidimensionalem Schweißvorgang, insbesondere Stumpfschweißen, in dieser Relativposition der gekuppelten Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule.

[0014] Es hat sich gezeigt, dass die hier beschriebenen Formschlusskonturen insbesondere in Kombination mit Flachmaterialabschnitten sowohl für den Herstellungsprozess als auch für die Fahrwegvorrichtung als solche große Vorteile liefern, insbesondere auch hinsichtlich einer an den Knickstellen der Tragstruktur besonders hohen Anforderung an Genauigkeit und Belastbarkeit. Dabei haben die Formschlusskonturen bevorzugt eine im Wesentlichen zweidimensionale Erstreckung. Insofern liefert die vorliegende Erfindung speziell auch Vorteile für Tragstrukturkonstruktionen, welche zu möglichst großen Anteilen aus Flachmaterial bestehen. Die Fertigungsgenauigkeit kann durch die hier beschriebenen vordefinierten formschlüssigen Kuppel-/Kuppelungsgeometrien spürbar verbessert werden, welche z.B. in blechartige Flachmaterialabschnitte von Seitenwänden bzw. Seitenwandeinheiten des jeweiligen Moduls eingebracht werden (insbesondere lasergeschnitten werden); dies erleichtert nicht zuletzt ein maximal genaues Positionieren aneinandergrenzender Materialabschnitte relativ zueinander, z.B. wenn diese flach auf einem Arbeitstisch für nachfolgende Bearbeitungsschritte aufgelegt sind (z.B. auf einem Schweißstisch). Insofern liefert die vorliegende Erfindung weitere konstruktive und auch prozessuale Freiheitsgrade, ohne dass dies zu Lasten der erzielbaren Genauigkeit geht. Zusätzlich können definierte Spaltmaße erzeugt werden, die insbesondere dann von Nutzen sind, wenn die betreffenden Materialabschnitte durch Stumpfschweißnähte verbunden werden sollen. Die Prozesse Laserschneiden und Schweißen werden dabei bevorzugt auf separaten Anlagen durchgeführt.

[0015] 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.

[0016] 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. Insofern betrifft die technische Lehre der vorliegenden Erfindung in erster Linie eine prozessuale Phase, in welcher Flachmaterialabschnitte relativ zueinander positioniert werden, um die jeweilige Tragstrukturebene eines Längsabschnitts, eines Längsabschnittsmoduls oder mehrerer Längsabschnittsmodule mit möglichst hoher Genauigkeit einer axialfluchtenden Ausrichtung und/oder eines Neigungswinkels im Bereich einer Knickstelle zu realisieren.

[0017] Die hier beschriebenen Vorteile im Zusammenhang 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.

[0018] 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 Pa-

letten, 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.

[0019] 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.

[0020] 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. 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.

[0021] 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.

[0022] Der Begriff "Längsabschnittsmodul" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung allgemein als ein lasttragendes Längsmodul der Fahrwegvorrichtung zu verstehen, d.h. als ein Modul, das einen Längs- oder Längenabschnitt der Fahrwegvorrichtung bildet und dafür die Tragstruktur bereitstellt (also einen zumindest in struktureller Hinsicht vollständigen Bestandteil der Fahrwegvorrichtung im entsprechenden Längenbereich). Dieser Begriff umfasst daher die Begriffe "Kopfmodul" und "Zwischenmodul". Der Begriff "Kopfmodul" bezeichnet ein an einem der Enden der Fahrwegvorrichtung angeordnetes Modul und bezieht sich dabei wahlweise auf beide Arten von Kopfmodulen (oberes und unteres Kopfmodul, auch als Oberteil und Unterteil bezeichnet); insofern kann dieser Begriff gleichermaßen das Modul am oberen oder am unteren Ende der Fahrwegvorrichtung bezeichnen. Kopfmodule erstrecken sich bei Fahrwegvorrichtungen in Ausgestaltung als Fahrtreppen üblicherweise über einen/den Neigungswinkel der Fahrwegvorrichtung und überspannen also die Knickstelle bzw. den Übergang vom geneigten Längsabschnitt zum jeweiligen horizontalen Längsabschnitt. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff "Podestabschnitt" auf den in bestimmungsgemäßer Anordnung zumindest annähernd in einer Horizontalebene ausgerichteten Abschnitt des jeweiligen Kopfmoduls; insofern wird bei einer Beschreibung der Anordnung/Ausrichtung des jeweiligen Kopfmoduls auch auf die Ausrichtung dieses Podestabschnitts (bzw. dessen Haupterstreckungsebene) Bezug genommen, insbesondere auch da bzw. wenn die absolute Länge des Podestabschnitts größer ist als die absolute Länge des Schrägabschnitts. Als "verbindender Schrägabschnitt" (in der Fachliteratur auch als Stummel bezeichnet) ist insbesondere der für das Verbinden/Verheiraten mit einem weiteren Längsabschnittsmodul vorgesehene schräg/geneigt ausgerichtete Abschnitt zu verstehen, und dieser Schrägabschnitt kann je nach Funktion des jeweiligen Kopfmoduls mehr oder weniger lang ausgeprägt sein; daraus ergibt sich, dass vorgesehen ist, die einzelnen Module untereinander im Bereich

eines/des bestimmungsgemäß geneigten Längsabschnitts miteinander zu verbinden; sofern mehrere Zwischenmodule vorgesehen sind, erfolgt je nach prozessualer Bevorzugung zunächst ein Verbinden/Verheiraten der Zwischenmodule miteinander oder zunächst ein Verbinden von jeweiligem Kopfmodul und Zwischenmodul. Der allgemeine Begriff "Längsabschnitt" kann dabei wahlweise ein Längsabschnittsmodul oder einen spezifischen Längsabschnitt insbesondere des Kopfmoduls betreffen (also Podestabschnitt oder Schrägabschnitt).

[0023] 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.

[0024] Eine/die Tragstruktur einer/der Fahrwegvorrichtung bzw. eines/des jeweiligen Moduls kann dabei im Wesentlichen durch sich gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten und diese verbindende Querträger (auch als Querriegel bezeichnet) gebildet sein, wobei eine/die Seitenwandeneinheit 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 Seitenwandeneinheiten 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.

[0025] Der Begriff "Seitenwand" bezieht sich dabei auf eine Seitenstruktur, die beispielsweise zumindest abschnittsweise flächig in nur einer Seitenebene verläuft, jedoch alternativ oder ergänzend zumindest abschnittsweise durch Profile, Streben oder Träger mit Erstreckung über eine/die Seitenebene hinaus ausgebildet und/oder verstärkt ist. Allgemein ist die Seitenwand aus Strukturelementen bzw. Strukturabschnitten gebildet, die als flächig ausgebildete Strukturabschnitte Kräfte in mehreren Richtungen aufnehmen und/oder als stabförmige bzw. strebenartige Strukturteile/-abschnitte/-elemente die jeweiligen Kräfte lediglich entlang der durch die Ausrichtung vorgegebenen Längserstreckung aufnehmen (Zug oder Druck); derartige Bestandteile der lasttragenden Struktur können auch durch den englischsprachigen Begriff "truss member" oder "truss section" bezeichnet sein, wobei gemäß der vorliegenden Offenbarung nicht notwendigerweise ein fachwerkartiger Aufbau vorliegen muss; der Begriff "truss" kann hier gleichwohl als treffend angesehen werden, denn üblicherweise weist die Seitenwand zumindest abschnittsweise 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 "Seitenwandeneinheit" 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 Seitenwandeneinheit die gesamte Seitenstruktur umfassend Ober- und Untergurt bezeichnen, und der Begriff Seitenwand kann die zwischen Ober- und Untergurt angeordnete Seitenstruktur bezeichnen.

[0026] Die Begriffe Obergurt und Untergurt, die zusammen auch als Gurte bezeichnet werden, bezeichnen vorliegend sich in Längsrichtung im Bereich einer Ober-

kante bzw. einer Unterkante der Seitenwand erstreckende Strukturteile/-elemente bzw. entsprechende lasttragende Abschnitte zum Aufnehmen von Lasten in Längsrichtung der Fahrwegvorrichtung, insbesondere von Biegebelasten, 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 Biegebelasten auf. Die Gurte versteifen also die Tragstruktur und bilden äußere Eckpunkte, wobei wahlweise die Gurte und/oder die Seitenwände zum Befestigen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung dienen. Die Gurte können weiterhin als von der Seitenwand separate Bauteile ausgebildet sein; bevorzugt ist jedoch zumindest ein Teil der Gurte einstückig mit der Seitenwand, beispielsweise durch Biegen der Seitenwand ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der Obergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei weitere der Wandungen von einem ebenfalls L-förmig gebogenen und von der Seitenwand separaten Flachmaterialbauteil gebildet sind. Weiterhin bevorzugt ist in ähnlicher Weise der Untergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei Wandungen von der ebenfalls L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Bodeneinheit gebildet sind. Die die Wandungen bildenden Komponenten sind dabei bevorzugt miteinander verschweißt. Der Obergurt und/oder der Untergurt können auch gänzlich einstückig mit der Seitenwand oder gänzlich separat von der Seitenwand bereitgestellt sein (insbesondere auch im Sinne einer prozessualen Variation).

[0027] 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 Kräfte, z.B. im Zusammenhang mit einzelnen Montage-/Zusammenbausritten. Diese Begrifflichkeit wird z.B. bezüglich der hier beschriebenen Referenzpunkte genutzt.

[0028] Als "lasttragend" bzw. "tragend" 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.

[0029] 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 Metall-

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

[0030] Der allgemeine Begriff "Komponenten" betrifft in den jeweiligen Fahrwegvorrichtungen bzw. in den jeweiligen Modulen der Fahrwegvorrichtung zu montieren-

de 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.

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

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind die Seitenwandeinheiten zum paarweisen stoffschlüssigen Verbinden miteinander bei mittels der Formschlusskonturen vordefinierter Lagebeziehung eingerichtet, insbesondere in einer Anordnung auf Stoß, wahlweise bei Einhaltung eines Spalts in Längsrichtung zwischen den Seitenwandeinheiten insbesondere über die gesamte Verbindungsschnittstelle. Dies begünstigt bzw. erleichtert nicht zuletzt auch nachfolgende Prozessschritte, insbesondere einen Schweißvorgang.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellen korrespondierende Formschlusskonturen aneinander gekuppelter Seitenwandeinheiten den Formschluss zweidimensional in zwei Raumrichtungen in der entsprechenden Verbindungsebene sicher. Dies liefert insbesondere im Zusammenhang mit einem Bearbeiten von Flachmaterialabschnitten einen vergleichsweise schlanken und mit hoher Genauigkeit durchführbaren Prozess und eine im Nachgang entsprechend effizient und mit hoher Lagegenauigkeit (minimierter Toleranz) bereitgestellte Tragstruktur.

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist an der (jeweiligen) Verbindungsschnittstelle eine geometrisch korrespondierende Kontur in der Art einer Stecker-Buchse-Verbindung oder einer Männlich-Weiblich-Verbindung eingearbeitet oder ausgebildet, beispielsweise eine pilzförmig hervorstehende ebene Kontur an einer ersten der Seitenwandeinheiten und eine entsprechende Kontur mit entsprechender Negativform an einer angrenzenden zweiten der Seitenwandeinheiten. Dies begünstigt nicht zuletzt auch die Handhabung gekuppelter Längsabschnitte in der Ebene, z.B. bei flächiger Auflage auf einem Arbeitstisch.

[0035] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind die Seitenwandeinheiten (mittels der Formschlusskonturen) zum derartigen paarweisen formschlüssigen Kuppeln und dadurch referenzierten Positionieren relativ zueinander eingerichtet, dass in dieser formschlüssig definierten Relativposition ein Verschweißen der Seitenwandeinheiten miteinander ohne zusätzliche Positionierwerkzeuge durchführbar ist, insbesondere jeweils ein Stumpfschweißen bei einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle, z.B. in einer Anordnung der Seitenwandeinheiten flach auf einem Schweißtisch. Dies steigert nicht zuletzt

die Variabilität und liefert weiteres Optimierungspotential insbesondere hinsichtlich weiter minimierter Anforderungen an etwaige zusätzliche Fertigungs-/Montagehilfsmittel.

5 **[0036]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist/wird mittels der korrespondierenden Formschlusskonturen die relative Position und Ausrichtung aneinandergrenzender Seitenwandeinheiten für eine verschweißte (last-)tragende Verbindung aneinandergrenzender Längsabschnitte vorgegeben. Dies ermöglicht auch weitere konstruktive und prozessuale Freiheitsgrade bei gleichzeitig maximaler bzw. durch die Teilesegmentierung (Längsabschnittssegmentierung) nicht spürbar beeinträchtigter Genauigkeit.

10 **[0037]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind/werden aneinandergrenzende Längsabschnitte bzw. Seitenwandeinheiten in einem Übergangsbereich von einem horizontalen zu einem geneigt verlaufenden Abschnitt (insbesondere am Übergang zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt) mittels der korrespondierend zueinander ausgestalteten Formschlusskonturen an der wenigstens einen Verbindungsschnittstelle aneinander gekuppelt bzw. miteinander verbunden, insbesondere im Bereich eines/des Übergangs von einem Podestabschnitt (vorgesehene horizontale Ausrichtung) zu einem Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) des jeweiligen Kopfmoduls. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine Anpassung auf einfache Weise hinsichtlich unterschiedlicher Neigungswinkel bei unterschiedlichen Fahrwegvorrichtungen. Gleichzeitig kann dieser winkelige Übergangsbereich mit größtmöglicher Genauigkeit erstellt werden. Die Geometrie der Formschlusskonturen kann dabei entkoppelt/unabhängig sein von der Geometrie der Verbindungsschnittstelle.

25 **[0038]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind je Verbindungsebene wenigstens zwei Verbindungsschnittstellen vorgesehen, insbesondere an außenliegenden weit beabstandeten Abschnitten der Seitenwandeinheiten bzw. Längsabschnitte, insbesondere mit dazwischenliegender Aussparung oder Kavität (nicht kontaktierender Freiraum). Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine größtmögliche Genauigkeit in den bestimmungsgemäß am stärksten belasteten Abschnitten der Tragstruktur.

30 **[0039]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die wenigstens eine Verbindungsschnittstelle der entsprechenden Seitenwandeinheiten bzw. des entsprechenden Längsabschnitts/Längsabschnittsmoduls wenigstens eine obere formschlüssige Flanschblechkupplung und wenigstens eine untere formschlüssige Flanschblechkupplung auf, wodurch eine formschlüssige Kupplung benachbarter Seitenwandeinheiten in wenigstens zwei Bereichen/Abschnitten der jeweiligen Tragstruktur sichergestellt ist/wird, insbesondere in den in Quer-/Höhenrichtung am weitesten voneinander entfernten Randbereichen/Abschnitten. Dies ermöglicht auch eine effektive Hebelwirkung über die gesamte Querschnittshöhe der Tragstruktur.

[0040] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind die Formschlusskonturen angeordnet und eingerichtet für ein formschlüssiges Kuppeln zum vordefinierten formschlüssigen Positionieren bezüglich wenigstens zwei Raumrichtungen vor einem stoffschlüssigen Verbinden insbesondere mittels Stumpfschweißverbindung (Stumpfschweißen bei flach eben aufliegenden Fügepartnern bzw. entsprechender Tragstrukturkomponenten der Seitenwandeinheiten der zu verbindenden Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule). Hierdurch kann die jeweilige Formschlusskontur auch in einer vorteilhaften prozessualen Phase eingebracht und genutzt werden.

[0041] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist bei formschlüssig gekuppelten Seitenwandeinheiten der zu verbindenden Tragstrukturkomponenten bzw. Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule ein axialer Abstand bzw. Spalt (vordefiniertes Spaltmaß) zwischen benachbarten Seitenwandeinheiten mittels der Formschlusskonturen vorgesehen/sichergestellt, insbesondere in Bereichen in welchen nachfolgend eine Schweißverbindung ausgebildet wird (Stoßebene). Dies begünstigt nicht zuletzt auch ein besonders einfaches und genaues Positionieren und Halten der zu verbindenden Materialabschnitte, bis diese nachfolgend miteinander verbunden worden sind.

[0042] Dabei können die durch die Seitenwandeinheiten bereitgestellten Tragstrukturabschnitte der Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule für eine formschlüssige Kupplung zumindest der folgenden Komponenten untereinander eingerichtet sein: Seitenwände bzw. Seitenwandabschnitte, Obergurte bzw. Obergurtabschnitte, Untergurte bzw. Untergurtabschnitte.

[0043] Dabei können die Formschlusskonturen wahlweise auch wenigstens zwei Komponenten eines jeweiligen Längsabschnitts/Längsabschnittsmoduls mit korrespondierenden Komponenten eines weiteren der Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule miteinander kuppeln, insbesondere zumindest die folgenden Komponenten: Führungsschienen, Balustradenelemente oder dafür vorgesehene Befestigungsmittel.

[0044] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die jeweilige Formschlusskontur mittels Laser bzw. Laserschneiden eingearbeitet. Dies liefert eine sehr hohe Genauigkeit und ermöglicht auch eine vorteilhafte prozessuale Eingliederung z.B. in Kombination mit einem nachgelagerten Schweißverfahren.

[0045] Gemäß einem Ausführungsbeispiel erstreckt sich die jeweilige Formschlusskontur zweidimensional in einer Ebene. Dies begünstigt auch eine Eingliederung in einen Prozess, bei welchem Flachmaterial be-/verarbeitet wird. Je nach Ausgestaltung (und Dicke) des betreffenden Materialabschnitts ist die Formschlusskontur strenggenommen dreidimensional; abgesehen von der Materialstärke kann die Formschlusskontur eingerichtet und vorgesehen sein, durch überlappendes Aufeinanderlegen der angrenzenden Materialabschnitte zu kuppeln und die Materialabschnitte zweidimensional relativ zu-

einander zu positionieren.

[0046] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine stoffschlüssige tragende Verbindung eines Kopfmoduls einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung mit durch korrespondierende Formschlusskonturen vordefinierter Lagebeziehung eines/des Podestabschnitts (erster Längsabschnitt) des Kopfmoduls relativ zu einem/dem Schrägabschnitt (zweiter Längsabschnitt) des Kopfmoduls, insbesondere bei einer Anordnung von Podestabschnitt und Schrägabschnitt relativ zueinander stirnseitig auf Stoß (wahlweise mit Spalt), wobei die stoffschlüssige tragende Modulverbindung eine Schweißverbindung ist und im Übergangsbereich zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt ausgestaltet bzw. vorgesehen ist. Dies liefert zuvor weiter oben beschriebene Vorteile speziell im Übergangsbereich (Knickstelle) des jeweiligen Kopfmoduls.

[0047] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine stoffschlüssige tragende Modulverbindung von zwei Längsabschnittsmodulen einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung mit durch korrespondierende Formschlusskonturen vordefinierter Lagebeziehung, insbesondere bei einer Anordnung der Längsabschnittsmodule relativ zueinander stirnseitig auf Stoß (wahlweise mit Spalt), wobei die stoffschlüssige tragende Modulverbindung eine Schweißverbindung ist.

[0048] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Verfahrensanspruch, nämlich durch ein Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer Fahrwegvorrichtung durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnitten/Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei zur Durchführung eines paarweisen Verbindens der Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule ein formschlüssiges Kuppeln an korrespondierenden Formschlusskonturen wenigstens einer sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende Verbindungsschnittstelle einer Tragstruktur des jeweiligen Längsabschnitts/Längsabschnittsmoduls erfolgt und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander derart vordefiniert positioniert werden, dass die gekuppelten Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule in dieser Relativposition für eine stoffschlüssige tragende Modulverbindung bereitgestellt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem zumindest ein- oder zweidimensionalem Schweißvorgang, insbesondere Stumpfschweißen, insbesondere auch bei/durch Realisierung einer prozessualen Koppelung von Laserschneiden und nachfolgendem Schweißen. Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere auch in Hinblick auf hohe Positionierungsgenauigkeit und hohe Güte einer/der im entsprechenden Bereich der Materialabschnitte realisierten Schweißverbindung.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt das formschlüssige Kuppeln je Verbindungsschnittstelle in einer Ebene, wobei korrespondierende Formschlusskonturen den Formschluss zweidimensional in zwei Raumrichtungen in der entsprechenden Verbindungsebene sicherstellen, insbesondere mit den Formschlusskonturen in Ausgestaltung als pilzartige Männlich-Weiblich-Verbindung (pilzförmig hervorstehende ebene Kontur korrespondierend zu einbuchtungsartiger Negativaufnahme). Dies begünstigt nicht zuletzt auch eine prozessuale Koppelung mit einem nachfolgenden Schweißprozess, z.B. indem zumindest dieselbe Arbeitsebene genutzt wird.

[0050] Gemäß einer Ausführungsform werden paarweise zu verbindende Längsabschnitte bzw. Längsabschnittsmodule nach dem formschlüssigen Kuppeln in der gekoppelten relative Lagebeziehung stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere verschweißt, insbesondere auf einem Schweißtisch ohne zusätzlichen Einsatz von Positionierungswerkzeugen ein- oder zweidimensional verschweißt werden, zum Bereitstellen einer/der stoffschlüssigen tragenden Verbindung. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine Minimierung von Lage- und Ausrichtungstoleranzen auch ohne vergleichsweise aufwändige Handhabung oder Fixierung mittels Positionierungswerkzeugen.

[0051] Gemäß einer Ausführungsform werden wenigstens drei Längsabschnitte oder Längsabschnittsmodule nach dem paarweisen formschlüssigen Kuppeln in der gekoppelten relative Lagebeziehung paarweise stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere verschweißt, insbesondere auch zum Bereitstellen einer/der stoffschlüssigen tragenden Verbindung für die vollständige Fahrwegvorrichtung (für alle Längsabschnittsmodule, also über die gesamte Länge der Fahrwegvorrichtung). Dies begünstigt nicht zuletzt auch eine hohe Genauigkeit über die gesamte Längserstreckung und ermöglicht auch eine prozessuale Variation z.B. für den Fall dass für dieselbe Fahrwegvorrichtung mehrere aneinanderzureihende Zwischenmodule vorgesehen sind.

[0052] Es hat sich gezeigt, dass die vorliegende Erfindung vorteilhaft vornehmlich auf den Bereich der Schmiegen in den Kopfmodulen (also im Bereich der Knickstelle) realisiert werden kann, z.B. um exakt 30° (oder einen anderen vorgegebenen Neigungswinkel) sicherstellen zu können, und/oder im Bereich von aneinandergrenzenden Zwischenmodulen (zwecks Maximierung der Genauigkeit der axial fluchtenden Ausrichtung auch bei modularer Skalierung der absoluten Länge von mehreren aneinandergereihter Zwischenmodule).

[0053] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei paarweise miteinander verbundenen Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodulen und wenigstens ein Zwischenmodul jeweils mit einer Tragstruktur, wobei die Längsabschnittsmodule oder auch einzelne Längsabschnitte der Längsabschnittsmodule paarweise in wenigstens einer sich in einer Verbin-

dungsebene flächig-eben erstreckenden Verbindungsschnittstelle mittels wenigstens einer Formschlusskontur formschlüssig aneinander gekuppelt sind/werden, hergestellt gemäß einem zuvor weiter oben beschriebenen Verfahren, insbesondere mit der Verbindungsebene umfassend eine stoffschlüssige Verbindung (insbesondere eine Stumpfschweißnaht). Dies ermöglicht basierend auf den zuvor genannten Vorteilen auch eine vorteilhafte prozessuale Variation hinsichtlich einer zumindest teilweise stoffschlüssigen Verbindung von Flachmaterialabschnitten und einer im Wesentlichen kraftschlüssigen Verbindungstechnik bei in mehreren Ebenen aufeinander treffenden Materialabschnitten der Tragstruktur, so dass die Tragstruktur der jeweiligen Fahrwegvorrichtung über die gesamte Länge und Höhe jeweils auch individualisiert optimiert mittels dieser Verbindungstechniken exakt und stabil erstellt werden kann.

[0054] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung von geometrisch korrespondierenden Formschlusskonturen, die jeweils im Bereich von flächig-ebenen Verbindungsschnittstellen einer Tragstruktur von bestimmungsgemäß paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitten/ Längsabschnittsmodulen einer Fahrwegvorrichtung vorgesehen/eingearbeitet sind, zum paarweisen formschlüssigen Kuppeln und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander vordefinierten Positionieren der paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule und darauffolgenden stoffschlüssigen Verbinden der Tragstrukturen der paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule, insbesondere Verwendung von flächig-ebenen Formschlusskonturen zumindest im Bereich der Knickstellen (Übergang Podestabschnitt zu Schrägabschnitt) der Tragstruktur einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung, insbesondere bei einem zuvor weiter oben beschriebenen Verfahren. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren.

[0055] Dabei liefert auch eine Verwendung einer Laserschneidanlage insbesondere für zweidimensionales Laserschneiden sowie einer Arbeitstischeinheit und wenigstens einer weiteren manuell bedienbaren und/oder durch Robotik steuerbaren Schweißeinheit für die Erstellung einer jeweiligen Tragstruktur einzelner Längsabschnittsmodule einer modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul eine vorteilhafte prozessuale Integration, wobei nach dem Laserschneiden von Seitenwandeinheiten des jeweiligen Längsabschnittsmoduls (und von den hier beschriebenen Formschlusskonturen) und nach dem Verschweißen von Längsabschnitten diese Seitenwandeinheiten auf der eine Arbeitsebene definierenden Arbeitstischeinheit insbesondere jeweils in vertikaler Ebene angeordnet und mittels Querstreben zum modulspezifischen Bilden der lasttragenden Tragstruktur des entsprechenden Längsabschnittsmoduls verbunden werden können, insbeson-

dere Verwendung der Laserschneidanlage und der Arbeitstischeneinheit zum Erstellen eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung.

[0056] Zusammenfassung: Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird ein modulares Konzept sowohl bezüglich des konstruktiven Aufbaus als auch bezüglich des Zusammenbauverfahrens bereitgestellt, wobei zum modulweisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung vor dem Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei in wenigstens zwei aneinandergrenzende Längsabschnitte der Tragstruktur geometrisch korrespondierende Formschlusskonturen insbesondere mittels Laserschneiden eingebracht sind, mittels welchen ein Positionieren der aneinandergrenzenden Längsabschnitte für nachfolgende Arbeitsschritte (z.B. Verschweißen) erfolgt. Hierdurch wird auch eine hohe Genauigkeit sichergestellt. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Zusammenbauverfahren.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0057] In den nachfolgenden Zeichnungsfiguren wird die Erfindung noch näher beschrieben, wobei für Bezugszeichen, die nicht explizit in einer jeweiligen Zeichnungsfigur beschrieben werden, auf die anderen Zeichnungsfiguren verwiesen wird. Es zeigen:

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

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

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

einer/der vordefinierten Montageachse ausgerichtet sind;

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

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

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

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

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

Figur 8 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung den Übergang bzw. die Knickstelle zwischen Podestabschnitt (erster Längsabschnitt) und Schrägabschnitt (zweiter Längsabschnitt) eines jeweiligen Kopfmoduls einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei diese Längsabschnitte mittels Formschlusskonturen aneinander gekuppelt sind, insbesondere zwecks nachfolgendem Verschweißen;

Figur 9 in einer detaillierten Seitenansicht in schematischer Darstellung die in Fig. 8 angedeuteten Formschlusskonturen, welche an mehreren Stellen jeweils eine Art Flanschblechkupplung und dadurch über die gesamte Verbindungsschnittstelle der aneinandergrenzenden Längsabschnitte eine formschlüssige Kupplung insbesondere in Flachmaterialebene bereitstellen, insbesondere für das relative Positionieren für einen nachfolgenden (Stumpf-)Schweißprozess;

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0058] Die Erfindung wird zunächst unter allgemeiner Bezugnahme auf alle Bezugsziffern und Figuren erläutert. Besonderheiten oder Einzelaspekte oder in der je-

weiligen Figur gut sichtbare/darstellbare Aspekte der vorliegenden Erfindung werden individuell im Zusammenhang mit der jeweiligen Figur thematisiert.

[0059] Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung 10 (insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung) aufweisend wenigstens drei Längsabschnittsmodule 11, nämlich ein oberes Kopfmodul 11a und ein unteres Kopfmodul 11b sowie wenigstens ein Zwischenmodul (insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle) 11c, mit welchem die Kopfmodule verbunden werden. Das jeweilige Kopfmodul 11a, 11b weist einen Podestabschnitt 11.1 (bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt) mit bestimmungsgemäß vorgesehener horizontaler Ausrichtung auf. In einem Übergangsbereich 11.2 (Knickstelle) geht der Podestabschnitt in einen Schrägabschnitt 11.3 (bzw. zweiter Längsabschnitt des jeweiligen Kopfmoduls) mit bestimmungsgemäß geneigter Ausrichtung über. An der Knickstelle spannt die Tragstruktur insofern einen Neigungswinkel α auf, entsprechend der Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt. Ein freies Ende 11.1a des Podestabschnitts markiert den Anfang bzw. das Ende der Fahrwegvorrichtung an deren jeweiliger Stirnendseite 11.4. Je nach Ausgestaltung der Fahrwegvorrichtung 10 können auch mehrere miteinander verbundene Zwischenmodule vorgesehen sein, so dass das jeweilige (erste) Zwischenmodul mit wenigstens einem weiteren Zwischenmodul 11c' verbunden ist/wird (vorteilhafte Längenskalierung basierend auf einer vergleichsweise kurzen Grundmodul-Längeneinheit eines Standardzwischenmoduls).

[0060] Vorteilhaft ist eine/die Tragstruktur 15 des jeweiligen Längsabschnittsmoduls 11 konzeptuell vergleichbar aufgebaut: Gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten 17 insbesondere umfassend wenigstens einen aus Flachmaterial gebogenen Profilabschnitt sind jeweils aus einer Seitenwand 17a, 17b und einem Oberband (Obergurtabschnitt) 17.7 und einem Unterband (Untergurtabschnitt) 17.9 gebildet und mittels Querriegeln 16.1 (z.B. Querträger insbesondere mit Hohlprofil) miteinander verbunden. Die Seitenwände 17a, 17b sind bevorzugt zu großen Teilen oder wahlweise auch ausschließlich aus Flachmaterial gebildet, welches zumindest in Randbereichen umgebogen und mit weiteren Flachmaterialabschnitten verschweißt sein kann. Insofern kann auch eine etwaige 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).

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] Das jeweilige fertiggestellte Modul 11 kann auch eine Balustrade 12 und einen Handlauf 13 bzw. den entsprechenden Längsabschnitt davon aufweisen.

[0064] Vorteilhaft ist in der jeweiligen Seitenwandeneinheit 17 wenigstens ein Referenzpunkt 17.1 ausgebildet, welcher jeweils z.B. durch eine geometrisch vordefinierte (insbesondere lasergeschnittene) Referenzaussparung 17.3 definiert sein kann (insbesondere durch Materialbearbeitung eingebrachte Materialausnehmung). Über diese Referenzaussparungen 17.3, die sich beispielsweise auch nach einer vordefinierbaren Längeneinheit von z.B. zwei oder drei Metern wiederholen können und insofern redundant vorgesehen sein können, kann vorteilhaft ein wesentlicher Teil der Referenzierung beim relativen und/oder Positionieren der einzelnen Komponenten erfolgen, wahlweise auch betreffend alle dem Einbringen der Referenzaussparungen 17.3 nachgelagerte Handhabungs- und Zusammenbauschritte bis zum finalen Erstellen zumindest der Tragstruktur und wahlweise auch der gesamten Fahrwegvorrichtung. Dabei können auch weitere Montage-/Befestigungspunkte 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.

[0065] 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 bzw. Metallblechanbindungen 31 jeweils in einer Vielzahl von Befestigungsachsen 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.

[0066] 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.

[0067] 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 erleich-

tern können; beim Arbeiten ohne Grube kann die Arbeitsebene für die gesamte Tragstruktur (also für alle zu verheiraten 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.

[0068] Beispielsweise wird die jeweilige Adapterplatte wie folgt angewandt, hier am Beispiel einer Endmontage der Tragstruktur ohne Nutzung einer Grube:

- Anbringen der Adapterplatte an den entsprechenden Referenzaussparungen eines/des ersten Moduls, insbesondere an wenigstens zwei Referenzaussparungen;
- an einer/der außenliegenden Abstütz- und Bewegungseinrichtung (z.B. hintere Lore) eines/des unteren Kopfmoduls (Unterteil) wird wenigstens ein Bolzen gelöst, woraufhin das untere Kopfmodul am Podestabschnitt angehoben (bzw. nach oben gedrückt) werden kann und dabei um die Referenzachse am Schrägabschnitt gekippt werden kann, bis der Schrägabschnitt horizontal ausgerichtet ist (Drehpunkt insbesondere über ein Bolzenpaar realisiert);
- nach Abstecken über die Referenzaussparungen kann das untere Kopfmodul (Unterteil) mit dem angrenzenden Zwischenmodul (Mittelteil) form-/kraftschlüssig verbunden werden, insbesondere vernietet werden;
- daraufhin kann das mit dem Unterteil (unteres Kopfmodul) verbundene Mittelteil (Zwischenmodul) derart weit durch eine Kippbewegung um Referenzaussparungen des Unterteils angehoben (bzw. nach oben gedrückt) werden, dass ein ausreichend großer Freiraum zum Maschinenhallenboden geschaffen ist, um das obere Kopfmodul (ebenfalls in gekippter Ausrichtung) mit dem Zwischenmodul zu verheiraten - dabei wird ein/der Drehpunkt bevorzugt ausschließlich durch ein in den entsprechenden Referenzaussparungen am unteren Kopfmodul angeordnetes Bolzenpaar vorgegeben; bevorzugt gleichzeitig wird das Oberteil (oberes Kopfmodul) durch eine Kippbewegung angehoben (bzw. nach oben gedrückt), wobei das Oberteil dabei um eine/die im Bereich des freien Endes des Podestabschnitts angeordnete Referenzachse dreht, und dann wird das Oberteil in den am Zwischenmodul montierten Adapterplatten abgelegt, wobei zur Axialannäherung der Module aneinander z.B. auch eine 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;

[0069] 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.

[0070] Die folgenden Bezugsziffern bezeichnen Bezugsebenen oder dergleichen geometrische Gegebenheiten, welche das Verständnis der vorliegenden Erfindung erleichtern: Boden 1 (insbesondere Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene oder dergleichen); Bodenebene E1 (z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle); Ausrichtungs-/Stützhöheebene Exy des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal; strukturell belastbare Referenzachse Y17 insbesondere für Kippbewegung, bereitgestellt mittels der Seitenwand-einheiten; horizontale Längsrichtung x, Querrichtung y, vertikale Richtung z;

[0071] 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.

[0072] Das jeweilige Modul kann an modulspezifisch an der Tragstruktur bereitgestellte/vorgesehenen Auflagerpunkten 11.11 gegen den Boden gelagert werden. Die Auflagerpunkte 11.11 können z.B. an der Unterseite der jeweiligen Tragstruktur vorgesehen sein und ein Ablegen/Auflagern des jeweiligen Längsabschnittsmoduls auch unabhängig von einer Abstützung in den Referenzpunkten ermöglichen und somit die Handhabung weiter erleichtern. Beispielsweise können die Auflagerpunkte auch dazu dienen, die gesamte Tragstruktur nach Fertigstellung zwischenzulagern oder zu transportieren.

[0073] 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 bevor-

zugt 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.

[0074] 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 Seitenwand-einheiten vorgesehen sein. Wahlweise bilden mehrere Tragstruktureinheiten 16 zusammen ein Längsabschnittsmodul, z.B. wenn das Zwischenmodul aus mehreren vergleichbar aufgebauten Tragstruktureinheiten 16 zusammengesetzt oder skalierbar verlängerbar ausgestaltet sein soll.

[0075] 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, insbesondere auch zwischen einzelnen Formschlusskupplungen aneinandergrenzender Flachmaterialabschnitte. Aneinandergrenzende Seitenwandabschnitte können dabei bevorzugt in einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle 18 miteinander verbunden werden, indem korrespondierende Formschlusskonturen 18.1 aneinander gekuppelt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem stoffschlüssigen Verbinden an der Verbindungsschnittstelle. Beispielsweise wird eine formschlüssige Kupplung 19 insbesondere zum Definieren einer/der Relativposition für ein nachfolgendes Verschweißen aneinandergrenzender Längsabschnitte jeweils mittels einer ersten Formschlusskontur 18.1a an einem ersten Längsabschnitt und einer korrespondierenden zweiten Formschlusskontur 18.1b (insbesondere Negativform) an einem zweiten Längsabschnitt bereitgestellt, wobei je Verbindungsschnittstelle auch mehrere einzelne Flanschblechkupplungen 19.1 (eben, zweidimensional wirkend) insbesondere an möglichst weit auseinanderliegenden Höhenpositionen vorgesehen sein können. Dies begünstigt eine hohe Lagegenauigkeit insbesondere auch hinsichtlich einer Anordnung auf Stoß unter Einhaltung eines Spalts 18.2 (Axialabstand) und mindert ein Verkantungs-/Nerspannungsrisiko.

[0076] Die hier beschriebenen Formschlusskonturen erleichtern insbesondere auch das Anordnen der entsprechenden Materialabschnitte auf einer Arbeitseinheit für die Erstellung der Seitenwände bzw. der Seitenwandeneinheiten bzw. der Tragstruktur einzelner Längsabschnitte bzw. Module.

[0077] 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 Nieten an (beispielsweise in Ausgestaltung als Schließringbolzen), wobei jeweils bevorzugt auch eine Kontermutter oder ein vergleichbar wirkendes Gegenstück (z.B. einer Schließringbolzenverbindung) vorgesehen ist.

[0078] 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.

[0079] Die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 ist bevorzugt als Bestandteil einer/der Montagelinie 100 für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie) vorgesehen, nämlich im Endbereich dieser Montagelinie 100, auf welcher die einzelnen Längsabschnittsmodule bevorzugt bereits in einer Phase des modulspezifischen Zusammenbaus in bestimmungsgemäßer Reihenfolge und wahlweise auch bereits in einer für das Verbinden abgestimmten Ausrichtung angeordnet und abgestützt sind/werden. Die Montagelinie 100 kann auch eine oder mehrere Ausrichtvorrichtungen 101 umfassen (z.B. auch 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 Klemmung (Klemmverbindung) ermöglicht dabei ein zeitweises Halten/Fixieren einzelner Montagehilfsmittel. Optional umfasst die Montagelinie 100 auch einen räumlich eingeplanten Hohlraum bzw. einen Montagefreiraum 110 unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des jeweiligen Zwischenmoduls, insbesondere einen Frei-

raum 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).

[0080] 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 Seitenwandeneinheiten 17 und Querträgern 16.1 auf. Eine jeweilige Seitenwandeneinheit 17 weist in struktureller Hinsicht zumindest eine Seitenwand 17a, 17b, einen Obergurt 17.7 und einen Untergurt 17.9 auf.

[0081] 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 Seitenwandenebene 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.

[0082] Die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ist weiterhin bevorzugt zumindest abschnittsweise integral einstückig mit dem korrespondierenden Obergurt 17.7 und dem Untergurt 17.9 ausgebildet; insbesondere ist durch das die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ausbildende Flachmaterial eine erste Wandung (bzw. ein entsprechender Flachmaterialabschnitt) und eine L-förmig von der ersten Wandung abgebogene zweite Wandung des Obergurts 17.7 gebildet; eine dritte Wandung und eine vierte Wandung des Obergurts 17.7 sind durch ein weiteres, aus einem L-förmig gebogenen Flachmaterial gebildeten und mit dem die entsprechende Seitenwand 17a, 17b ausbildenden Flachmaterial verschweißten Strukturelement oder

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

[0083] Die Tragstrukturen der Längsabschnittsmodule 11 sind in den Figuren 5A bis 5C in Kombination mit weiteren (Einbau-)Komponenten der Fahrwegvorrichtung dargestellt. So weist das untere Kopfmodul 11b eine Kammplatte, einen Sockelabschnitt und mehrere Führungen für hier Kettenrollen, Stufen-/Palettenrollen und/oder Handläufe auf. Entsprechende Führungsschienen sind auch am Zwischenmodul angeordnet. Die Führungsschienen liegen dabei auf Strukturabschnitten (insbesondere aus Flachmaterial) der Tragstruktur auf. Das obere Kopfmodul weist (insbesondere zusätzlich den bereits im unteren Kopfmodul und/oder Zwischenmodul vorhandenen Komponenten) einen Antrieb zum Antreiben einer Kette und wahlweise auch eines Handlaufumlaufs auf. Zudem weist das obere Kopfmodul 11a eine Balustrade 12 mit darauf angeordnetem Handlauf 13 auf; die Balustrade ist mit der Tragstruktur verbunden, wie insbesondere aus Fig. 5B ersichtlich.

[0084] 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 Ausnehmungen oder Ausschnitte vergleichsweise exakt bei sehr guter Genauigkeit in Bezug auf die Referenzpunkte 17.1 positioniert/positionierbar sind und insofern (optional) ihrerseits ebenfalls als Referenz bei der Positionierung/Ausrichtung von Komponenten dienen können (bevorzugt wird jedoch auf die erste Master-Referenz Bezug genommen, hier als die eigentlichen ursprünglichen Referenzpunkte des jeweiligen Längsabschnitts beschrieben). Insbesondere gilt dies auch für die Positionierung von Metallblechanbindungen 31 (Fig. 5B), die mit kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 zum paarweisen Verbinden der Längsabschnittmodule 11 appliziert werden können (insbesondere manuell), sowie für Schlitz- 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.

[0085] 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 zwischen Referenzpunkt bzw. Referenzaussparung und Montagepunkt (insbesondere Abstand in Seitenwandebene); Stoßebene E11; Querriegelebene; Verbindungsebene E18 definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module; E30 Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung; vordefinierten Montageachse/-richtung X100 (axiale Ausrichtung einer Montagelinie);

[0086] 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.

[0087] Im Folgenden werden grob einzelne Verfahrensschritte in einer für den hier beschriebenen Prozess vorteilhaften Chronologie erläutert: Das für die Erstellung der Tragstruktur vorgesehene Material, insbesondere in Ausgestaltung als Flachmaterial, wird einer Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden zugeführt; dieser Bearbeitungsschritt wird bevorzugt bei Anordnung des Flachmaterials auf einem Arbeitstisch ausgeführt. Hierdurch können insbesondere auch die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit) erstellt werden. Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2), insbesondere ein Schweißen bei vergleichbarer Anordnung des Flachmaterials (auf einem/demselben) Arbeitstisch. Beispielsweise kann auch ein Stupfschweißen im Bereich der Knickstelle erfolgen, insbesondere nachdem die entsprechenden aneinandergrenzenden Längsabschnitte des betreffenden Kopfmoduls formschlüssig an entsprechend eingebrachten Formschlusskonturen relativ zueinander positioniert wurden. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeneinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel), wahlweise in derselben Ebene bzw. auf demjenigen Arbeitstisch (oder in dessen Verlängerung), welcher für die Schritte S1 und/oder S2 genutzt wurde. Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives Positionieren) mehrerer Module (Schritt S4) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander verbleiben können, also bereits in derjenigen Reihenfolge

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

[0088] 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.

[0089] Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf einzelne Figuren bzw. Ausführungsbeispiele erläutert.

[0090] 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.

[0091] In den Fig. 2A, 2B sind die beiden Kopfmodule 11a, 11b einer modular bereitstellbaren Fahrwegvorrichtung gezeigt, in einer auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b auflagernden Anordnung und mit dem jeweiligen Podestabschnitt 11.1 in zumindest annähernd, bevorzugt exakt horizontaler Ausrichtung (Horizontalebene E_{xy}). In dieser Anordnung/Ausrichtung ist z.B. auch das Einbauen von Antriebskomponenten oder weiteren Einbaukomponenten beträchtlich erleichtert.

[0092] 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 vollständi-

gen Fahrwegvorrichtung. In der in Fig. 3 gezeigten relativen Anordnung sind die einzelnen Module weiterhin stirnseitig zugänglich und vorteilhaft ausgerichtet (insbesondere exakt horizontal), gleichwohl können die Module durch einen vergleichsweise schlanken Prozess jeweils durch eine vergleichsweise kurze/kleine Translationsbewegung (x) und durch ein Kippen (Kopfmodule) insbesondere um die hier beschriebenen integral durch die Seitenwandeneinheiten bereitgestellten Referenzachsen (y) in eine finale Relativposition verbracht werden und dort vergleichsweise exakt positioniert/gehalten werden (wie z.B. in die in Fig. 6 gezeigte Relativposition).

[0093] Aus den Fig. 4A, 4B, 4C sind weitere Details der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die konstruktiven Besonderheiten werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 4 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass die hier beschriebenen Formschlusskonturen 18.1 zumindest im Bereich der Knickstelle 11.2 des jeweiligen Kopfmoduls 11a, 11b (Fig. 4A) und wahlweise auch an weiteren flächig-eben miteinander zu verbindenden Flachmaterialabschnitten auch von Zwischenmodulen vorgesehen sind. Auf diese Weise können nicht zuletzt auch unterschiedliche Neigungswinkel α konstruktiv realisiert werden, bei hoher Genauigkeit, ohne dass aufwändige prozessuale Anpassungen erforderlich werden.

[0094] Aus den Fig. 5A, 5B, 5C sind weitere Details bezüglich des gesamten Aufbaus der Fahrwegvorrichtung und deren mit der Tragstruktur 15 verbundenen Einbaukomponenten unter Bezugnahme auf das jeweilige Modul 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die damit einher gehenden konstruktiven und prozessualen Vorteile der vorliegenden Erfindung werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 5 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass die hier beschriebene hohe Lage- und Montagegenauigkeit vorteilhaft auch dadurch erzielt werden kann, dass die Seitenwände auch der Kopfmodule mittels der hier beschriebenen Formschlusskonturen auch im Bereich der Knickstelle 11.2 vergleichsweise exakt bei minimierten Lagetoleranzen erstellbar sind und dadurch die hier beschriebenen Referenzpunkte/-aussparungen 17.1, 17.3 mit sehr hoher Lagegenauigkeit bereitstellen können. Die Abstützung an den Seitenabstützeinheiten 44 kann daher bei sehr guter Positionsgenauigkeit erfolgen.

[0095] 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.

[0096] In Fig. 6 sind einzelne Module 11a, 11b, 11c, 11c' einer Fahrwegvorrichtung 10 in einer Phase des Zusammenbauprozesses dargestellt, in welcher die aneinander grenzenden 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 gekippt sind/wurden, wahlweise unter Verwendung einer Hub-/Kippkinematik 41, welche z.B. mittels einer an der jeweiligen Abstütz- und Bewegungseinrichtung bereitgestellten Kippvorrichtung 42 aktiviert bzw. betätigt werden kann. Wahlweise kann auch ein Hebezug vorgesehen sein, je nach Ausstattung einer Maschinenhalle. Vorteilhaft kann mittels der hier angedeuteten Kippvorrichtung(en) 42 eine Handhabung jedoch auch ohne Kran oder oberhalb der Module angeordneter Lastenverlagerungsmittel sichergestellt werden; auch dies steigert nicht zuletzt die Variabilität/Flexibilität und auch die Arbeitssicherheit, verringert also auch die an den Prozess gestellten sicherheitstechnischen Anforderungen.

[0097] 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 Referenzlochrastrer in vordefinierten/standardisierten Positionierungsmitteln (vergleiche hierzu die Offenbarung zu den insbesondere mit standardisierten Führungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten ausgestatteten Positioniereinheiten) realisiert werden kann, sondern auch mittels vergleichsweise einfach ausgestalteter Loren oder Rollwagen, die z.B. in Verbindung mit einem darauf abgelegten Traversenbaum zur Anwendung kommen können. Beispielsweise ist/wird der jeweilige Traversenbaum durch zwei miteinander verschweißte L-Winkel aus 8mm-Stahlblech bereitgestellt (insbesondere für ein/das jeweilige obere Kopfmodul), wobei in den L-Winkeln lasergeschnittene Referenzaussparungen oder entsprechende Kupplungslöcher vorgesehen/eingebracht sein können. Das jeweilige untere Kopfmodul und das jeweilige Zwischenmodul sind beispielsweise auf U-Profilen aus 8mm-Laserblech gelagert, welche einen/den Traversenbaum bilden. An einem der L-Winkel bzw. am jeweiligen U-Profil können Flacheisen aufgeschweißt sein. Die hier als doppelte L-Winkel oder als U-Profil beschriebenen Traversenbäume aus bevorzugt

8mm-Stahlblech (lasergeschnitten) können jeweils mittels Winkeln und Auflagern auf der jeweiligen Abstütz- und Bewegungseinrichtung angeordnet und gesichert sein (insofern können die hier beschriebenen Positioniereinheiten durch diese Merkmale gekennzeichnet sein). Beispielsweise wird jeweils ein Winkel auf einem Auflager verschraubt, so dass ein Herausrutschen verhindert werden kann. Eine/die jeweilige Seitenabstützeinheit kann dabei auch durch einen bevorzugt lasergeschnittenen und geschweißten L-Winkel aus 8mm-Blech bereitgestellt sein/werden, welcher mit dem jeweiligen Traversenbaum verschraubt werden kann. Auch an auf diese Weise ausgestalteten Seitenabstützeinheiten können die hier beschriebenen Durchsteckbolzen in Verbindung mit der relativen Positionierung durch Nutzung der Referenzaussparungen in der jeweiligen Seitenwand appliziert werden.

[0098] Dabei kann eine absolute (seitliche) Positionferenz 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.

[0099] In Fig. 7 werden beispielhaft sieben Schritte eines Prozesses zum Erstellen einer hier beschriebenen Fahrwegvorrichtung erläutert, wobei die vorliegende Erfindung vornehmlich auf den Schritten S1, S2, S3 beruht, also eine Phase des Zusammenbaus betrifft, bei welcher die einzelnen Flachmaterialabschnitte noch separat voneinander gehandhabt werden oder relativ zueinander positioniert werden oder miteinander verbunden werden sollen. Zunächst erfolgt eine Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden, insbesondere betreffend die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit); während dieses Schrittes können auch die hier beschriebenen Formschlusskonturen 18.1 eingebracht werden, bevorzugt mittels Laserschneiden. Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2) insbesondere von Flachmaterialabschnitten, insbesondere auf demselben Arbeitstisch oder in derselben Arbeitsebene wie zuvor das Materialbearbeiten durch Materialausnehmung. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwand-einheiten 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 An-

ordnung zueinander verbeiben können, insbesondere mit dem Zwischenmodul und dem jeweiligen Podestabschnitt in exakt horizontaler Ausrichtung. Nun kann zunächst eine modulspezifische Handhabung und modulspezifische Montage (Schritt S5) von z.B. Einbaukomponenten vorgesehen sein; insbesondere werden Antriebskomponenten und Führungsschienen montiert. Daraufhin kann ein bevorzugt form-/kraftschlüssiges Verbinden mehrerer Module (Schritt S6) zum Bilden der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung erfolgen, wobei die Kopfmodule dafür bevorzugt lediglich um eine/die entsprechende 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 Metallblechanbindungen 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.

[0100] Die Schritte S1 bis S3 werden bevorzugt auf derselben Arbeitsebene und wahlweise auch in einem kontinuierlichen Prozess durchgeführt (zumindest die Schritte S1, S2, insbesondere hinsichtlich synergetischer Nutzung von Laserschneid- und Schweißautomatisierungsmöglichkeiten); wahlweise kann für das modulspezifische Zusammenbauen der Tragstruktur eine neue Anordnung/Ausrichtung der einzelnen Tragstrukturabschnitte auch auf einer anderen Ebene oder an einer anderen Montagelinie erfolgen. 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.

[0101] Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf diejenigen Figuren erläutert, welche die zwischen Flachmaterialabschnitten einzelner Längsabschnitte bzw. Module gebildete Flanschblechkupplung im Detail zeigen.

[0102] In den Fig. 8, 9 ist ein Seitenwandabschnitt eines Kopfmoduls gezeigt, bei welchem eine formschlüssige Kupplung 19 durch zwei Flanschblechkupplungen 19.1 bereitgestellt wird, welche jeweils durch erste und zweite Formschlussskonturen 18.1a, 18.1b gebildet sind, die bevorzugt durch Laserschneiden in flächig-ebene Strukturabschnitte 15.3 der daraus zu bildenden Tragstruktur integraleinstückig im Flachmaterial ausgebildet sind (Fig. 4A). Die Formschlussskonturen ermöglichen ein relatives Positionieren der aneinandergrenzenden Längsabschnitte 11.1, 11.3 der entsprechenden Seitenwand derart, dass die Längsabschnitte bzw. die betreffenden Flachmaterialabschnitte korrekt (bestim-

mungsgemäß) relativ zueinander ausgerichtet werden (hier: insbesondere im vorgesehenen Neigungswinkel α) und dass dabei wahlweise ein Spalt 18.2 gebildet wird. Hierdurch können nachfolgende Prozesse erleichtert und das Ausrichten und Halten der Längsabschnitte exakter ausgestaltet werden. Der in Fig. 8 sichtbare, an der Verbindungsschnittstelle 18 stirnseitig verbleibende Spalt 18.2 (insbesondere in Längsrichtung) kann dabei je nach Ausgestaltung des Flachmaterials und je nach Art der nachfolgend realisierten Verbindung (insbesondere Stumpfschweißen) individuell konstruktiv durch die Formschlussskonturen vorgegeben werden und auch vergleichsweise exakt eingehalten werden.

[0103] Dabei ist der in Fig. 9 zwischen den ineinandergreifenden Formschlussskonturen hier aus zeichnungstechnischen Gründen noch sichtbare umlaufende Spalt vernachlässigbar klein bzw. konvergiert entlang der Formschlussskontur einheitlich gegen eine Breite Null (Passung, exakter toleranzfreier Formschluss), was insbesondere mittels Laserschneiden sichergestellt werden kann, so dass die Positionsgenauigkeit maximiert ist. In Fig. 9 ist die Bezugsziffer 18 sowohl für die stirnseitigen Kanten des jeweiligen Längsabschnitts als auch für die durch die Spaltmitte verlaufende Linie verwendet, um zu veranschaulichen, dass der dort gebildete Spalt 18.2 bestimmungsgemäß durch einen nachfolgenden Verbindungsprozess (insbesondere Stumpfschweißen) geschlossen bzw. überbrückt bzw. verstofflicht werden wird.

[0104] 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 eines Prozesses bzw. einer Phase des Zusammenbauprozesses realisiert werden kann, in welcher/welchem eine Materialbearbeitung (insbesondere einerseits Laserschneiden, andererseits auch Schweißen) einzelner Längsabschnitte bzw. Module zwecks nachfolgendem Zusammenbauen zu einzelnen Modulen und daraufhin zur gesamten Tragstruktur über die gesamte Längserstreckung der Fahrwegvorrichtung erfolgen soll.

Bezugszeichenliste

[0105]

1	Boden, Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene o.dgl.
3	Fahrtreppe mit standardmäßiger Konstruktion
10	Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung
11	Längsabschnittsmodul
11a	Kopfmodul, insbesondere oberes Kopf-

	modul		18.1a, 18.1b	erste Formschlusskontur, zweite Formschlusskontur (korrespondierend)
11b	Kopfmodul, insbesondere unteres Kopfmodul		18.2	Spalt im Bereich der Verbindungs-schnittstelle zwischen Längsabschnitten
11.1	Podestabschnitt bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt (vorgesehene horizontale Ausrichtung)	5	19	formschlüssige Kupplung insbesondere für Relativpositionierung für ein Schweißen
11.11	Auflagerpunkt			
11.1a	freies Ende des Podestabschnitts		19.1	einzelne Flanschblechkupplung (eben, zweidimensional wirkend)
11.2	Übergangsbereich vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt	10	31	Metallblechanbindung, insbesondere Blechwinkleinheit oder Platteneinheit
11.3	Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) bzw. zweiter Längsabschnitt		37	Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung
11c	Längsabschnittsmodul, nämlich Zwischenmodul (mindestens eines), insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle	15	40	Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung, bzw. Modulverbindungsprozessanordnung
11c'	weiteres Zwischenmodul, das mit einem/dem Zwischenmodul verbunden werden soll (für bestimmungsgemäß geneigte Ausrichtung)	20	40a, 40b	(erste, zweite) Abstütz- und Bewegungseinrichtung (Auflager, Montagehilfsmittel)
11.4	Stirnendseite		41	Hub-bzw. Kippkinematik
12	Balustrade		42	Kippvorrichtung zum Bewegen/Kippen/Positionieren eines/des Podestabschnitts des (oberen oder unteren) Kopfmoduls in eine Schräglage
13	Handlauf	25		
14	Bodeneinheit			
15	Tragstruktur des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts (insbesondere mit zumindest abschnittsweise vorgesehener Fachwerkkonfiguration)		43	Rad bzw. Rolle
			44	Seitenabstützeinheit, insbesondere mit vordefiniert angeordneten Kupplungspunkten (Montagehilfsmittel)
15.1	toleranzminimierter (mittlerer) Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. Seitenwand	30	45	Kupplungspunkt an Seitenabstützeinheit
			46	Kupplungseinheit, z.B. Steckkupplungsbolzen
15a, 15b	oberer und unterer Höhenabschnitt der Tragstruktur	35	50	Positioniereinheit (insbesondere mit Führungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten)
15.3	Strukturabschnitt			
16	Tragstruktureinheit			
16.1	Traversenelement, Trägerelement (z.B. Querträger), insbesondere mit Hohlprofil		53	Führung oder Steckverbindung(en)
			100	Montagelinie für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie)
16.1a	Profil(abschnitt) mit hohlem Querschnitt, insbesondere Blechprofil, z.B. Vierkantrohrprofil(abschnitt)	40	101	Ausrichtvorrichtung, insbesondere boden feste Schiene
16.2	Aussparung (Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene	45	101.1	Seitenanschlag (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls)
17	Seitenwandeinheit, insbesondere mit wenigstens einem gebogenen Profilabschnitt		110	Hohlraum bzw. Montagefreiraum unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des Zwischenmoduls, insbesondere Freiraum unterhalb des Bodenniveaus
17a, 17b	Seitenwand	50		
17.1	Referenzpunkt in Seitenwand			
17.3	Referenzaussparung (insbesondere lasergeschnitten)		Pxy	horizontale Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
17.7	Oberband, Obergurtabschnitt			
17.9	Unterband, Untergurtabschnitt	55	P α	geneigte Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
18	Verbindungsschnittstelle, insbesondere flächig-eben		α	Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt
18.1	Formschlusskontur			

E1	Bodenebene, z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle	
E11	Stoßebene	
E18	Verbindungsebene definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module	5
E30	Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung	
Exy	Ausrichtungs-/Stützhöheebene des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal	10
S1	Materialbearbeitung umfassend eine Materialausnehmung	
S2	stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Schweißen	15
S3	modulspezifischer Zusammenbau von Tragstrukturkomponenten	
S4	Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module	
S5	modulspezifische Handhabung und Montage von z.B. Einbaukomponenten	20
S6	Verbinden mehrerer Module zum Bilden der gesamten Tragstruktur	
S7	Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung z.B. durch weitere Montagemaßnahmen	25
X100	vordefinierten Montageachse/-richtung (axiale Ausrichtung einer Montagelinie)	
Y17	strukturell belastbare Referenzachse, insbesondere für Kippbewegung	30
x, y, z	horizontale Längsrichtung, Querrichtung, vertikale Richtung	

Patentansprüche

1. Fahrwegvorrichtung (10) in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten und paarweise miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen (11), bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) mit jeweils einem ersten und zweiten Längsabschnitt (11.1, 11.3) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c), wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul (11) eine Tragstruktur (15) aufweist, welche zwei Seitenwandeinheiten (17) umfasst, wobei die jeweilige Seitenwandeinheit wenigstens eine sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende Verbindungsschnittstelle (18) aufweist, die geometrisch korrespondierend zu einer entsprechenden flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle einer/der bestimmungsgemäß angrenzenden Seitenwandeinheit ausgestaltet ist, wobei an bestimmungsgemäß paarweise aneinandergrenzenden Verbindungsschnittstellen jeweils wenigstens eine Formschlusskontur (18.1) vorgesehen oder eingearbeitet ist, an welcher die bestimmungsgemäß jeweils paarweise zu verbindenden Seitenwandeinheiten (17) formschlüssig aneinander kuppelbar sind und dadurch in zumin-

dest zwei Raumrichtungen relativ zueinander vordefiniert positionierbar/positioniert sind/werden, insbesondere zwecks nachfolgendem zumindest ein- oder zweidimensionalem Schweißvorgang, insbesondere Stumpfschweißen, in dieser gekuppelten Relativposition aneinandergrenzender Seitenwandeinheiten zum Bilden einer einstückigen Seitenwandeinheit (17) über die gesamte Länge des jeweiligen Längsabschnitts/-moduls (11).

2. Fahrwegvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Seitenwandeinheiten (17) zum paarweisen stoffschlüssigen Verbinden miteinander bei mittels der Formschlusskonturen (18.1) vordefinierter Lagebeziehung eingerichtet sind, insbesondere in einer Anordnung auf Stoß, wahlweise bei Einhaltung eines Spalts (18.2) in Längsrichtung zwischen den Seitenwandeinheiten insbesondere über die gesamte Verbindungsschnittstelle; und/oder wobei korrespondierende Formschlusskonturen (18.1) aneinander gekuppelter Seitenwandeinheiten (17) den Formschluss zweidimensional in zwei Raumrichtungen in der entsprechenden Verbindungsebene sicherstellen.
3. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei an der (jeweiligen) Verbindungsschnittstelle (18) eine geometrisch korrespondierende Kontur in der Art einer Stecker-Buchse-Verbindung oder einer Männlich-Weiblich-Verbindung eingearbeitet oder ausgebildet ist, beispielsweise eine pilzförmig hervorstehende ebene Kontur an einer ersten der Seitenwandeinheiten und eine entsprechende Kontur mit entsprechender Negativform an einer angrenzenden zweiten der Seitenwandeinheiten.
4. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Seitenwandeinheiten (17) zum derartigen paarweisen formschlüssigen Kuppeln und dadurch referenzierten Positionieren relativ zueinander eingerichtet sind, dass in dieser formschlüssig definierten Relativposition ein Verschweißen der Seitenwandeinheiten (17) miteinander ohne zusätzliche Positionierwerkzeuge durchführbar ist, insbesondere jeweils ein Stumpfschweißen bei einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle; und/oder wobei mittels der korrespondierenden Formschlusskonturen (18.1) die relative Position und Ausrichtung aneinandergrenzender Seitenwandeinheiten für eine verschweißte tragende Verbindung aneinandergrenzender Längsabschnitte (11.1, 11.3) vorgegeben ist/wird.
5. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei aneinandergrenzende Längsabschnitte (11.1, 11.3) oder Seitenwandeinheiten (17) in einem Übergangsbereich

- (11.2) von einem horizontalen zu einem geneigt verlaufenden Abschnitt mittels der korrespondierend zueinander ausgestalteten Formschlusskonturen (18.1) an der wenigstens einen Verbindungsschnittstelle (18) aneinander gekuppelt und dadurch miteinander verbunden sind/werden, insbesondere im Bereich eines/des Übergangs von einem Podestabschnitt (11.1) zu einem Schrägabschnitt (11.3) des jeweiligen Kopfmoduls (11a, 11b); und/oder wobei je Verbindungsebene wenigstens zwei Verbindungsschnittstellen vorgesehen sind, insbesondere an außenliegenden weit beabstandeten Abschnitten der Seitenwandeinheiten (17) oder Längsabschnitte (11.1, 11.3), insbesondere mit dazwischenliegender Aussparung oder Kavität; und/oder wobei die wenigstens eine Verbindungsschnittstelle (18) der entsprechenden Seitenwandeinheiten (17) oder des entsprechenden Längsabschnitts(moduls) wenigstens eine obere formschlüssige Flanschblechkupplung (19.1) und wenigstens eine untere formschlüssige Flanschblechkupplung (19.1) aufweist, wodurch eine formschlüssige Kupplung benachbarter Seitenwandeinheiten (17) in wenigstens zwei Bereichen/Abschnitten der jeweiligen Tragstruktur (15) sichergestellt ist/wird, insbesondere in den in Quer-/Höhenrichtung am weitesten voneinander entfernten Randbereichen/Abschnitten der entsprechenden Seitenwandeinheiten.
6. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Formschlusskonturen (18.1) angeordnet und eingerichtet sind für ein formschlüssiges Kuppeln zum vordefinierten formschlüssigen Positionieren bezüglich wenigstens zwei Raumrichtungen vor einem stoffschlüssigen Verbinden insbesondere mittels Stumpfschweißverbindung.
7. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei bei formschlüssig gekuppelten Seitenwandeinheiten (17) der zu verbindenden Tragstrukturkomponenten oder Längsabschnitte(modulen) ein axialer Abstand/Spalt (18.2) zwischen benachbarten Seitenwandeinheiten (17) mittels der Formschlusskonturen (18.1) vorgesehen/sichergestellt ist, insbesondere in Bereichen in welchen nachfolgend eine Schweißverbindung auszubilden ist.
8. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die jeweilige Formschlusskontur (18.1) mittels Laser bzw. Laserschneiden eingearbeitet ist; und/oder wobei sich die jeweilige Formschlusskontur (18.1) zweidimensional in einer Ebene erstreckt.
9. Stoffschlüssige tragende Verbindung eines Kopfmoduls (11a, 11b) einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 8 mit durch korrespondierende Formschlusskonturen (18.1) vordefinierter Lagebeziehung eines/des Podestabschnitts (11.1) des Kopfmoduls relativ zu einem/dem Schrägabschnitt (11.3) des Kopfmoduls, insbesondere bei einer Anordnung von Podestabschnitt und Schrägabschnitt relativ zueinander auf Stoß, wobei die stoffschlüssige tragende Modulverbindung eine Schweißverbindung ist und im Übergangsbereich (11.2) zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt ausgestaltet ist.
10. Stoffschlüssige tragende Modulverbindung von zwei Längsabschnittsmodulen einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 8 mit durch korrespondierende Formschlusskonturen (18.1) vordefinierter Lagebeziehung, insbesondere bei einer Anordnung der Längsabschnittsmodule (11) relativ zueinander stirnseitig auf Stoß, wobei die stoffschlüssige tragende Modulverbindung eine Schweißverbindung ist.
11. Verfahren zum modularen Zusammenbauen einer Fahrwegvorrichtung (10) durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnitten (11.1, 11.3) und/oder Längsabschnittsmodulen (11) der Fahrwegvorrichtung (10) in aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen (11) bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c) bereitgestellt wird, wobei zur Durchführung eines paarweisen Verbindens der Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule ein formschlüssiges Kuppeln an korrespondierenden Formschlusskonturen (18.1) wenigstens einer sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckende Verbindungsschnittstelle (18) einer Tragstruktur (15) des jeweiligen Längsabschnitts/Längsabschnittsmoduls erfolgt und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander derart vordefiniert positioniert werden, dass die gekuppelten Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule in dieser Relativposition für eine stoffschlüssige tragende Modulverbindung bereitgestellt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem zumindest ein- oder zweidimensionalem Schweißvorgang, insbesondere Stumpfschweißen.
12. Verfahren nach dem vorhergehenden Verfahrensanspruch, wobei das formschlüssige Kuppeln je Verbindungsschnittstelle (18) in einer Ebene erfolgt, wobei korrespondierende Formschlusskonturen (18.1) den Formschluss zweidimensional in zwei Raumrichtungen in der entsprechenden Verbindungsebene (18) sicherstellen, insbesondere mit den Formschlusskonturen in Ausgestaltung als pilzartige Männlich-Weiblich-Verbindung.

13. Verfahren nach einem der Verfahrensansprüche 11 oder 12, wobei paarweise zu verbindende Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule nach dem formschlüssigen Kuppeln in der gekuppelten relative Lagebeziehung stoffschlüssig miteinander verbunden werden, insbesondere verschweißt werden, insbesondere auf einem Schweißtisch ohne zusätzlichen Einsatz von Positionierungswerkzeugen ein- oder zweidimensional verschweißt werden, zum Bereitstellen einer/der stoffschlüssigen tragenden Verbindung; und/oder wobei wenigstens drei Längsabschnitte oder Längsabschnittsmodule nach dem paarweisen formschlüssigen Kuppeln in der gekuppelten relative Lagebeziehung paarweise stoffschlüssig miteinander verbunden werden, insbesondere verschweißt werden. 5 10 15
14. Fahrwegvorrichtung (10) in Modulbauweise mit wenigstens drei paarweise miteinander verbundenen Längsabschnittsmodulen (11) umfassend zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens ein Zwischenmodul (11c) jeweils mit einer Tragstruktur (15), wobei die Längsabschnittsmodule oder auch einzelne Längsabschnitte (11.1, 11.3) der Längsabschnittsmodule paarweise in wenigstens einer sich in einer Verbindungsebene flächig-eben erstreckenden Verbindungsschnittstelle (18) mittels wenigstens einer Formschlusskontur (18.1) formschlüssig aneinander gekuppelt sind/werden, hergestellt gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, insbesondere mit der Verbindungsebene umfassend eine stoffschlüssige Verbindung. 20 25 30
15. Verwendung von geometrisch korrespondierenden Formschlusskonturen (18.1), die jeweils im Bereich von flächig-ebenen Verbindungsschnittstellen (18) einer Tragstruktur (15) von bestimmungsgemäß paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitten/ Längsabschnittsmodulen (11.1, 11.3; 11a, 11b, 11c) einer Fahrwegvorrichtung (10) vorgesehen/eingearbeitet sind, zum paarweisen formschlüssigen Kuppeln und dadurch in zumindest zwei Raumrichtungen relativ zueinander vordefinierten Positionieren der paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule und darauffolgenden stoffschlüssigen Verbinden der Tragstrukturen (15) der paarweise aneinandergrenzenden Längsabschnitte/Längsabschnittsmodule, insbesondere Verwendung von flächig-ebenen Formschlusskonturen (18.1) zumindest im Bereich der jeweiligen Knickstelle (11.2) der Tragstruktur (15) für eine Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 8, insbesondere bei einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13. 35 40 45 50 55

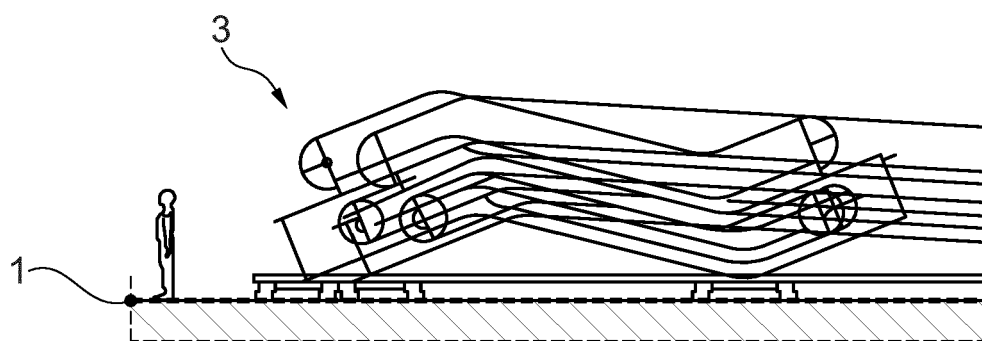


Fig. 1

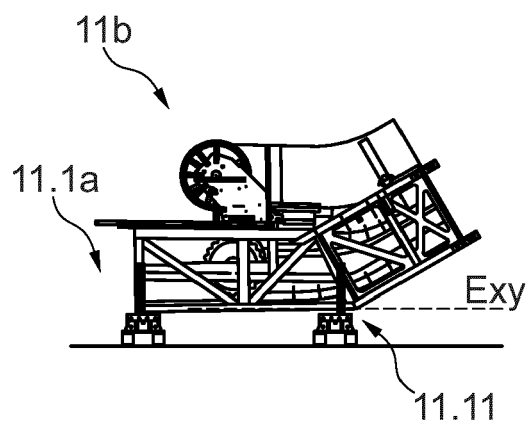


Fig. 2A

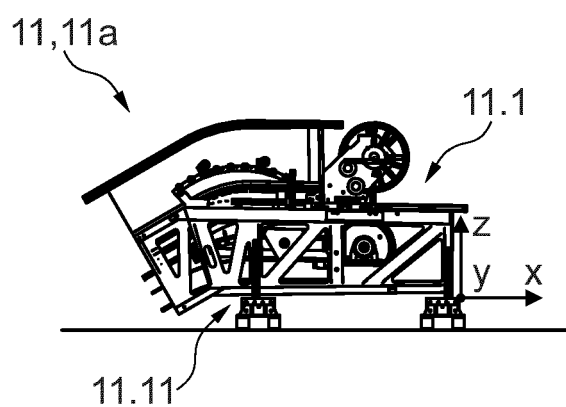


Fig. 2B

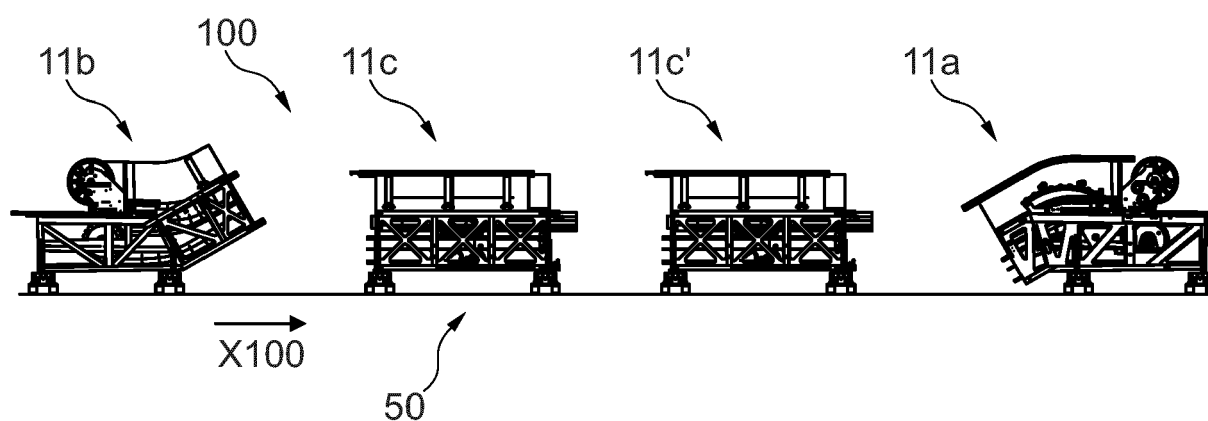


Fig. 3

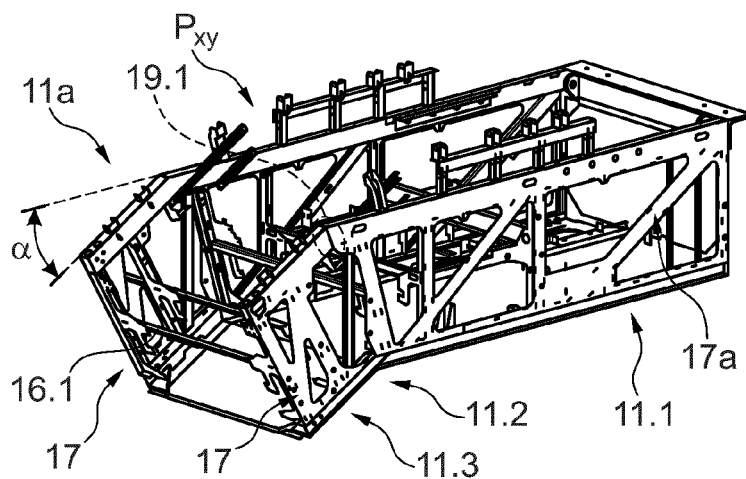


Fig. 4A

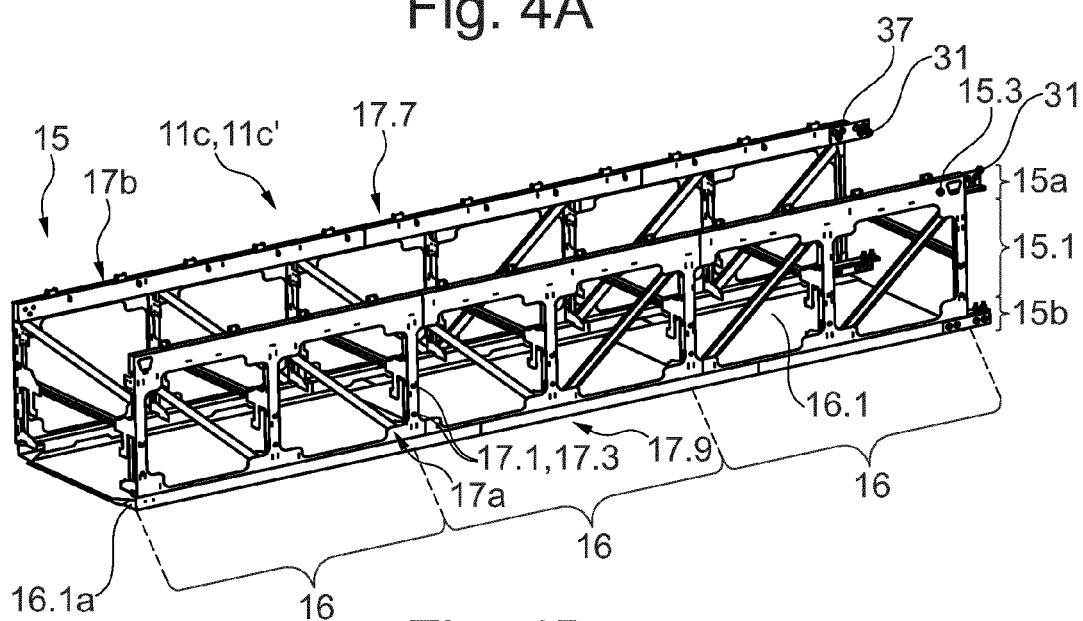


Fig. 4B

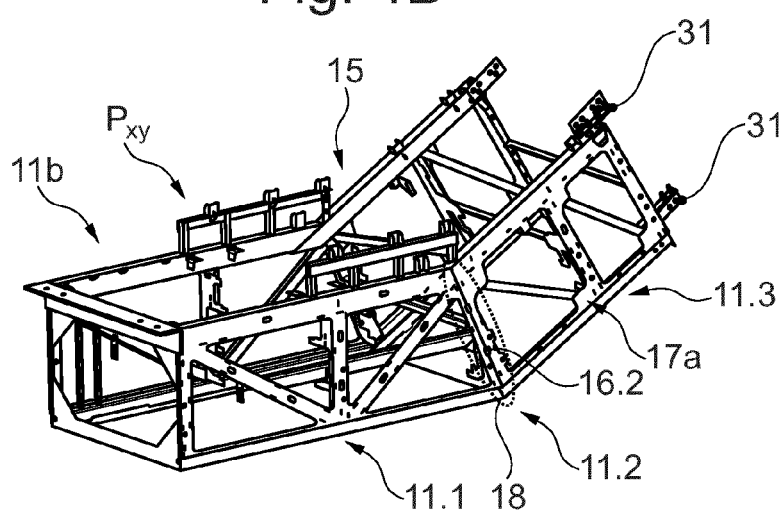


Fig. 4C

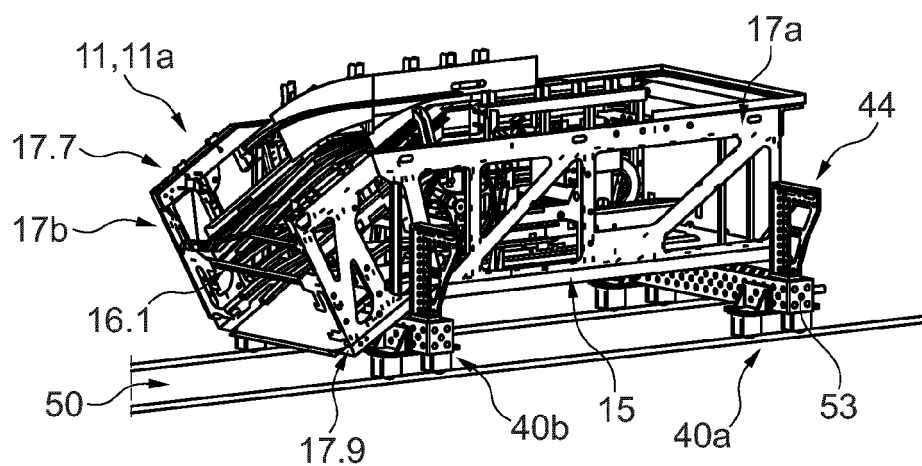


Fig. 5A

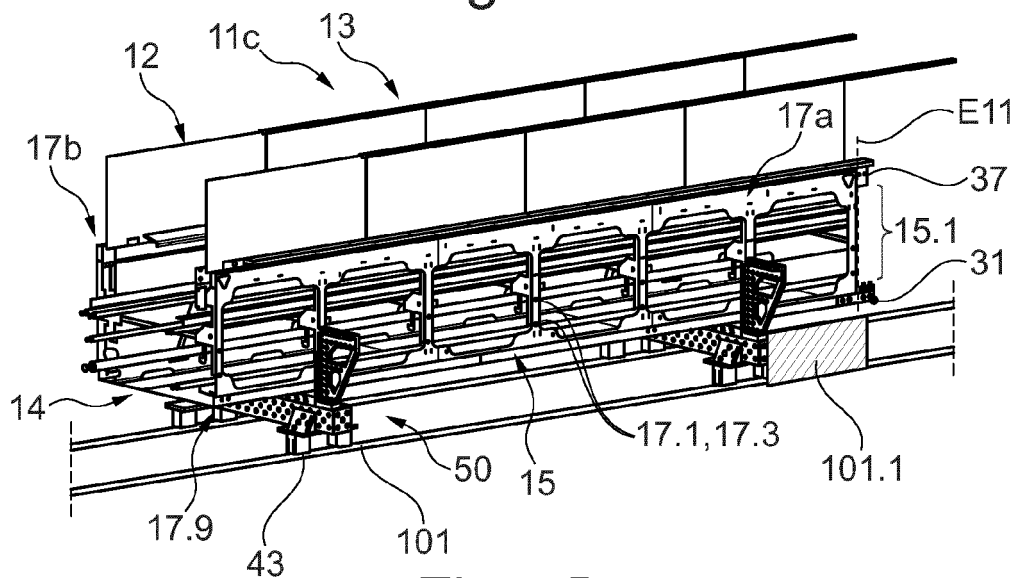


Fig. 5B

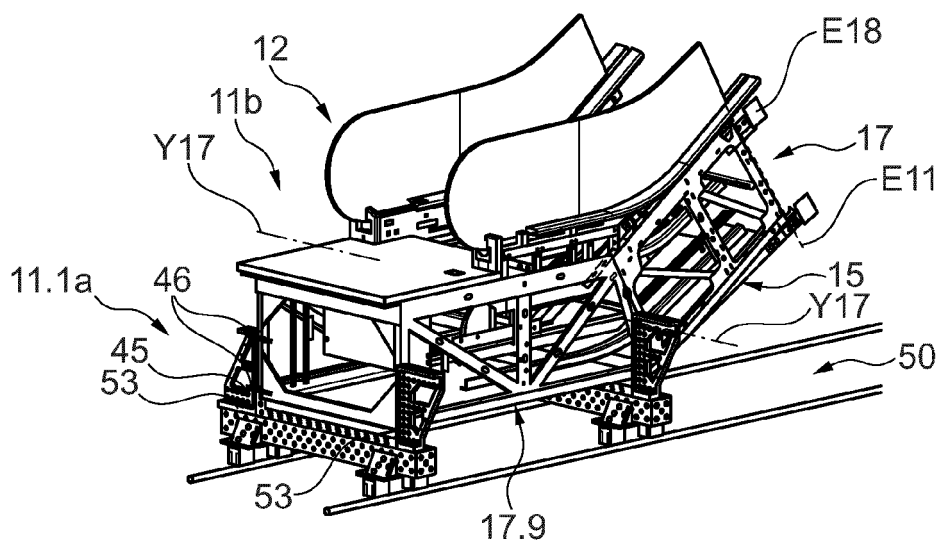


Fig. 5C

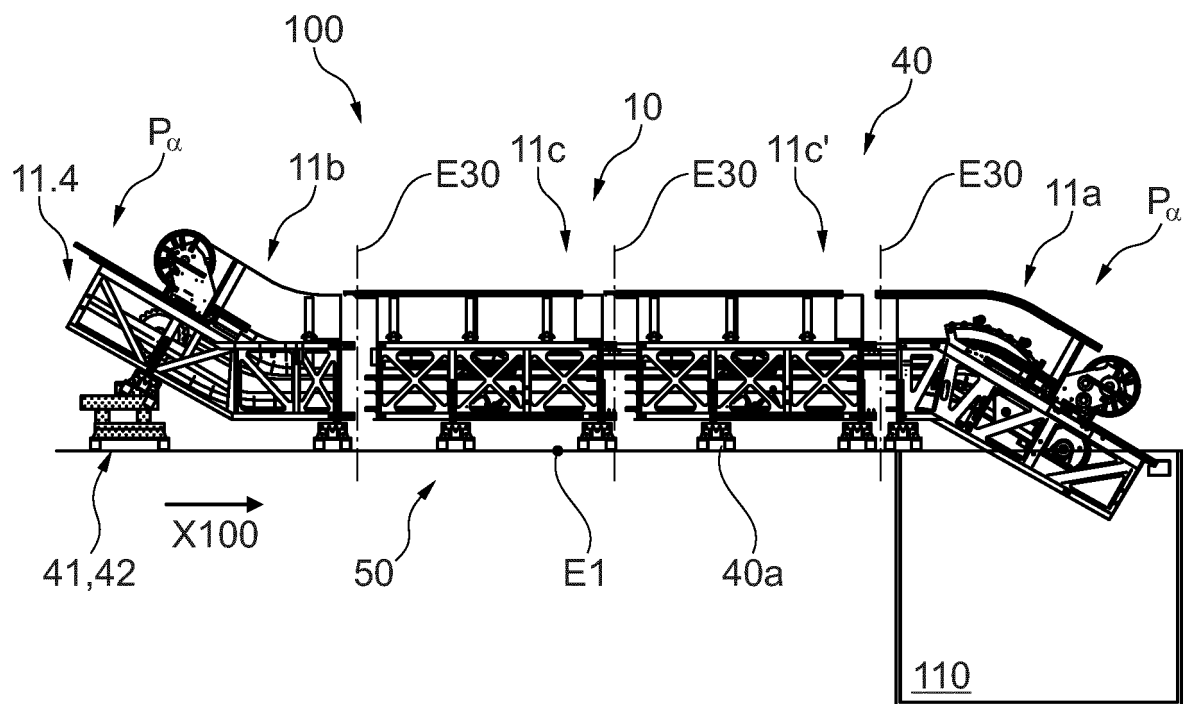


Fig. 6

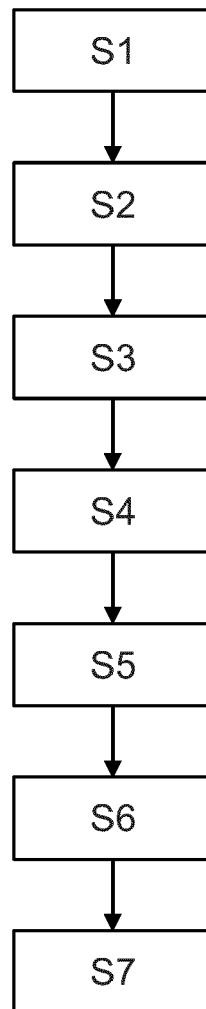


Fig. 7

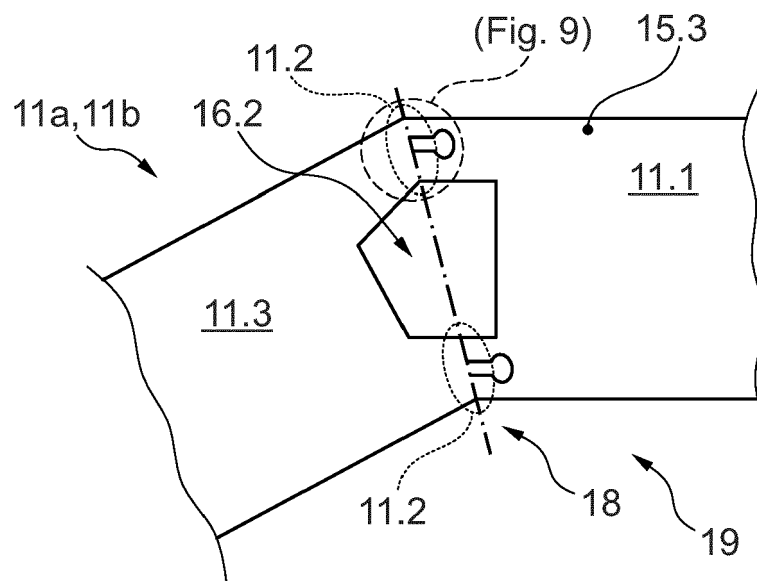


Fig. 8

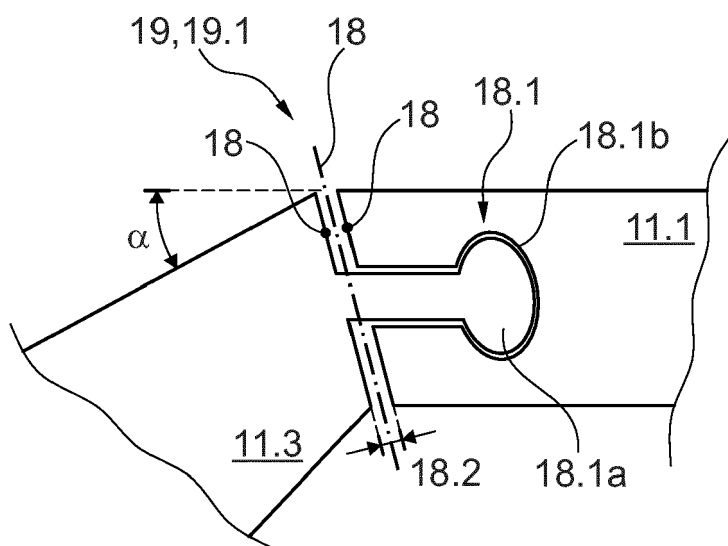


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 0560

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2011 195213 A (HITACHI LTD) 6. Oktober 2011 (2011-10-06)	1-6, 8, 10-14	INV. B66B23/00
Y	* Absätze [0010], [0011], [0019] -	7	
A	[0021]; Abbildungen 3,4 * -----	9,15	
X	US 2014/231229 A1 (ALIESCH ROBERT [CH]) 21. August 2014 (2014-08-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-4, 8, 11,12,14	
Y	DE 20 11 753 A1 (MAIBAUM KURT) 30. September 1971 (1971-09-30) * Abbildungen 1-8 * -----	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. März 2023	Prüfer Janssens, Gerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 0560

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.

09-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011195213 A	06-10-2011	KEINE	
US 2014231229 A1	21-08-2014	CH 707616 A1	29-08-2014
		CN 103991678 A	20-08-2014
		EP 2767492 A1	20-08-2014
		ES 2625409 T3	19-07-2017
		JP 2014156353 A	28-08-2014
		KR 20140104350 A	28-08-2014
		US 2014231229 A1	21-08-2014
DE 2011753 A1	30-09-1971	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

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