



(11) **EP 4 353 658 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

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

(21) Anmeldenummer: **22200558.9**

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

(22) Anmeldetag: **10.10.2022**

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

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

(72) Erfinder:
• **SCHLEITER, Georg**
22765 Hamburg (DE)
• **BERGMANN, Fleming**
21465 Reinbek (DE)

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

(54) **VERFAHREN ZUM ZUSAMMENBAUEN EINER MODULAREN FAHRWEGVORRICHTUNG SOWIE VORRICHTUNG 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 betreffend die gesamte Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung bereitgestellt, wobei durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung, die in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt ist, ein Verbinden/Verheiraten

von lasttragenden Tragstrukturen der Längsabschnittsmodulen wenigstens eines der Kopfmodule, insbesondere zunächst das bestimmungsgemäß untere Kopfmodul, in einer mit der Ausrichtung/Anordnung der Tragstruktur des wenigstens einen Zwischenmoduls übereinstimmenden Ausrichtung und/oder Anordnung erfolgt, insbesondere mit dem Podestabschnitt des (jeweiligen) Kopfmoduls in horizontaler Ausrichtung. Hierdurch kann auch eine gute Zugänglichkeit und Ergonomie bis hin zur Phase der Endmontage sichergestellt werden. Die Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Fahrwegvorrichtung.

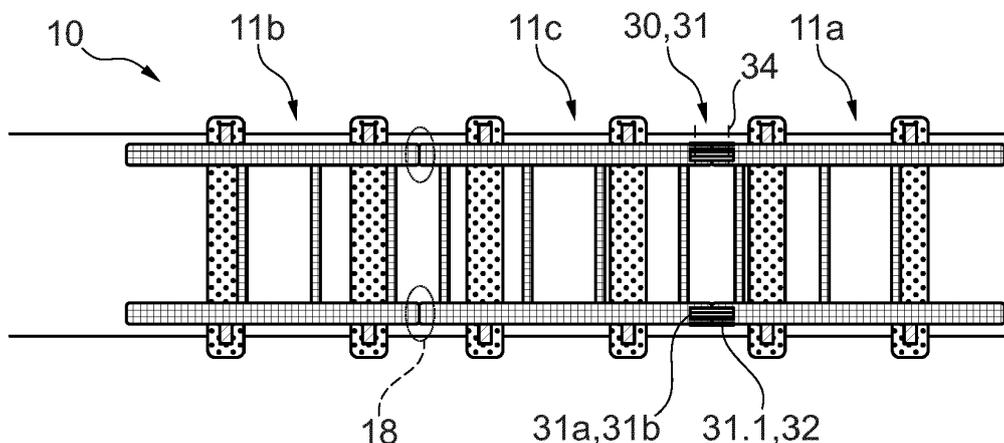


Fig. 8C

EP 4 353 658 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenbauen einer modularen Fahrwegvorrichtung durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei die Module auf vorteilhafte Weise relativ zueinander angeordnet und daraufhin miteinander verbunden werden. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Fahrwegvorrichtung mit einem entsprechend auf dieses Verfahren abgestimmten konstruktiven Aufbau der Tragstruktur, insbesondere in Hinblick auf ein modulspezifisches Abstützen der Tragstruktur am Boden. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung von für den modulweisen Aufbau und Prozess optimierten Montagehilfsmitteln auf einer/der bevorzugt für zahlreiche der Zusammenbauschnitte bereitgestellten bzw. nutzbaren Montagelinie. 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 wird 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.

[0003] Bisher war der Zeitaufwand für die Herstellung einer jeweiligen Fahrtreppe vergleichsweise groß, insbesondere auch im Zusammenhang mit mehreren aufeinanderfolgenden Montage- und Demontevorgängen, die z.B. hinsichtlich Probeläufen, Einfahren, exakter Lagepositionierung und Ausrichtung, Justierung von Einbauelementen, 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 Komponenten und Halbzeuge. Auch dies wirkte sich vor dem Ziel eines möglichst schlanken Prozesses und einer kosteneffizienten und variablen Fahrtreppenkonstruktion bisher spürbar nachteilig aus, und diese Nachteile konn-

ten bisher nicht auf einfache Weise überwunden werden.

[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 Fügenschritten 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 leichter Standardisierbarkeit von Herstellungsschritten auch im Zusammenhang mit einzelnen Montageschritten zu spüren bzw. ein Bedarf an allgemeineren vordefinierbaren Arbeitsabläufen entlang der Prozesskette bis hin zur vollständig montierten/zusammengebauten Fahrtreppe zu spüren. Nicht zuletzt besteht insbesondere hinsichtlich Flexibilität und Komplexität der Arbeitsabläufe auch Interesse an einem möglichst sicheren, zuverlässigen

sigen Prozess, welcher auf einfache Weise weitgehend unabhängig von lokalen Gegebenheiten oder maschinentechnischer Ausstattung einer Produktionsstätte implementiert werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Aufgabe ist, ein Verfahren und einen damit korrespondierenden vorrichtungstechnischen bzw. konstruktiven Aufbau bereitzustellen, womit Fahrtreppen bzw. allgemein Fahrwegvorrichtungen auf möglichst einfache Weise zusammengebaut werden können, insbesondere auch hinsichtlich Endmontage. Auch ist es Aufgabe, ein Konzept für den prozessualen Ablauf bei der Herstellung von Fahrwegvorrichtungen bei möglichst einfachem und standardisierbarem Montage-/Zusammenbauverfahren derart auszugestalten, dass die Fahrwegvorrichtungen bei einerseits möglichst hoher Standardisierung und mit möglichst großer Effizienz und andererseits auch bei möglichst hoher Variabilität und mit möglichst hoher Genauigkeit hergestellt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung gemäß dem nebengeordneten Vorrichtungsanspruch gelöst. Vorteilhaftige 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 ein Verfahren zum Zusammenbauen einer modularen Fahrwegvorrichtung durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung bei aufeinander abgestimmter Anordnung und Ausrichtung der Längsabschnittsmodule relativ zueinander, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei vor der Durchführung des Verbindens/Verheiratens von lasttragenden Tragstrukturen der Längsabschnittsmodule (Endmontage der modulweise bereitgestellten Tragstrukturen zur gesamten Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung) die Tragstruktur wenigstens eines der Kopfmodule, insbesondere zunächst das bestimmungsgemäß untere Kopfmodul, in einer mit der Ausrichtung/Anordnung der Tragstruktur des wenigstens einen Zwischenmoduls (welches vorzugsweise horizontal ausgerichtet ist) übereinstimmenden Ausrichtung und/oder Anordnung angeordnet und wahlweise auch ausgerichtet wird (insbesondere im Zusammenhang mit vorhergehenden oder gleichzeitig im Zeitpunkt der jeweiligen Relativposition des jeweiligen Moduls durchgeführten individuellen modulweisen Zusammenbaumaßnahmen an einzelnen der Längsabschnittsmodule), insbesondere mit dessen Endabschnitt/Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung. Dies begünstigt auch eine hohe prozessuale Variabilität und ermöglicht die Realisierung einer prozessualen

Spiegelung eines modularen konstruktiven Konzeptes auch in prozessualer bzw. verfahrenstechnischer Hinsicht bis hin zu einer Phase der Endmontage. Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschlagen, die Montage zunächst modulweise vorzunehmen und dabei mit dem modulspezifisch optimierbaren Einbau/Zusammenbau von weiteren Komponenten in das jeweilige Modul abzustimmen, wobei die einzelnen Module bereits in dieser Phase (also vor der Endmontage) in vorteilhafter Ausrichtung angeordnet werden können, nämlich derart dass daraufhin ohne großen handhabungsaufwand auch eine Endmontage bzw. das Verbinden der einzelnen Module miteinander erfolgen kann.

[0011] Vorteilhaft werden die einzelnen Module dabei jeweils in horizontaler Ausrichtung bereitgestellt bzw. vorgehalten (bei den Kopfmodulen also mit dem Endabschnitt bzw. Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung). Nicht nur das Bestücken der Module mit Einbaukomponenten ist in einer solchen jeweils horizontalen Ausrichtung des entsprechenden zu bestückenden Längsabschnitts von Vorteil, sondern auch das Applizieren von Metallblechanbindungen, welche aneinandergrenzende Tragstrukturen miteinander verbinden sollen, insbesondere bei bevorzugt kraftschlüssig wirkenden Metallblechanbindungen, die mittels Schrauben oder Schließringbolzenverbindungen (bzw. Nieten) appliziert werden, beispielsweise ausschließlich manuell mit einem manuell applizierten Montagewerkzeug.

[0012] Insbesondere auch im Zusammenhang mit der Erkenntnis, dass Fahrwegvorrichtungen auf besonders vorteilhafte Weise modular bzw. modulweise hergestellt bzw. zusammengebaut werden können (zumindest soweit das Einbauen weiterer Einbaukomponenten in die Tragstruktur betroffen ist), liefert die vorliegende Erfindung einen vorteilhaften Prozess und einen vorteilhaften vorrichtungstechnischen Aufbau für nachgelagerte Schritte betreffend den Zusammenbau aller Längsabschnittsmodule der jeweiligen Fahrwegvorrichtung, insbesondere derart dass das jeweilige Längsabschnittsmodul bezüglich der Relativposition zu wenigstens einem weiteren Längsabschnittsmodul auf vordefinierte/vordefinierbare Weise angeordnet werden kann (insbesondere unter Bezugnahme auf mehrere modulspezifisch bereitgestellte Referenzpunkte) und im weiteren Verlauf des Zusammenbauprozesses auch verbunden bzw. dafür abgestützt werden kann, wobei auch eine vergleichsweise große 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, insbesondere bei fluchtender Anordnung auf einer Montagelinie ab dem Zeitpunkt der Vervollständigung der modulspezifischen Ausstattung mit Einbaukomponenten wie z.B. einer Antriebseinheit am oberen Kopfmodul, insbesondere bei (zunächst) horizontaler Ausrichtung des jeweiligen Endabschnitts der Kopfmodule und auch bei horizontaler Ausrichtung des

Zwischenmoduls.

[0013] Das erfindungsgemäße Konzept kann demnach auch wie folgt beschrieben werden: Anstelle des Zusammenbaus kompletter Fahrwegvorrichtungen (z.B. Fahrtreppen) bietet die getrennte Montage von Längsabschnittsmodulen erhebliche Vorteile insbesondere in Bezug auf Ergonomie, Arbeitssicherheit, Montageeffizienz und Raumausnutzung. Das hier beschriebene prozessuale Vorgehen kann dabei den Aufwand für die Handhabung und Positionierung der Module minimieren, insbesondere auch in einer Phase, in welcher sie zu einer kompletten Einheit verbunden werden (mit der sich dann über die gesamte Länge der Fahrwegvorrichtung erstreckenden Tragstruktur). Dabei werden die positiven Aspekte einer modularen Montage nicht geschmälert. Bevorzugt werden die Module dabei bereits in der richtigen Ausrichtung und Reihenfolge einer/der Endmontagelinie zugeführt (insbesondere im Sinne einer Bereitstellung "just in sequence" bzw. entsprechend korrekt aufeinanderfolgend); nach separater/modulspezifischer Montage der Module werden diese in einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung miteinander verbunden. Hierdurch kann der Handhabungsaufwand spürbar minimiert werden, insbesondere auch hinsichtlich eines Positionierungsaufwands vor dem Verbinden (beispielsweise können die Module dafür in der gleichen Klemmung gehalten werden bzw. bei unveränderter Lagerung/Abstützung sehr exakt ausgerichtet werden, z.B. indem eine Abstützung an modulspezifisch bereitgestellten integralen Referenzpunkten an den Seitenwänden der jeweiligen Tragstruktur erfolgt).

[0014] Im Sinne der vorliegenden Offenbarung bezieht sich der allgemeine Begriff "Fahrwegvorrichtung" vornehmlich auf Fahrtreppenvorrichtungen (insbesondere umfassend Rolltreppen) und Fahrsteigvorrichtungen (letztere insbesondere in stufenloser Ausgestaltung in zumindest annähernd ebener Ausrichtung oder bei vernachlässigbarer Steigung) sowie artverwandte Personentransporteinrichtungen mit endlos umlaufender Transporteinrichtung. Eine Fahrwegvorrichtung umfasst dabei beispielsweise die Transporteinrichtung bildende Segmente oder Einheiten, insbesondere Stufen oder Paletten, welche mit angetriebenen Ketten oder vergleichbaren Triebmitteln verbunden und in Führungsschienen geführt sind. Die Führungsschienen sowie eine/die Kette (oder ein vergleichbar wirkendes Zugmittel) und weitere Komponenten der Fahrwegvorrichtung werden beispielsweise innerhalb von sich in axialer Richtung im Wesentlichen seitlich davon erstreckenden lasttragenden Konstruktionen bzw. Tragstrukturen gehalten, die zu meist aus zwei sich gegenüberliegenden und über Querträger und wahlweise auch eine Bodeneinheit miteinander verbundenen Seitenwandeinheiten gebildet sind und auch fachwerkartig angeordnete Streben umfassen können. Der Begriff "Fahrwegvorrichtung" bezieht sich weiterhin insbesondere auf modular aufgebaute Fahrwegvorrichtungen, die aus mehreren Längsabschnitten bzw. Längsabschnittsmodulen mit jeweils individueller bzw.

längsabschnittsspezifisch erstellter Tragstruktur modular aufgebaut und modulweise zusammengebaut/montierbar sind.

[0015] Insofern können die hier beschriebenen Fahrwegvorrichtungen 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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).

[0020] 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.

[0021] Eine/die Tragstruktur einer/der Fahrwegvorrichtung bzw. eines/des jeweiligen Moduls kann dabei im Wesentlichen durch sich gegenüberliegende Seitenwandeinheiten und diese verbindende Querträger (auch als Querriegel bezeichnet) gebildet sein, wobei eine/die Seitenwandeinheit durch zumindest eine Seitenwand sowie insbesondere durch einen Obergurt und/oder einen Untergurt gebildet ist; der hier beschriebene modulweise Herstellungsvorgang kann dabei auch die Verbindung einer Bodeneinheit mit den Seitenwandeinheiten umfassen; es hat sich jedoch gezeigt, dass eine solche Bodeneinheit nicht notwendigerweise eine Tragfunktion erfüllen muss, sondern z.B. hinsichtlich der Funktion ausgestaltet ist, Öl eines/des Antriebs aufzufangen und gegebenenfalls abzuleiten, oder in Hinblick auf eine Abdeckung und/oder Zugänglichkeit von unten zur Tragstruktur bzw. zur Fahrwegvorrichtung optimiert ausgestaltet ist; insofern ist die Bodeneinheit als eine optionale Baueinheit zu verstehen, welche funktional auch separat von der Tragstruktur vorgesehen sein kann, welche optional jedoch auch eine zusätzlich unterstützende lasttragende Funktion übernehmen kann, falls in Einzelfällen gewünscht.

[0022] 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 "Seitenwandeinheit" umfasst gemäß Verständnis der vorliegenden Offenbarung die hier beschriebene Seitenwand sowie dieser Seitenwand zugeordnete Gurte, insbesondere einen Obergurt und einen Untergurt, wobei die Gurte mit der Seitenwand einstückig, integriert oder voneinander separat ausgebildet sein können. Diese Gurte werden alternativ auch als Bänder bezeichnet. Die jeweilige Seitenwand/-einheit kann dabei auch als modulweise bereitgestellte Seitenwand/-einheit zu verstehen sein, je nach Bezugnahme auf eine/die jeweilige Phase des Herstellungsprozesses der einzelnen Module oder der gesamten Fahrwegvorrichtung. Insofern kann der Begriff Seitenwandeinheit die gesamte Seitenstruktur umfassend Ober- und Untergurt bezeichnen, und der Begriff Seitenwand kann die zwischen Ober- und Untergurt angeordnete Seitenstruktur bezeichnen.

[0023] Die Begriffe Obergurt und Untergurt, die zusammen auch als Gurte bezeichnet werden, bezeichnen vorliegend sich in Längsrichtung im Bereich einer Oberkante bzw. einer Unterkante der Seitenwand erstreckende Strukturteile/-elemente bzw. entsprechende lasttragende Abschnitte zum Aufnehmen von Lasten in Längsrichtung der Fahrwegvorrichtung, insbesondere von Biegebelastungen, die vornehmlich zu Zugbeanspruchungen im Untergurt und zu Druckbeanspruchungen im Obergurt führen. Die Gurte sind dazu bevorzugt als Profile oder Profilabschnitte, insbesondere als L-Profile, U-Profile oder Hohlprofile ausgebildet und weisen somit ein günstiges Flächenträgheitsmoment zur Aufnahme der Biegebelastungen auf. Die Gurte versteifen also die Tragstruktur und bilden äußere Eckpunkte, wobei wahlweise die Gurte und/oder die Seitenwände zum Befestigen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung dienen. Die Gurte können weiterhin als von der Seitenwand separate Bauteile ausgebildet sein; bevorzugt ist jedoch zumin-

dest 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).

[0024] 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.

[0025] Als "lasttragend" ist dabei eine Komponente bzw. ein Bauteil(-abschnitt) der Tragstruktur zu verstehen, welcher dafür ausgelegt ist, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Fahrwegvorrichtung den dann vorherrschenden statischen und dynamischen Kräften und Momenten auch bei Dauerbelastung über mehrere Jahre gerecht zu werden.

[0026] Unter dem Begriff "Verbindungsmittel" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung insbesondere im Zusammenhang mit dem Verheiraten von Modulen untereinander eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung zu verstehen, insbesondere eine so genannte Schließringbolzenverbindung. Der Fachmann kann vorgeben, ob eine solche bevorzugte Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung im Einzelfall bzw. an einzelnen Verbindungspunkten durch z.B. eine Schraubverbindung ersetzt werden soll. Bevorzugt umfasst die Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung wenigstens eine insbesondere materialabhebende Sichtprüfungsmarkierung. Die Verbindungsmittel werden bevorzugt im Zusammenhang mit kraftschlüssig wirkenden Metallblechanbindungen an den Tragstrukturen benachbarter Module appliziert.

[0027] 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 Maß-Genauigkeit 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.

Der allgemeine Begriff "Komponenten" betrifft in den jeweiligen Fahrwegvorrichtungen bzw. in den jeweiligen Modulen der Fahrwegvorrichtung zu montierende Kom-

ponenten 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.

[0028] Unter dem Begriff "koordinierte Anordnung und Ausrichtung" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung zu verstehen, dass die einzelnen Module bereits derart vorgehalten werden, dass keine zusätzlichen Montagehilfsmittel zum Anheben, Positionieren und/oder Ausrichten der Module verwendet werden müssen, um diese bestimmungsgemäß miteinander zu verheiraten. Bevorzugt werden zum Verbinden/Verheiraten rein formschlüssig wirkende Metallblechanbindungen mittels kraft-/formschlüssig wirkender Verbindungsmittel appliziert, insbesondere jeweils in wenigstens zwei Befestigungsebenen je Metallblechanbindung.

[0029] 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.

[0030] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden vor dem Verbinden/Verheiraten der Tragstrukturen der wenigstens drei Längsabschnittsmodule die beiden Kopfmodule mit deren Tragstrukturen in einer Ausrichtung und/oder Anordnung für die Endmontage angeordnet und ausgerichtet (insbesondere für eine modulspezifische Montage bei vorteilhafter Zugänglichkeit), welche der Ausrichtung des wenigstens einen zwischen den Kopfmodulen vorgesehenen Zwischenmoduls entspricht, insbesondere indem ein/der Podestabschnitt des jeweiligen Kopfmoduls zumindest annähernd horizontal und ein/der verbindende Schrägabschnitt des jeweiligen Kopfmoduls (dadurch) schräg nach oben oder unten geneigt ausgerichtet (gekippt) wird. Dies minimiert nicht zuletzt auch den Handhabungsaufwand hinsichtlich vergleichsweise voluminöser und massiver Tragstrukturabschnitte. Ein Verbinden/Verheiraten kann dabei z.B. auch auf rein form-/kraftschlüssige Weise erfolgen, wodurch der Montageprozess noch flexibler und variabler ausgestaltet werden kann, und wodurch auch eine sequentielle Herstellungsmethode bei minimierter Lagerhaltung und minimierten Platzanforderungen auf vergleichsweise einfache Weise implementiert werden kann.

[0031] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird ein jeweiliges Längsabschnittsmodul mittels wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung modulspezifisch angeordnet und abgestützt und dabei bevorzugt in integral an der Tragstruktur des Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten abgestützt. Dies ermöglicht auch eine vergleichsweise exakte Ausrichtung bei minimiertem Handhabungsaufwand.

[0032] Erwähnenswert ist, dass die hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen, mittels welchen die einzelnen Module angeordnet, positioniert und ausgerichtet werden können, auch durch so genannte Loren oder Rollwagen bereitgestellt werden können, welche in vielen Maschinenhallen oder Fertigungsstätten verfügbar sind, insbesondere dann wenn die Loren oder Rollwagen eine integrierte Höhen- und/oder Seitenjustage aufweisen. Demnach hat sich gezeigt, dass die hier beschriebene Positionierungsgenauigkeit also nicht notwendigerweise allein nur mittels der hier beschriebenen Referenzlochraaster in vordefinierten/standardisierten 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.

[0033] Dabei kann eine absolute (seitliche) Positionsreferenz insbesondere in Querrichtung z.B. auch durch einen Baum (Träger, Vertikalstütze) oder Punkt in einer/der Maschinenhalle bereitgestellt werden (z.B. auch Türzarge), ab welchem eine geometrische Definition zumindest einzelner Abschnitte der Montagelinie vorgegeben werden kann, z.B. unter Verwendung wenigstens eines formstabilen Profis (z.B. L-Profil), welches am Boden in streng axialer Ausrichtung fixiert wird (oder eine

andersartig definierte Festlagerseite, vergleiche hierzu die Offenbarung zum wahlweise verwendbaren Seitenanschlag), gegebenenfalls auch unter Verwendung optischer Montagehilfsmittel wie z.B. eines Laserstrahls oder einer flächigen Laserstrahlebene.

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird wenigstens eines der Kopfmodule aus einer für den vorgelegerten Zusammenbau gewählten horizontalen Ausrichtung eines/des Podestabschnitts des Kopfmoduls in eine geneigte Ausrichtung des Podestabschnitts gekippt, so dass ein/der verbindende Schrägabschnitt des Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist und mit der Längsausrichtung des Zwischenmoduls ausgerichtet ist (auf einer Linie fluchtend angeordnet ist), wobei die Kippbewegung vorzugsweise mittels einer Kippvorrichtung/Kippkinematik durchgeführt wird, wobei die Kippbewegung vorzugsweise nach dem modulspezifischen Zusammenbau von Modul zu Modul und unmittelbar vor dem Verbinden der Module durchgeführt wird. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch eine vorteilhafte Anordnung/Ausrichtung des jeweiligen End-/Podestabschnitts über eine lange Phase des Herstellungsprozesses. Dabei kann die Kippvorrichtung/Kippkinematik z.B. auch in eine/die jeweilige Abstütz- und Bewegungseinrichtung, auf welcher das jeweilige Modul anordenbar ist, integriert sein. Die Kippbewegung kann z.B. durch Abstützung an moduleigenen Referenzachsen erfolgen, also z.B. durch Kippen um durch in Seitenwandeinheiten der Tragstruktur angeordneten Referenzpunkten/-achsen.

[0035] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden nach dem modulweisen Zusammenbauen jedes Längsabschnittsmoduls (insbesondere in der genannten koordinierten Anordnung und Ausrichtung) die Tragstrukturen benachbarter Längsabschnittsmodule paarweise miteinander verbunden/verheiratet (Endmontage). Dieser Schritt ist dabei variabel hinsichtlich der Reihenfolge der paarweisen Verbindung; es hat sich gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, zunächst das untere Kopfmodul mit dem entsprechenden Zwischenmodul zu verbinden. Dabei können die Module bereits in derjenigen Anordnung in Linie relativ zueinander angeordnet sein, in welcher die Verbindung erfolgen soll, also z.B. indem die Module lediglich noch in axialer Richtung relativ zueinander positioniert werden und gegebenenfalls um eine (Referenz-)Achse gekippt werden.

[0036] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird ein jeweiliges Längsabschnittsmodul mittels einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung angeordnet und abgestützt und ist/bleibt dabei optional auch mittels der Abstütz- und Bewegungseinrichtung relativ zum Boden bewegbar, wobei die Abstütz- und Bewegungseinrichtung zum horizontalen Ausrichten eines/des Podestabschnitts und/oder eines/des Schrägabschnitts des Kopfmoduls konfiguriert ist, und wobei eine/die Abstütz- und Bewegungseinrichtung vorzugsweise zum Neigen/Kippen des Kopfmoduls um einen Mindest-Kippwinkel konfiguriert ist (insbesondere mit dem Mindestkippwinkel entsprechend einem/de konstruktiv vorgegebenen Neigungswinkel der

Fahrwegvorrichtung), so dass ein/der Podestabschnitt und ein/der Schrägabschnitt (bei Bedarf bzw. zum gegebenen prozessualen Zeitpunkt) ihre Neigung/Ausrichtung spiegelbildlich ändern (insbesondere von einer horizontalen Ausrichtung zu einer geneigten Ausrichtung und umgekehrt). Diese Ausgestaltung begünstigt nicht zuletzt auch eine Variation der Ausrichtung jeweils in Hinblick auf gute Zugänglichkeit des Podestabschnitts oder des Schrägabschnitts.

[0037] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird das jeweilige Kopfmodul mittels einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung angeordnet und abgestützt, welche derart ausgebildet ist, dass ein/der Podestabschnitt des Kopfmoduls von einer horizontalen Ausrichtung in eine geneigte Ausrichtung kippbar ist, so dass ein/der verbindende Schrägabschnitt des Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist/wird und in Längsausrichtung des Zwischenmoduls ausgerichtet ist/wird (in eine Linie fällt). Hierdurch kann mittels einer vergleichsweise kleinen Verlagerung bzw. mittels einer vergleichsweise einfach zu handhabenden Kippvorrichtung der Übergang von einer modulspezifischen Herstellungsphase zu einer die gesamte Fahrwegvorrichtung betreffenden Herstellungsphase übergegangen werden, beispielsweise ohne die Anordnung bzw. Relativposition des jeweiligen Moduls in Längsrichtung oder Querrichtung ändern zu müssen.

[0038] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird wenigstens eines der Kopfmodule mit dessen Podestabschnitt zum Boden hin gekippt und so ausgerichtet, dass ein/der Podestabschnitt des Kopfmoduls in einer geneigten Ausrichtung in bestimmungsgemäßer winkelliger Schräganordnung mit dem konstruktiv vordefinierten Neigungswinkel (α) zumindest unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des (horizontal ausgerichteten) Zwischenmoduls angeordnet wird, wahlweise unterhalb des Untergrundes/Bodens z.B. in einer Grube. Dies ermöglicht nicht zuletzt auch, das Zwischenmodul in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung verweilen zu lassen.

[0039] Eine Anordnung/Erstreckung des Podestabschnitts des oberen Kopfmoduls in eine(r) Grube oder dergleichen ist dabei nicht notwendigerweise erforderlich, kann jedoch z.B. dann vorteilhaft sein, wenn das Zwischenmodul möglichst streng horizontal ausgerichtet sein soll und dabei auch vergleichsweise nahe am Boden, also flach knapp über dem Boden, angeordnet sein soll.

[0040] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden die Kopfmodule und das wenigstens eine dazwischen anzuordnende Zwischenmodul der zu montierenden Fahrwegvorrichtung in bestimmungsgemäßer Reihenfolge hintereinander jeweils modulweise gelagert und abgestützt und ausgerichtet, wobei auch bereits die Längsausrichtung der Module fluchtend aufeinander abgestimmt sein kann. Dies begünstigt nicht zuletzt auch einen Zusammenbauprozess, für welchen wenig Platz und nur vergleichsweise schlanke Montagehilfsmittel benötigt werden.

[0041] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden die Längsabschnittsmodule mehrerer Fahrwegvorrichtungen jeweils in bestimmungsgemäßer Reihenfolge hintereinander modulweise entlang einer/derselben Montagelinie gelagert und abgestützt und ausgerichtet, beispielsweise eine erste Fahrwegvorrichtung umfassend drei Längsabschnittsmodule und eine zweite Fahrwegvorrichtung umfassend vier Längsabschnittsmodule. Dies begünstigt nicht zuletzt auch eine effiziente Herstellung größerer Stückzahlen, ohne dabei auf den hier beschriebenen hohen Grad an Variabilität, Flexibilität und Individualisierbarkeit verzichten zu müssen.

[0042] Der Begriff "Montagelinie" kann dabei auch insofern verstanden werden, als die einzelnen Module entlang einer Linie/Achse angeordnet sind/werden, welche wahlweise durch Schienen oder durch einen Seitenschlag oder dergleichen Führungshilfsmittel vordefiniert sein kann. Der Fachmann kann im Einzelfall vorgeben, welche Führungshilfsmittel besonders zweckdienlich sind; auch insofern liefert das erfindungsgemäße Konzept vergleichsweise große Freiheitsgrade und ist nicht auf eine bestimmte Ausgestaltung einer/der Montagelinie beschränkt.

[0043] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird zumindest ein Zwischenmodul der zu erstellenden Fahrwegvorrichtung angehoben und dabei in eine derartige Ausrichtung gekippt, dass ein/das obere Kopfmodul in einer Anordnung mit dessen Podestabschnitt in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung mit dem Zwischenmodul verbindbar ist.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird das obere Kopfmodul mit dessen Schrägabschnitt in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung derart angeordnet, dass es mit einem/dem zumindest annähernd horizontal ausgerichteten Zwischenmodul verbindbar ist. Dies begünstigt nicht zuletzt jeweils auch einen Prozess, bei welchem das Zwischenmodul in horizontaler Ausrichtung verbleiben kann.

[0044] Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Längsabschnittsmodule in eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung übergeführt, insbesondere auf derselben Montagelinie, wobei die Längsabschnittsmodule in der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung paarweise miteinander verbindbar sind, insbesondere rein kraft-/formschlüssig ohne Stoffschluss, insbesondere in einer in Referenzachsen und Referenzaussparungen über die Seitenwände der Tragstrukturen abgestützten Anordnung relativ zueinander. Das Überführen kann dabei z.B. durch eine reine Translationsbewegung erfolgen, bei welcher die einzelnen Module näher zueinander hin verlagert werden und beispielsweise nur noch derart weit voneinander in Längsrichtung beabstandet sind, dass eine Kippbewegung am jeweiligen Kopfmodul die miteinander zu verbindenden Abschnitte der Tragstrukturen relativ zueinander positioniert. Insofern kann die Montagelinie beispielsweise zunächst nur dazu dienen, die einzelnen Module fluchtend auf Linie zu bringen, und in einer/der nach-

gelagerten Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung kann z.B. auch ein Kippen und/oder ein Anheben oder Absenken des jeweiligen Moduls oder der gesamten Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung erfolgen. Insofern umfasst die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung wahlweise auch eine Hub-/Kippkinematik zumindest modulspezifisch für die jeweilige Tragstruktur und wahlweise auch für die gesamte Fahrwegvorrichtung, insbesondere bodengebunden ohne zusätzliche Kräne oder dergleichen die Module von oben anhebenden Mittel. Mittels der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung können die Tragstrukturen der einzelnen Längsabschnittsmodule derart relativ zueinander positioniert werden, dass die hier beschriebenen Metallblechanbindungen zum Bilden der jeweiligen lasttragenden Modulverbindung applizierbar sind, wahlweise auch manuell applizierbar sind.

[0045] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine Fahrwegvorrichtung gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Vorrichtungsanspruch, nämlich durch eine Fahrwegvorrichtung mit wenigstens drei miteinander verbundenen Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, hergestellt durch ein zuvor weiter oben beschriebenes Verfahren, insbesondere durch form-/kraftschlüssiges jeweils paarweises Verbinden der einzelnen Längsabschnittsmodule in einer durch das Ausrichten und Anordnen realisierten Relativposition der wenigstens drei die Fahrwegvorrichtung bildenden Längsabschnittsmodule auf einer Montagelinie (insbesondere auf derselben Montagelinie); wobei die Fahrwegvorrichtung in integral an der Tragstruktur eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung und bevorzugt auch darauf abgestützter Seitenabstützeinheiten lasttragend abstützbar ist; insbesondere auch bei/durch Verwendung der hier beschriebenen Montagehilfsmittel in Kombination mit den integral an der Tragstruktur eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten/aussparungen (bevorzugt kreisrunde Aussparungen). Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere in Hinblick auf eine Spiegelung und Abstimmung von konstruktiven Eigenheiten und prozessualen (fertigungstechnischen) Merkmalen und Anforderungen. Vorteilhaft stellen die Seitenabstützeinheiten genormte Kupplungsmittel bereit.

[0046] Gemäß einer Ausführungsform ist die Fahrwegvorrichtung in den integral an der Tragstruktur eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten um wenigstens eine durch die Referenzpunkte gebildete Referenzachse kippbar. Dies liefert Vorteile einerseits in der Phase des modulspezifischen Zusammenbauens, andererseits auch in der Phase des Zusammenbaus der gesamten Fahrwegvorrichtung (Verheiraten der Tragstrukturen).

[0047] Gemäß einer Ausführungsform weist ein jeweiliges Längsabschnittsmodul wenigstens eine durch inte-

gral an der Tragstruktur des Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten gebildete und durch das Eigengewicht der Fahrwegvorrichtung belastbare Referenzachse auf, an welcher das Längsabschnittsmodul an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung abstützbar ist, insbesondere mit der Anzahl von Referenzachsen korrelierend zur Anzahl von genutzten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen oder dergleichen Auflagerpunkten, insbesondere wenigstens zwei Referenzachsen je Modul. Dies liefert Vorteile einerseits hinsichtlich der jeweils optimalen Ausrichtung der einzelnen Module, andererseits auch Variabilität hinsichtlich Relativabstand in Längsrichtung.

[0048] Gemäß einer Ausführungsform ist die Fahrwegvorrichtung in integral an Seitenwandeinheiten der Tragstruktur eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls eingebrachten strukturell belastbaren Referenzaussparungen an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung abstützbar und bevorzugt auch um wenigstens eine durch die Referenzaussparungen gebildete Referenzachse kippbar. Dies begünstigt nicht zuletzt auch eine (End-)Montage in einer vergleichsweise schlank gehaltenen Montagelinie unter Verwendung von vergleichsweise schlanken Montagehilfsmitteln, wodurch auch die Ausstattungs- und Platzanforderungen an die Fertigung weiter gesenkt werden können. Eine gute Genauigkeit der Referenzaussparungen und dadurch auch der Anordnung und Ausrichtung der Referenzachse kann insbesondere mittels Laserschneiden erzielt werden, insbesondere eingebracht während der Erstellung der Flachmaterialgeometrie der jeweiligen Seitenwand(-einheit).

[0049] 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.

[0050] Erwähnenswert ist, dass die Adapterplatten das Verheiraten der Module sowohl beim Arbeiten mit einer Grube (eines der Kopfmodule wird mit dessen Endabschnitt bis unter die Arbeitsebene gekippt und reicht

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

[0051] 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 Mo-

dulen 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;

[0052] 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.

[0053] Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung von Montagehilfsmitteln zum Bilden einer Montagelinie zum Ausrichten und Anordnen und Zuführen einer aus wenigstens drei miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen bestehenden Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung (insbesondere einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung) zu einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung, welche für ein jeweils paarweises Verbinden der einzelnen Längsabschnittsmodule (insbesondere form-/kraftschlüssiges Verbinden) vorgesehen ist, insbesondere Verwendung von modulspezifisch bereitgestellten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen und Positioniereinheiten zum Lagern und Ausrichten des jeweiligen Längsabschnittsmoduls zum Durchführen eines zuvor weiter oben beschriebenen Verfahrens auf derselben Montagelinie. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren, insbesondere bei Bezugnahme auf integral am jeweiligen Modul bereitgestellten Referenzpunkten.

[0054] 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 betreffend die gesamte Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung bereitgestellt, wobei durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung, die in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt ist, ein Verbinden/Verheiraten von lasttragenden Tragstrukturen der Längsabschnittsmodule wenigstens eines der Kopfmodule, insbesondere zunächst das bestimmungsgemäß untere Kopfmodul, in einer mit der Ausrichtung/Anordnung der Tragstruktur des wenigstens einen

Zwischenmoduls übereinstimmenden Ausrichtung und/oder Anordnung erfolgt, insbesondere mit dem Podestabschnitt des (jeweiligen) Kopfmoduls in horizontaler Ausrichtung. Hierdurch kann auch eine gute Zugänglichkeit und Ergonomie bis hin zur Phase der Endmontage sichergestellt werden. Die Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Fahrwegvorrichtung.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0055] 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 Dar-

stellung vier auf einer Montagelinie angeordnete Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die einzelnen Module derart relativ zueinander ausgerichtet sind, dass deren Stirnseiten bzw. Stoßebenen jeweils paarweise in zumindest annähernd vertikal ausgerichteten Verbindungsebenen miteinander verbunden werden können;

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

Figuren 8A, 8B, 8C jeweils in Draufsicht in schematischer Darstellung einzelne Phasen des Verbindens der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen;

Figur 9 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eine Montagelinie mit mehreren hintereinander angeordneten Gruppen von Modulen von zu erstellenden Fahrwegvorrichtungen, wobei die Tragstrukturen der jeweiligen Module am Ende der Montagelinie in einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung durch einen Prozess gemäß Ausführungsbeispielen relativ zueinander ausgerichtet und paarweise miteinander verbunden werden;

Figuren 10A, 10B, 10C, 10D, 10E jeweils in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung einzelne Phasen des Verbindens/Verheiratens der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen auf einem ebenen Boden/Untergrund, wobei keine Grube genutzt wird;

Figuren 11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11F jeweils in einer Seitenansicht (geschnitten oder nicht geschnitten) in schematischer Darstellung die Abstützung und Ausrichtung einzelner Längsabschnittsmodule insbesondere beim Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module oder beim Verbinden/Verheiraten der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen;

Figuren 12A, 12B, 12C jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht in schematischer Darstellung einzelne Phasen des Verbindens/Verheiratens der Module (Schritt S6) zu einer vollständigen Tragstruktur einer Fahrwegvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen auf einem ebenen Boden/Untergrund, wobei keine Grube genutzt wird, wobei Fig. 12C im Detail eine/die unter anderem für diesen Schritt verwendbare Adapterplatte zeigt;

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0056] Die Erfindung wird zunächst unter allgemeiner Bezugnahme auf alle Bezugsziffern und Figuren erläutert. Besonderheiten oder Einzelaspekte oder in der jeweiligen Figur gut sichtbare/darstellbare Aspekte der

vorliegenden Erfindung werden individuell im Zusammenhang mit der jeweiligen Figur thematisiert.

[0057] 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).

[0058] 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).

[0059] Insofern kann die Tragstruktur 15 auch zumindest abschnittsweise eine fachwerkartige Konfiguration einzelner strebenartig vornehmlich für Zug- oder Druck-

belastung 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.

[0060] 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.

[0061] Das jeweilige fertiggestellte Modul 11 kann auch eine Balustrade 12 und einen Handlauf 13 bzw. den entsprechenden Längsabschnitt davon aufweisen.

[0062] 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).

ren), 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.

[0063] Die Referenzpunkte 17.1 können die (Ver-)Lagerung und Handhabung (insbesondere eine Kippbewegung) des jeweiligen Moduls 11 insbesondere auch im Zusammenhang mit einem paarweisen Verbinden/Verheiraten der Module beträchtlich erleichtern und die bisher erzielbare Genauigkeit unter Verwendung von vergleichsweise einfachen und kompakten Montagehilfsmitteln steigern (insbesondere in Abstimmung mit weiteren eine vergleichbar exakte Lagerung am Boden 1 ermöglichenden Montagehilfsmitteln wie z.B. Seitenabstützeinheiten, mittels welchen vordefiniert positionierte Kupplungspunkte bereitgestellt werden, über welche die Module an den Referenzaussparungen gekuppelt werden können). Bevorzugt werden die einzelnen Module 11 mittels form- und/oder kraftschlüssiger (last-)tragende Modulverbindungen 30 bzw. Metallblechanbindungen 31 jeweils in einer Vielzahl von Befestigungsachsen 34 miteinander verbunden, derweil die Module 11 in den Referenzaussparungen abgestützt sind/werden. Diese vergleichsweise exakt und gleichwohl einfach anwendbare Verbindungstechnologie (z.B. auch rein manuell) wird an anderer Stelle noch detaillierter beschrieben.

[0064] Die folgenden Bezugswerte bezeichnen Bezugsebenen oder dergleichen geometrische Gegebenheiten, welche das Verständnis der vorliegenden Erfindung erleichtern: Boden 1 (insbesondere Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene oder dergleichen); Bodenebene E1 (z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle); Ausrichtungs-/Stützhöheebene Exy des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal; strukturell belastbare Referenzachse Y17 insbesondere für Kippbewegung, bereitgestellt mittels der Seitenwandeinheiten; horizontale Längsrichtung x, Querrichtung y, vertikale Richtung z;

[0065] Die Figuren 5A bis 5C zeigen mehrere Längsabschnittsmodule 11 einer modulweise aufgebauten und modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung 10, nämlich Figur 5C ein als unteres Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11b, Figur 5B ein als Zwischenmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11c, und Figur 5A ein als oberes Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11a. Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils eine Tragstruktur 15 mit jeweils zwei Seitenwandeinheiten 17 und Querträgern 16.1 auf. Eine jeweilige Seitenwandeinheit 17 weist in struktureller Hinsicht zumindest eine Seitenwand 17a, 17b, einen Obergurt 17.7 und einen Untergurt 17.9 auf.

[0066] Der Aufbau der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls besteht aus zu großen Teilen aus Flachmaterial erstellten Seitenwänden bzw. Seitenwandeinheiten. Dabei ist die Seitenwand 17a, 17b zumindest in einer außenliegenden Ebene und/oder zumindest über einen

mittleren Höhenabschnitt 15.1 im Wesentlichen aus Flachmaterial ausgebildet (der mittlere Höhenabschnitt kann dabei durchaus mindestens 75% oder sogar mindestens 85% der gesamten Höhe der entsprechenden Seitenwand/-einheit ausmachen), wobei durch ins Flachmaterial eingebrachte Aussparungen als Strukturpfosten ausgestaltete Strukturabschnitte und/oder als einfach diagonal oder kreuzförmige angeordnete Querstreben ausgestaltete Strukturabschnitte im Flachmaterial in der entsprechenden Seitenwandebene oder leicht versetzt dazu ausgebildet sind. Die versetzte Anordnung in mehreren Ebenen kann z.B. dadurch realisiert werden, dass das Flachmaterial einstückig umgebogen wird, einfach oder auch mehrfach winkelig. Die als Strukturpfosten ausgestalteten Strukturabschnitte unterteilen die Seitenwand 17a, 17b bzw. die entsprechende Seitenwandeinheit 17 in Felder. Ferner sind an den durch das Flachmaterial bereitgestellten Strukturabschnitten Tragelemente und Querstreben 16.1 angeordnet bzw. befestigt, insbesondere verschweißt oder anderweitig z.B. stoffschlüssig verbunden.

[0067] 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.

[0068] 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 Kammlatte, 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.

[0069] Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils an den Tragstrukturen 15 bzw. Seitenwandeinheiten 17 bzw. Seitenwänden 17a, 17b ins Flachmaterial eingebrachte Referenzpunkte 17.1 bzw. entsprechende geometrisch 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 erfolgendem Materialbearbeitungsprozess) weitere an den Strukturabschnitten bzw. am Flachmaterial eingebrachte Ausnehmungen oder Ausschnitte vergleichsweise exakt bei sehr guter Genauigkeit in Bezug auf die Referenzpunkte 17.1 positioniert/positionierbar sind und insofern (optional) ihrerseits ebenfalls als Referenz bei der Positionierung/Ausrichtung von Komponenten dienen können (bevorzugt wird jedoch auf die erste Master-Referenz

Bezug genommen, hier als die eigentlichen ursprünglichen Referenzpunkte des jeweiligen Längsabschnitts beschrieben). Insbesondere gilt dies auch für die Positionierung von Metallblechanbindungen 31 (Fig. 5B), die mit kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 zum paarweisen Verbinden der Längsabschnittsmodule 11 appliziert werden können (insbesondere manuell), sowie für Schlitze oder dergleichen weitere Aussparungen zum Aufnehmen bzw. zum vordefinierten Anordnen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung 10 oder weiteren Tragstrukturelementen (bzw. Flachmaterialabschnitten) wie etwa einzelner Tragstrukturabschnitte oder Tragelemente bzw. Querriegel, insbesondere auch in einer Anordnung orthogonal auf Stoß zur Seitenwandebene. Mittels der Referenzpunkte 17.1 und insbesondere der hier beschriebenen bevorzugt um eine durch wenigstens zwei der Referenzpunkte gebildete Referenzachse Y17 (Fig. 5C) kippbaren Lagerung bzw. Aufhängung/Halterung der Längsabschnittsmodule 11 ist auch eine vergleichsweise exakte Ausrichtung der Längsabschnittsmodule 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] Die Tragstruktur 15 bzw. die entsprechende Seitenwand kann mit einem toleranzminimierten (mittleren, zumindest annähernd mittig zwischen Ober- und Untergurt angeordneten) Höhenabschnitt 15.1 bereitge-

stellt werden, in welchem eine vergleichsweise hohe Positionsgenauigkeit bzw. eine vergleichsweise kleine Toleranz sichergestellt werden kann, insbesondere dann wenn der entsprechende Tragstrukturabschnitt bevorzugt einstückig aus Flachmaterial ausgebildet ist. In einem oberen Höhenabschnitt 15a der Tragstruktur insbesondere auch im Bereich der Befestigung der Balustrade kann auch eine vergleichsweise große Toleranz unkritisch sein. Dies gilt auch für einen unteren Höhenabschnitt 15b der Tragstruktur insbesondere im Bereich einer/der Bodeneinheit. Insofern basiert die vorliegende Erfindung auch auf dem Konzept, beim relativen und/oder absoluten Positionieren eine Referenzierung auf diesen mittleren Höhenabschnitt 15.1 zu ermöglichen, indem wenigstens eine, bevorzugt wenigstens zwei strukturell belastbare Referenzaussparungen in diesem mittleren Höhenabschnitt vorgesehen sind, z.B. eingerichtet zur Abstützung an Seitenabstützeinheiten. **[0073]** 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 Seitenwandeneinheiten 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.

[0074] An zwei aneinandergrenzenden Längsabschnitten der Tragstruktur, insbesondere auch an der Knickstelle, können Aussparungen 16.2 (bzw. ein entsprechender Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene konstruktiv eingeplant sein. Aneinandergrenzende Seitenwandabschnitte können dabei bevorzugt in einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle 18 miteinander verbunden werden, indem korrespondierende Formschlusskonturen aneinander gekuppelt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem stoffschlüssigen Verbinden an der Verbindungsschnittstelle. Beispielsweise wird eine formschlüssige Kupplung insbesondere zum Definieren einer/der Relativposition für ein nachfolgendes Verschweißen aneinandergrenzender Längsabschnitte jeweils mittels einer ersten Formschlusskontur an einem ersten Längsabschnitt und einer korrespondierenden zweiten Formschlusskontur (insbesondere Negativform) an einem zweiten Längsabschnitt bereitgestellt, wobei je Verbindungsschnittstelle auch mehrere einzelne Flanschblechkupplungen (eben, zweidimensional wirkend) insbesondere an möglichst weit auseinanderliegenden Höhenpositionen vorgesehen sein können. Dies begünstigt eine hohe Lagegenauigkeit und mindert ein Verkantungs-/Verspannungsrisiko.

[0075] 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.

[0076] Für ein/das paarweise Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittsmodule wird bevorzugt eine (last-)tragende Modulverbindung 30 jeweils umfassend mehrere Metallblechanbindungen 31 mit Blechwinkeleinheiten oder Platteneinheiten bereitgestellt. Die jeweilige Metallblechanbindungen 31 basiert bevorzugt auf rein kraft-/formschlüssiger Verbindungstechnologie, wobei die bewirkte Haltekraft bevorzugt eine Reibkraft ist, also ohne Formschluss sichergestellt werden kann. Demnach kann die jeweilige Metallblechanbindung 31 je nach Verbindungsposition einzelne der folgenden Verbindungskomponenten umfassen: Stosslasche 31.1, Innenwinkel oder -platte 31a (insbesondere gebogenes Winkelstück), Winkel/Winkelstück 31b (insbesondere in gebogener Ausführung), Gegenplatte 32. Die einzelnen Verbindungskomponenten werden mittels Verbindungsmitteln 37 (insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung) form-/kraftschlüssig miteinander verbunden, insbesondere derart dass die Tragstrukturen der aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodule reibschlüssig aneinander gehalten werden. Hierzu sind Befestigungsachsen 34 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 (beispielsweise in Ausgestaltung als Schließringbolzen) an, wobei jeweils bevorzugt auch eine Kontermutter oder ein vergleichbar wirkendes Gegenstück (z.B. einer Schließringbolzenverbindung) vorgesehen ist.

[0077] 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 Zwi-

schenmodul 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 Seitenwandeinheiten 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 umfassen (insbesondere ausgestattet mit Führungen oder Steckverbindungen 53 auf Ausrichtplatten), wobei die jeweilige Seitenabstützeinheit 44 bevorzugt auf genormte Weise mit einer/der entsprechend vorgesehenen Positioniereinheit 50 kuppelt, wahlweise direkt oder über die hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen. 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.

[0078] 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

eingepflanzten Hohlraum bzw. einen Montagefreiraum 110 unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des jeweiligen Zwischenmoduls, insbesondere einen Freiraum unterhalb des Bodenniveaus, so dass die Zwischenmodule bei horizontaler Ausrichtung auch vorteilhaft flach über dem Boden angeordnet werden können (sowohl für den modulspezifischen Zusammenbau als auch für das Fertigstellen der gesamten Tragstruktur durch Verbinden/Verheiraten der einzelnen Module).

[0079] 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; Querrieelebene; Verbindungsebene E18 definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module; E30 Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung; vordefinierten Montageachse-/richtung X100 (axiale Ausrichtung einer Montagelinie);

[0080] 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.

[0081] 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 (Seitenwandeinheit

ten 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 vorbeiben 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).

[0082] 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.

[0083] Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf einzelne Figuren bzw. Ausführungsbeispiele erläutert.

[0084] 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.

[0085] In den Fig. 2A, 2B sind die beiden Kopfmodule 11a, 11b einer modular bereitstellbaren Fahrwegvorrichtung gezeigt, in einer auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b auflagernden Anordnung und mit dem jeweiligen Podestabschnitt 11.1 in zumindest annähernd, bevorzugt exakt horizontaler Ausrichtung (Horizontalebene Exy). In dieser Anordnung/Ausrichtung ist

z.B. auch das Einbauen von Antriebskomponenten oder weiteren Einbaukomponenten beträchtlich erleichtert.

[0086] Fig. 3 veranschaulicht unter anderem den mit der vorliegenden Erfindung einher gehenden prozessualen Vorteil einer vorteilhaften Anordnung/Ausrichtung der einzelnen Module einerseits in einer Phase des modulspezifischen Bestückens/Montierens, andererseits auch bereits in/für eine Montagelinie 100 für den Zusammenbau der gesamten Tragstruktur bzw. der vollständigen Fahrwegvorrichtung. In der in Fig. 3 gezeigten relativen Anordnung sind die einzelnen Module weiterhin stirnseitig zugänglich und vorteilhaft ausgerichtet (insbesondere exakt horizontal), gleichwohl können die Module durch einen vergleichsweise schlanken Prozess jeweils durch eine vergleichsweise kurze/kleine Translationsbewegung (x) und durch ein Kippen (Kopfmodule) insbesondere um die hier beschriebenen integral durch die Seitenwandeneinheiten bereitgestellten Referenzachsen (y) in eine finale Relativposition verbracht werden und dort vergleichsweise exakt positioniert/gehalten werden (wie z.B. in die in Fig. 6 gezeigte Relativposition).

[0087] 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 das Verbinden der einzelnen Längsabschnittsmodule zum Bilden der gesamten Tragstruktur wahlweise im Rohzustand der modulspezifischen Tragstrukturen oder mit bereits darin erstellten Einbauten erfolgen kann, je nach gewünschter prozessualer Ausgestaltung. Das paarweise Verbinden/Verheiraten benachbarter Module erfolgt mittels der hier beschriebenen Metallblechanbindungen insbesondere zumindest im Bereich des jeweiligen Ober-/Untergurts bevorzugt in wenigstens zwei Befestigungsebenen bevorzugt auf form-/kraftschlüssige Weise derart, dass die Metallblechanbindungen die Module kraft-/reibschlüssig miteinander verbinden.

[0088] 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 das relative Anordnen und Ausrichten der einzelnen Module zwecks Verbinden/Verheiraten der Module miteinander wahlweise auch unter Einbezug der hier gezeigten bodenfesten Schienen 101 erfolgen kann, wahlweise alternativ auch unter Verwendung von Seitenanschlagseinheiten 101.1 oder dergleichen Montage-/Ausrichthilfsmittel. Erwähnenswert ist, dass nicht notwendigerweise Montagehilfsmittel erforderlich sind, welche die Module in der Höhe überragen oder über Kopf an einer Decke einer Maschinenhalle vorgesehen sind, dass also ein Zu-

sammenbau der gesamten Tragstruktur allein bodengebunden oder gegen den Boden abgestützt erfolgen kann (vergleiche hierzu auch die Beschreibung der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40).

[0089] Bezüglich der Figuren 4 und 5 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.

[0090] In Fig. 6 sind einzelne Module 11a, 11b, 11c, 11c' einer Fahrwegvorrichtung 10 in einer Phase des Zusammenbauprozesses dargestellt, in welcher die aneinandergrenzenden und miteinander zu verbindenden Stoßebenen bereits parallel zueinander ausgerichtet sind, insbesondere indem die Kopfmodule 11a, 11b um die integral durch die 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.

[0091] In Fig. 7 werden beispielhaft sieben Schritte eines Prozesses zum Erstellen einer hier beschriebenen Fahrwegvorrichtung erläutert, wobei die vorliegende Erfindung vornehmlich auf den Schritten S5, S6, S7 beruht, insbesondere Schritt S6. Zunächst erfolgt eine Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden, insbesondere betreffend die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit). Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2) insbesondere von Flachmaterialabschnitten. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel). Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives Positionieren) mehre-

rer Module (Schritt S4) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander vorbeiben können, insbesondere mit dem Zwischenmodul und dem jeweiligen Podestabschnitt in exakt horizontaler Ausrichtung. 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 Y17 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 31 insbesondere im Bereich des jeweiligen Ober-/Untergurts 17.7, 17.9 erfolgen; für diesen Vorgang kann das jeweilige Modul auf den hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 angeordnet bleiben und mittels der entsprechenden Hub-/Kippaktuatoren in Position gehalten werden (Lagerung um die entsprechende Referenzachse Y17). Insbesondere wird zunächst das Kopfmodul mit dem benachbarten Zwischenmodul verbunden (Fig. 8B), und daraufhin das wenigstens eine weitere Modul mit diesem Zwischenmodul (Fig. 8C). 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.

[0092] Die Schritte S4 bis S6 und wahlweise auch S7 werden bevorzugt in derselben Montagelinie 100 ausgeführt, bei unveränderter Reihenfolge der einzelnen Module und bei fluchtender Ausrichtung in Längsrichtung X100 der Montagelinie, wobei beim Ausrichten, Abstützen und Positionieren auf die integral in der jeweiligen modulspezifisch bereitgestellten Tragstruktur vorgesehenen Referenzaussparungen Bezug genommen wird; zusätzlich zu den hier beschriebenen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b weist die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 beispielsweise nur noch boden feste oder anderweitig bodengebundene Führungen oder Seitenanschlagseinheiten oder dergleichen Montagehilfsmittel zum Einstellen der fluchtenden Längsausrichtung für alle Module auf.

[0093] Was Schritt S6 betrifft, so kann dieser Schritt bzw. Vorgang unterteilt sein in die folgenden Schritte, die hier am Beispiel einer Endmontage der Tragstruktur ohne Nutzung einer Grube im Einzelnen erläutert werden: Schritt S6.1 (optional: Anbringen von Adapterplatten), Schritt S6.2 (Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls), Schritt S6.3 (optional: Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten), Schritt S6.4 (Ver-

binden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls mit angrenzendem Zwischenmodul), Schritt S6.5 (Anordnen/Kippen von unterem Kopfmodul zusammen mit Zwischenmodul), Schritt S6.6 (Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls), Schritt S6.7 (optional: Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt), Schritt S6.8 (Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls mit dem Zwischenmodul).

[0094] Für den Fall dass eine Grube genutzt werden kann/soll, können die entsprechenden Schritte entsprechend variiert werden, insbesondere was die Ausrichtung des Zwischenmoduls sowie die Höhenposition des Kopfmoduls betrifft; vorteilhaft wird lediglich Schritt S6.5 angepasst, indem ein Anordnen von unterem Kopfmodul zusammen mit dem Zwischenmodul erfolgt, ohne dass ein Kippen von unterem Kopfmodul und Zwischenmodul erfolgt, denn das obere Kopfmodul kann mit dessen Schrägabschnitt fluchtend (insbesondere streng horizontal) zum Zwischenmodul angeordnet werden, ohne dass die Ausrichtung des Zwischenmoduls angepasst werden muss; dabei muss die Höhenposition des oberen Kopfmoduls auch nicht spürbar verändert werden.

[0095] Aus den **Fig. 8A, 8B, 8C** sind einzelne Handhabungsschritte für Schritt S6 ersichtlich: die jeweils modulspezifisch in den Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b fluchtend in Montagerichtung X100 auf der Montagelinie 100 gelagerten Module 11a, 11b, 11c sind zunächst noch beabstandet zueinander angeordnet, werden dann paarweise angrenzend nebeneinander gelagert durch Translation und Kippen (Schwenken) zumindest des jeweiligen Kopfmoduls 11a, 11b um die entsprechende modulspezifisch durch die Seitenwandeinheiten 17 bereitgestellten Referenzachsen Y17. Dabei können die einzelnen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b in axialer Richtung z.B. mittels Abstandshaltern relativ zueinander axial positioniert werden; wahlweise erfolgt davor oder danach auch ein Abgleich in Querrichtung, z.B. unter Bezugnahme auf einen Fixpunkt in der Maschinenhalle (beispielsweise Türzarge).

[0096] In **Fig. 8C** sind die Modulverbindungen 30 bzw. die einzelnen bereits zwischen Kopfmodul 11a und Zwischenmodul 11c montierten Metallblechanbindungen 31 angedeutet. Dazu sei an dieser Stelle lediglich erwähnt, dass die hier beschriebenen Verbindungsmittel 37 in Richtung der jeweiligen Befestigungsachse 34 insbesondere in zumindest annähernd horizontaler Richtung und in zumindest annähernd vertikaler Richtung manuell und/oder zumindest teilweise durch Robotik unterstützt montierbar sind, z.B. durch Applikation eines Werkzeugs zum Fixieren von Schließringbolzen.

[0097] In **Fig. 9** ist eine Montagelinie 100 gezeigt, auf welcher drei Gruppen von Längsabschnittsmodulen in Reihe in bereits bestimmungsgemäßer Reihenfolge angeordnet sind. **Fig. 9** zeigt demnach auch drei Phasen, wobei das Verbinden/Verheiraten der Module (Schritt S6) erst in der dritten gezeigten Phase erfolgt, also nach-

dem ein relative Anordnen und Ausrichten (Schritt S4) und eine modulspezifische Montage (Schritt S5) erfolgt sind. Für den Schritt S6 ist es vorteilhaft, wenn das Kopfmodul mit dessen freiem Ende in eine Bodenaussparung bzw. Grube 110 verschwenkt werden kann, insbesondere da dann die gesamte Horizontalarbeitsebene Exy vergleichsweise niedrig angeordnet bleiben kann für den gesamten Montageprozess (also auch für bereits vorausgehende Schritte). Eine derartige bodengebundene Einrichtung ist jedoch nicht notwendigerweise erforderlich; wahlweise können die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 auch Hubeinrichtungen aufweisen, welche ein Anheben der Horizontalarbeitsebene Exy ermöglichen, insbesondere derart, dass das freie Ende des nach unten geschwenkten Kopfmoduls noch über dem Boden angeordnet bleibt.

[0098] In den **Figuren 10A bis 10E** werden einzelnen Phasen zu Schritt S6 illustriert; zunächst erfolgt gemäß Teilschritt S6.1 ein Anbringen von Adapterplatten insbesondere an jeweils zwei Referenzaussparungen zumindest am Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.2 gemäß **Fig. 10A, 10B** ein Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls 11b bis zur horizontalen Ausrichtung von dessen Schrägabschnitts; dann erfolgt (optional) gemäß Teilschritt S6.3 ein Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul 11c, oder umgekehrt - wahlweise wird dieser Teilschritt ohne die Nutzung von Adapterplatten durchgeführt; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.4 ein Verbinden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls 11b mit dem angrenzenden Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.5 gemäß **Fig. 10C, 10D** ein Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls 11b zusammen mit dem Zwischenmodul 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.6 gemäß **Fig. 10D** ein Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls 11a mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls 11c; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.7 gemäß **Fig. 10E** ein Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls 11a in den an den Referenzaussparungen der Seitenwandeinheiten des Zwischenmoduls montierten Adapterplatten am Zwischenmodul 11c, oder umgekehrt; dann erfolgt gemäß Teilschritt S6.8 gemäß **Fig. 10E** ein Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls 11a mit dem Zwischenmodul 11c. Erwähnenswert ist, dass in Teilschritt gemäß **Fig. 10D** vorteilhaft Adapterplatten zum Einsatz kommen können, welche derart ausgestaltet sind, dass als Gegenkupplungskomponenten am entsprechenden Kopfmodul montierte Führungsbolzen genutzt werden können; so kann auf einfache Weise ohne aufwändige Montagehilfsmittel ein situationsbedingtes bzw. prozessual abgestimmtes Nachrüsten von Montagehilfsmitteln am jeweiligen Modul erfolgen, je nachdem ob erforderlich bzw. vorteilhaft oder nicht (hier z.B. in Abhängigkeit davon, ob eine Grube genutzt werden kann/soll)

[0099] In den **Figuren 11A bis 11F** wird eine vorteilhafte Ausgestaltung von Abstützung- und Bewegungs-

einrichtungen 40a, 40b beschrieben. Ein Traversenbaum 51 liegt auf Auflagern 57 auf, welche mittels Montagewinkeln 55 auf einer/der jeweiligen Positioniereinheit 50 positioniert sind. Der jeweilige Traversenbaum 51 kann vorteilhaft durch Winkel-Profile 51.1 (L- oder U-Profile) gebildet sein, insbesondere in Ausgestaltung als Schweißkonstruktion. Auf der Oberseite (Auflager) des jeweiligen Traversenbaums 51 können strukturell verstärkende Flacheisen 51.3 oder dergleichen Lastaufnahmemittel vorgesehen sein (z.B. aufgeschweißte 8mm-Flacheisen).

[0100] Beispielsweise sind die für das jeweilige obere Kopfmodul vorgesehenen Traversenbäume 51 aus lasergeschnittenen L-Winkel aus 8mm-Stahlblech gebildet, die miteinander verschweißt sind. Diese Ausgestaltung ist insbesondere auch im Zusammenhang mit der Anforderung vorteilhaft, dass das obere Kopfmodul aufgrund der nach unten gerichteten Schmiege (Knickstelle) höher auf der jeweiligen Positioniereinheit 50 angeordnet sein soll als das korrespondierende untere Kopfmodul und das Zwischenmodul. Für letztere kann der jeweilige Traversenbaum vorteilhaft (alternativ) auch durch ein U-Profil gebildet sein, insbesondere aus lasergeschnittenem 8mm-Blech.

[0101] Der jeweilige Traversenbaum liegt beispielsweise ohne zusätzliche Fixierung lose auf dem entsprechenden Auflager 57 auf; der jeweilige Montagewinkel 55 wird mit dem Auflager verbunden, z.B. verschraubt, und verhindert ein Verrutschen/Verlagern des Traversenbaums

[0102] Auch die entsprechende Seitenabstützeinheit 44 kann als lasergeschnittener L-Winkel aus z.B. 8mm-Blech hergestellt sein/werden, und mit dem Traversenbaum verbunden werden, insbesondere verschraubt werden. Die hier bereits an anderer Stelle beschriebenen Durchsteckbolzen 46, die in der jeweils korrespondierenden Referenzaussparung 17.3 des jeweiligen Moduls wirken, verhindern eine Relativverlagerung des jeweiligen Moduls.

[0103] Die hier beschriebenen Komponenten der jeweiligen Positioniereinheit 50 können bei vorteilhaft geringen Erstellungskosten bereitgestellt werden, insbesondere dann, wenn diese Komponenten allesamt aus z.B. 8mm-Stahlblech hergestellt sind/werden; auch insofern kann ein minimaler Rüstaufwand sichergestellt werden.

[0104] In den Fig. 12A, 12B, 12C wird die Anwendung einer bzw. mehrerer Adapterplatten 60 im Detail illustriert; die jeweilige Adapterplatten 60 wird mit paarweisen Kupplungspunkten jeweils an zwei Referenzaussparungen einer jeweiligen Seitenwand des entsprechenden Moduls befestigt, so dass die sich in Modullängsrichtung konvergierende/verjüngende Führung 61 zu einem/dem gewünschten Kopplungspunkt 65a definiert durch die Endposition der Führung führt; die Endposition (Soll-Position für die entsprechende Referenzaussparung des benachbarten Moduls bzw. eines daran montierten Referenzbolzens) ist hier durch einen Strichlinien-Kreis an-

gedeutet (Fig. 12C). Die Adapterplatten 60 können für die gewünschte Axialpositionierung genutzt werden; wahlweise können die korrespondierenden Referenzbolzen auch einen Absatz oder dergleichen Referenzkante aufweisen, mittels welchem eine Positionierungsreferenz auch in Querrichtung bereitgestellt werden kann, insbesondere relativ zur Innen- oder Außenseite der Adapterplatte.

[0105] 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 realisiert werden kann, welche auch die Endmontage und die Handhabung der über die gesamte Länge der Fahrwegvorrichtung ausgebildeten Tragstruktur bei einem vergleichsweise schlanken Prozess und mit vergleichsweise kleinem vorrichtungstechnischem Aufwand hinsichtlich Montagehilfsmitteln erleichtern.

Bezugszeichenliste

25 **[0106]**

1	Boden, Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene o.dgl.
3	Fahrtreppe mit standardmäßiger Konstruktion
30	10 Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung
	11 Längsabschnittsmodul
	11a Kopfmodul, insbesondere oberes Kopfmodul
35	11b Kopfmodul, insbesondere unteres Kopfmodul
	11.1 Podestabschnitt bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt
40	11.11 Auflagerpunkt
	11.1a freies Ende des Podestabschnitts
	11.2 Übergangsbereich vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt
	11.3 Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) bzw. zweiter Längsabschnitt
45	11c Längsabschnittsmodul, nämlich Zwischenmodul (mindestens eines), insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle
	11c' weiteres Zwischenmodul, das mit einem/dem Zwischenmodul verbunden werden soll (für bestimmungsgemäß geneigte Ausrichtung)
50	11.4 Stirnendseite
	12 Balustrade
55	13 Handlauf
	14 Bodeneinheit
	15 Tragstruktur des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts (insbesondere mit zumin-

	dest abschnittsweise vorgesehener Fachwerkkonfiguration)			rungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten)
15.1	toleranzminimierter (mittlerer) Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. Seitenwand	51		Traversenbaum
15a, 15b	oberer und unterer Höhenabschnitt der Tragstruktur	51.1	5	Winkel-Profil, U-Profil
15.3	Strukturabschnitt	51.3		Flacheisen
16	Tragstruktureinheit	53		Führung oder Steckverbindung(en)
16.1	Traversenelement, Trägerelement (z.B. Querträger), insbesondere mit Hohlprofil	55		Montagewinkel
16.1a	Profil(abschnitt) mit hohlem Querschnitt, insbesondere Blechprofil, z.B. Vierkantrohrprofil(abschnitt)	57		Auflager
16.2	Aussparung (Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene	60	10	Adapterplatte
17	Seitenwandeinheit, insbesondere mit wenigstens einem gebogenen Profilabschnitt	61		konvergierende/verjüngende Führung
17a, 17b	Seitenwand	65		Kupplungspunkt an Adapterplatte
17.1	Referenzpunkt in Seitenwand	65a		Kopplungspunkt an Adapterplatte, definiert durch Endposition in Führung
17.3	Referenzaussparung (insbesondere lasergeschnitten)	100	15	Montagelinie für den Zusammenbau von Tragstrukturen (Prozess-/Fertigungslinie)
17.7	Oberband, Obergurtabschnitt	101		Ausrichtvorrichtung, insbesondere bodenfeste Schiene
17.9	Unterband, Untergurtabschnitt	101.1		Seitenanschlag (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls)
18	Verbindungsschnittstelle, insbesondere flächig-eben	110	20	Hohlraum bzw. Montagefreiraum unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des Zwischenmoduls, insbesondere Freiraum unterhalb des Bodenniveaus
30	(last-)tragende Modulverbindung (form- und/oder kraftschlüssig)	Pxy	25	horizontale Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
31	Metallblechanbindung, insbesondere Blechwinkeleinheit oder Platteneinheit	P α		geneigte Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
31.1	Stosslasche für form-/kraftschlüssige Verbindung (form- und/oder kraftschlüssig)	α		Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt
31a	Innenwinkel oder -platte, insbesondere gebogenes Winkelstück	30	E1	Bodenebene, z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle
31b	Winkel/Winkelstück, insbesondere in gebogener Ausführung	E11		Stoßebene
32	Gegenplatte	E18		Verbindungsebene definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module
34	Befestigungsachse (definiert durch Blechverbindung und Tragwerk)	E30	35	Verbindungsebene definiert durch Modulverbindungsprozessanordnung
37	Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung	Exy		Ausrichtungs-/Stützhöheebene des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal
40	Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung, bzw. Modulverbindungsprozessanordnung	S1	40	Materialbearbeitung umfassend eine Materialausnehmung
40a, 40b	(erste, zweite) Abstütz- und Bewegungseinrichtung (Auflager, Montagehilfsmittel)	S2		stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Schweißen
41	Hub- bzw. Kippkinematik	S3		modulspezifischer Zusammenbau von Tragstrukturkomponenten
42	Kippvorrichtung zum Bewegen/Kippen/Positionieren eines/des Podestabschnitts des (oberen oder unteren) Kopfmoduls in eine Schräglage	S4	45	Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module
43	Rad bzw. Rolle	S5		modulspezifische Handhabung und Montage von z.B. Einbaukomponenten
44	Seitenabstützeinheit, insbesondere mit vordefiniert angeordneten Kupplungspunkten (Montagehilfsmittel)	S6	50	Verbinden mehrerer Module zum Bilden der gesamten Tragstruktur
45	Kupplungspunkt an Seitenabstützeinheit	S6.1		Anbringen von Adapterplatten insbesondere an jeweils zwei Referenzaussparungen
46	Kupplungseinheit, z.B. Steckkupplungsbolzen	S6.2		Anordnen/Kippen des unteren Kopfmoduls bis zur horizontalen Ausrichtung des Schrägabschnitts
50	Positioniereinheit (insbesondere mit Füh-	S6.3	55	optional: Einführen/Ablegen des unteren Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt

S6.4	Verbinden/Verheiraten des unteren Kopfmoduls mit angrenzendem Zwischenmodul
S6.5	Anordnen/Kippen von unterem Kopfmodul zusammen mit Zwischenmodul
S6.6	Anordnen/Kippen des oberen Kopfmoduls mit dessen Schrägabschnitt fluchtend zur Längserstreckung des Zwischenmoduls
S6.7	Einführen/Ablegen des oberen Kopfmoduls in Adapterplatten am Zwischenmodul, oder umgekehrt
S6.8	Verbinden/Verheiraten des oberen Kopfmoduls mit dem Zwischenmodul
S7	Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung z.B. durch weitere Montagemaßnahmen
X100	vordefinierten Montageachse/-richtung (axiale Ausrichtung einer Montagelinie)
Y17	strukturell belastbare Referenzachse, insbesondere für Kippbewegung
x, y, z	horizontale Längsrichtung, Querrichtung, vertikale Richtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbauen einer modularen Fahrwegvorrichtung (10) durch Bereitstellen und Verbinden von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11) der Fahrwegvorrichtung, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen (11) bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c, 11c') bereitgestellt wird, wobei vor der Durchführung des Verbindens/Verheiratens von lasttragenden Tragstrukturen (15) der Längsabschnittsmodule (11) die Tragstruktur wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b), insbesondere zunächst des bestimmungsgemäß unteren Kopfmoduls (11b), in einer mit der Ausrichtung/Anordnung der Tragstruktur (15) des wenigstens einen Zwischenmoduls (11c) übereinstimmenden Ausrichtung und/oder Anordnung angeordnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei vor dem Verbinden/Verheiraten der Tragstrukturen (15) der wenigstens drei Längsabschnittsmodule (11) die beiden Kopfmodule (11a, 11b) mit deren Tragstrukturen (15) in einer Ausrichtung und/oder Anordnung für die Endmontage angeordnet und ausgerichtet werden, welche der Ausrichtung des wenigstens einen zwischen den Kopfmodulen vorgesehenen Zwischenmoduls (11c, 11c') entspricht, insbesondere indem ein/der Podestabschnitt (11.1) des jeweiligen Kopfmoduls (11a, 11b) zumindest annähernd horizontal und ein/der verbindende Schrägabschnitt (11.3) des jeweiligen Kopfmoduls schräg nach oben oder unten geneigt ausgerichtet wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein jeweiliges Längsabschnittsmodul (11) mittels wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) modulspezifisch angeordnet und abgestützt wird und dabei bevorzugt in integral an der Tragstruktur (15) des Längsabschnittsmoduls (11) vorgesehenen Referenzpunkten (17.1) abgestützt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei nach dem modulweisen Zusammenbauen jedes Längsabschnittsmoduls (11) die Tragstrukturen (15) benachbarter Längsabschnittsmodule (11) paarweise miteinander verbunden/verheiratet werden; und/oder wobei wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) aus einer für den vorgelagerten Zusammenbau gewählten horizontalen Ausrichtung eines/des Podestabschnitts (11.1) des Kopfmoduls in eine geneigte Ausrichtung des Podestabschnitts gekippt wird, so dass ein/der verbindende Schrägabschnitt (11.3) des Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist und mit der Längsausrichtung des Zwischenmoduls (11c) ausgerichtet ist, wobei die Kippbewegung vorzugsweise mittels einer Kippvorrichtung/Kippkinematik (41, 42) durchgeführt wird, wobei die Kippbewegung vorzugsweise nach dem modulspezifischen Zusammenbau von Modul zu Modul (11) und unmittelbar vor dem Verbinden der Module (11) durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein jeweiliges Längsabschnittsmodul (11) mittels wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40, 40b) angeordnet und abgestützt wird und optional auch mittels der Abstütz- und Bewegungseinrichtung relativ zum Boden bewegbar ist, wobei die Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) zum horizontalen Ausrichten eines/des Podestabschnitts (11.1) und/oder eines/des Schrägabschnitts (11.3) des Kopfmoduls (11a, 11b) konfiguriert ist, und wobei eine/die Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) vorzugsweise zum Neigen/Kippen des Kopfmoduls um einen Mindest-Kippwinkel konfiguriert ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das jeweilige Kopfmodul (11a, 11b) mittels einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) angeordnet und abgestützt wird, welche derart ausgebildet ist, dass ein/der Podestabschnitt (11.1) des Kopfmoduls von einer horizontalen Ausrichtung in eine geneigte Ausrichtung kippbar ist, so dass ein/der verbindende Schrägabschnitt (11.3) des Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist/wird und in Längsausrichtung des Zwischenmoduls (11c) ausgerichtet ist/wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- che, wobei wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) mit dessen Podestabschnitt (11.1) zum Boden hin gekippt und so ausgerichtet wird, dass ein/der Podestabschnitt des Kopfmoduls in einer geneigten Ausrichtung in bestimmungsgemäßer winkelliger Schräganordnung mit dem konstruktiv vordefinierten Neigungswinkel (a) zumindest unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des Zwischenmoduls (11c) angeordnet wird, wahlweise unterhalb des Untergrundes/Bodens.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kopfmodule (11a, 11b) und das wenigstens eine dazwischen anzuordnende Zwischenmodul (11c, 11c') der zu montierenden Fahrwegvorrichtung (10) in bestimmungsgemäßer Reihenfolge hintereinander jeweils modulweise gelagert und abgestützt und ausgerichtet werden; und/oder wobei die Längsabschnittsmodule (11) mehrerer Fahrwegvorrichtungen (10) jeweils in bestimmungsgemäßer Reihenfolge hintereinander modulweise entlang einer/derselben Montagelinie (100) gelagert und abgestützt und ausgerichtet werden, beispielsweise eine erste Fahrwegvorrichtung (10) umfassend drei Längsabschnittsmodule (11a, 11b, 11c) und eine zweite Fahrwegvorrichtung umfassend vier Längsabschnittsmodule (11a, 11b, 11c, 11c').
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Zwischenmodul (11c) der zu erstellenden Fahrwegvorrichtung (10) angehoben und dabei in eine derartige Ausrichtung gekippt wird, dass ein/das obere Kopfmodul (11a) in einer Anordnung mit dessen Podestabschnitt (11.1) in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung mit dem Zwischenmodul (11c) verbindbar ist; oder wobei das obere Kopfmodul (11a) mit dessen Schrägabschnitt (11.3) in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung derart angeordnet wird, dass es mit einem/dem zumindest annähernd horizontal ausgerichtetem Zwischenmodul (11c) verbindbar ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die einzelnen Längsabschnittsmodule (11) in eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (40) übergeführt werden, insbesondere auf derselben Montagelinie (100), wobei die Längsabschnittsmodule (11) in der Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (40) paarweise miteinander verbindbar sind, insbesondere rein kraft-/form-schlüssig ohne Stoffschluss.
11. Fahrwegvorrichtung (10) mit wenigstens drei miteinander verbundenen Längsabschnittsmodulen (11) bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c), hergestellt durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere durch form-/kraft-
- schlüssiges Verbinden der einzelnen Längsabschnittsmodule (11) in einer durch das Ausrichten und Anordnen der Längsabschnittsmodule (11) realisierten Relativposition der wenigstens drei die Fahrwegvorrichtung bildenden Längsabschnittsmodule auf einer Montagelinie (100), wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in integral an der Tragstruktur eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten (17.1) an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) lasttragend abstützbar ist.
12. Fahrwegvorrichtung nach dem vorhergehenden Vorrichtungsanspruch, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in den integral an der jeweiligen Tragstruktur (15) vorgesehenen Referenzpunkten (17.1) um wenigstens eine durch die Referenzpunkte gebildete Referenzachse kippbar ist.
13. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei ein jeweiliges Längsabschnittsmodul (11) wenigstens eine durch integral an der Tragstruktur (15) des Längsabschnittsmoduls vorgesehenen Referenzpunkten gebildete und durch das Eigengewicht der Fahrwegvorrichtung belastbare Referenzachse (Y17) aufweist, an welcher das Längsabschnittsmodul an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) abstützbar ist, insbesondere mit der Anzahl von Referenzachsen (Y17) korrelierend zur Anzahl von genutzten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (40a, 40b) oder dergleichen Auflagerpunkten.
14. Fahrwegvorrichtung nach einem der vorangehenden Vorrichtungsansprüche, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in integral an Seitenwandeinheiten (17) der Tragstruktur (15) eines/des jeweiligen Längsabschnittsmoduls (11) eingebrachten strukturell belastbaren Referenzaussparungen (17.3) an wenigstens einer Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) abstützbar ist und bevorzugt auch um wenigstens eine durch die Referenzaussparungen gebildete Referenzachse (Y17) kippbar ist.
15. Verwendung von Montagehilfsmitteln zum Bilden einer Montagelinie (100) zum Ausrichten und Anordnen und Zuführen einer aus wenigstens drei miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen (11) bestehenden Tragstruktur (15) einer Fahrwegvorrichtung (10) zu einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (40), welche für ein jeweils paarweises Verbinden der einzelnen Längsabschnittsmodule (11) vorgesehen ist, insbesondere Verwendung von modulspezifisch bereitgestellten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (40a, 40b) und Positioniereinheiten (50) zum Lagern und Ausrichten des jeweiligen Längsabschnittsmoduls zum

Durchführen eines Verfahrens nach einem der Verfahrensansprüche auf derselben Montagelinie (100).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

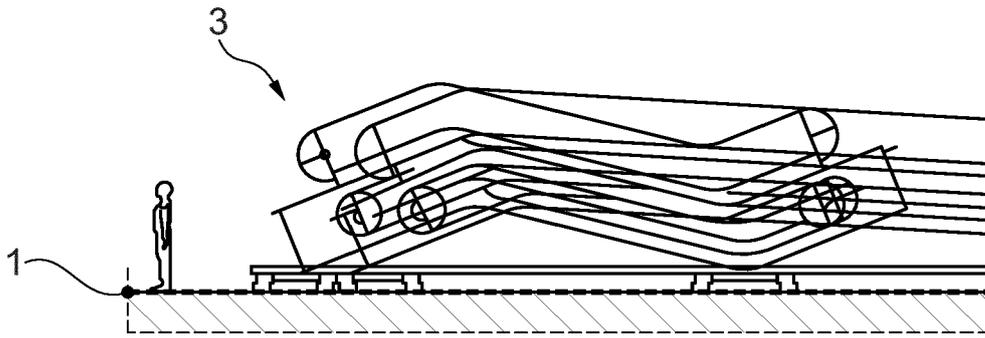


Fig. 1

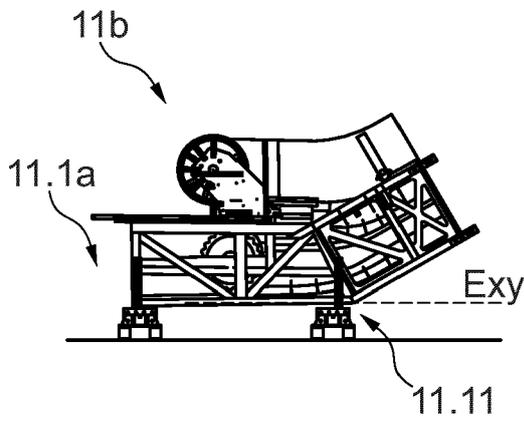


Fig. 2A

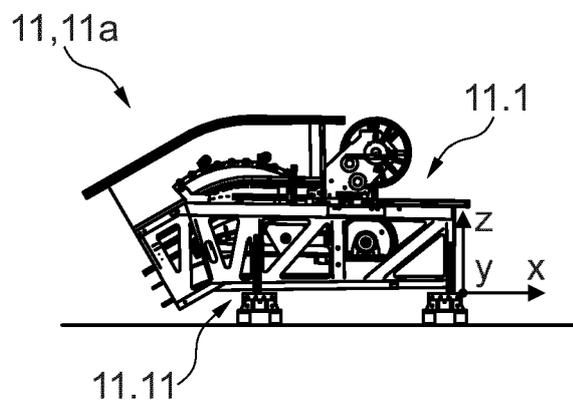


Fig. 2B

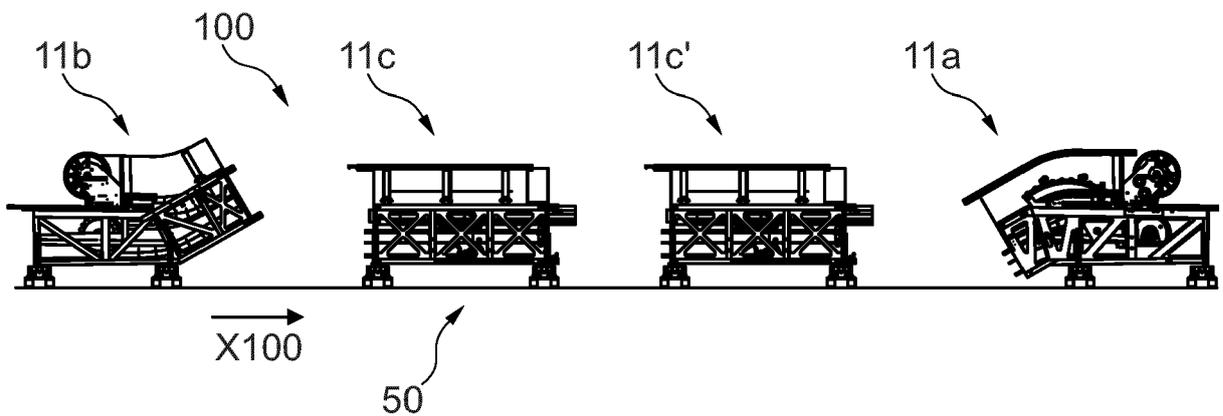


Fig. 3

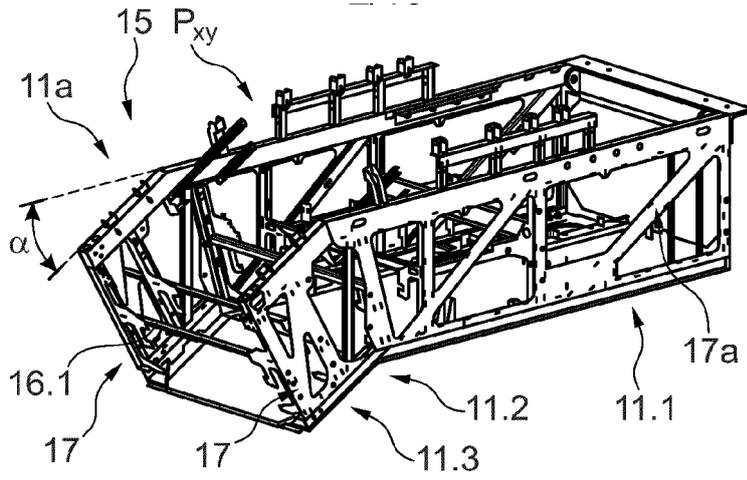


Fig. 4A

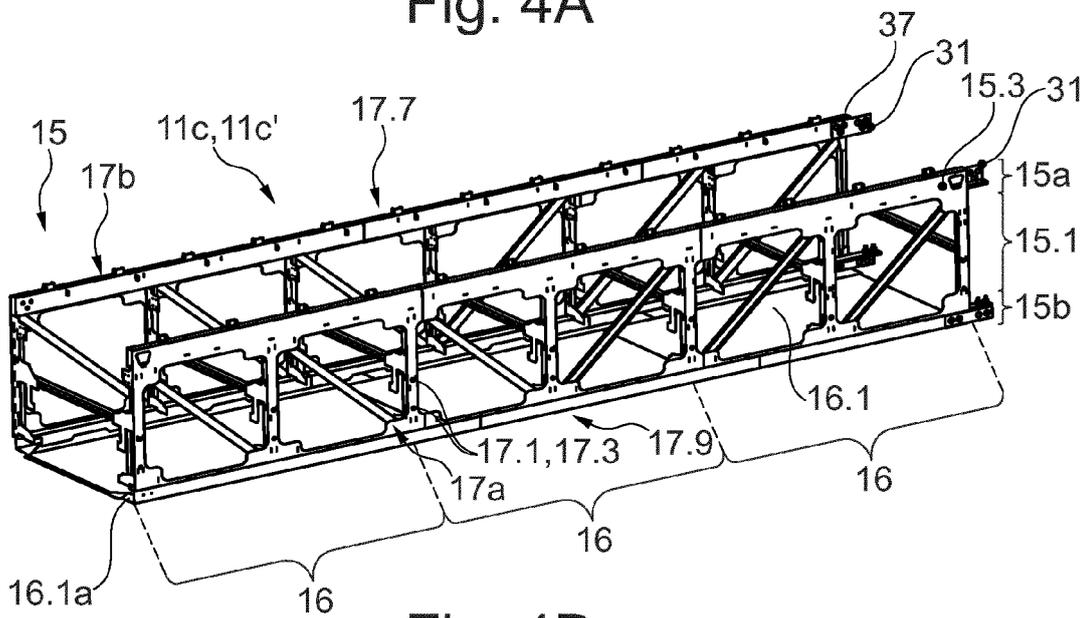


Fig. 4B

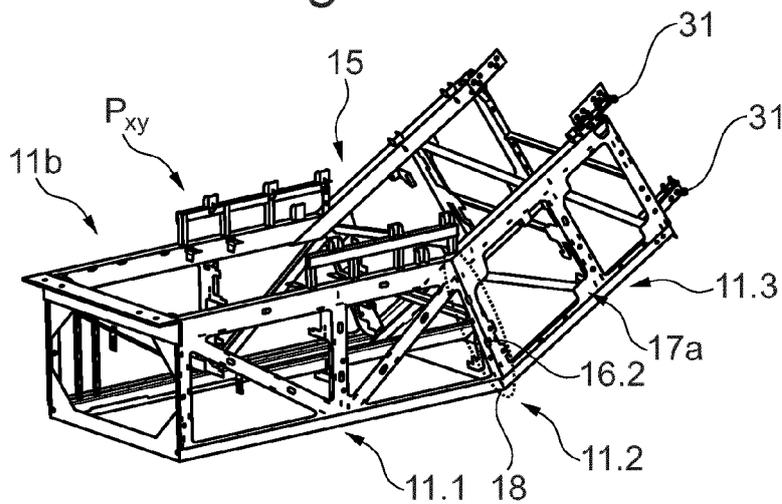


Fig. 4C

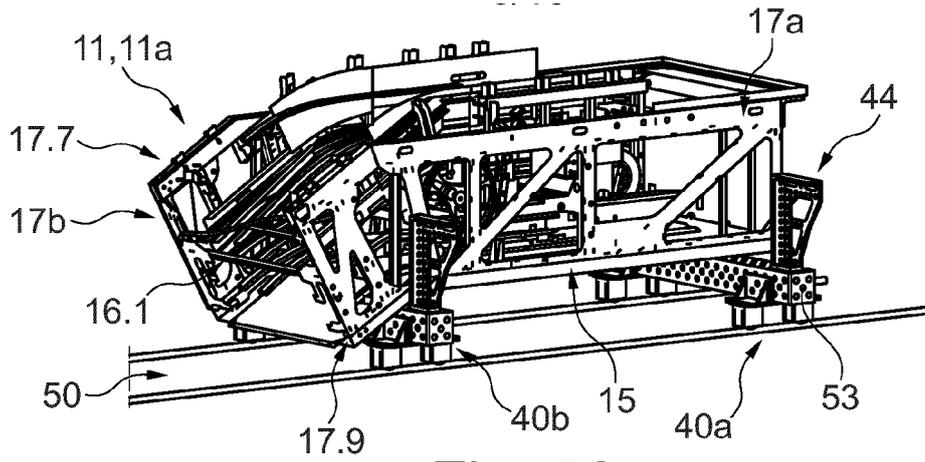


Fig. 5A

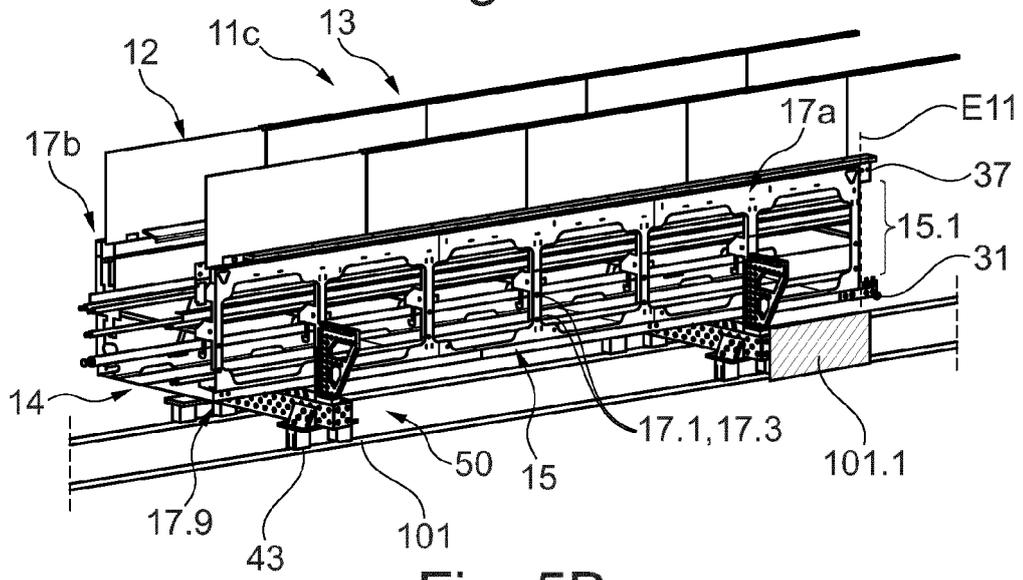


Fig. 5B

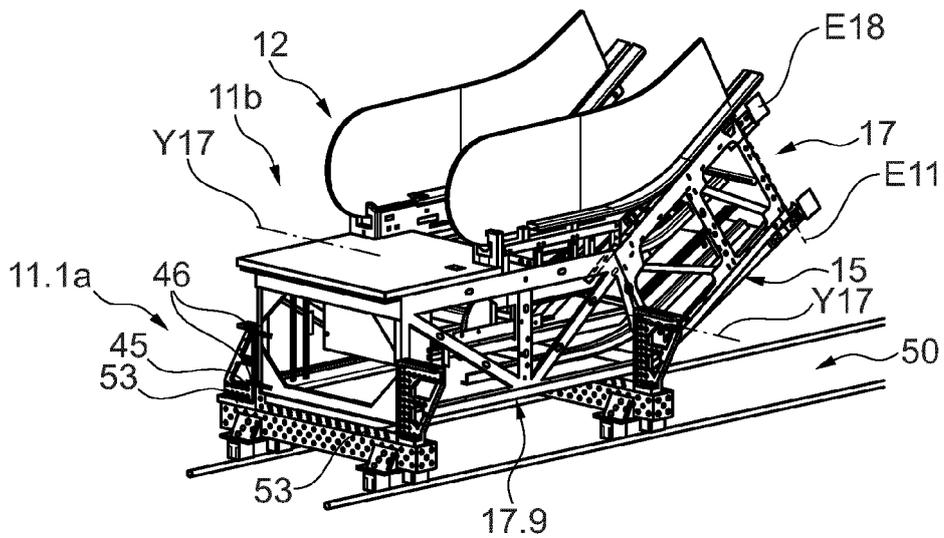


Fig. 5C

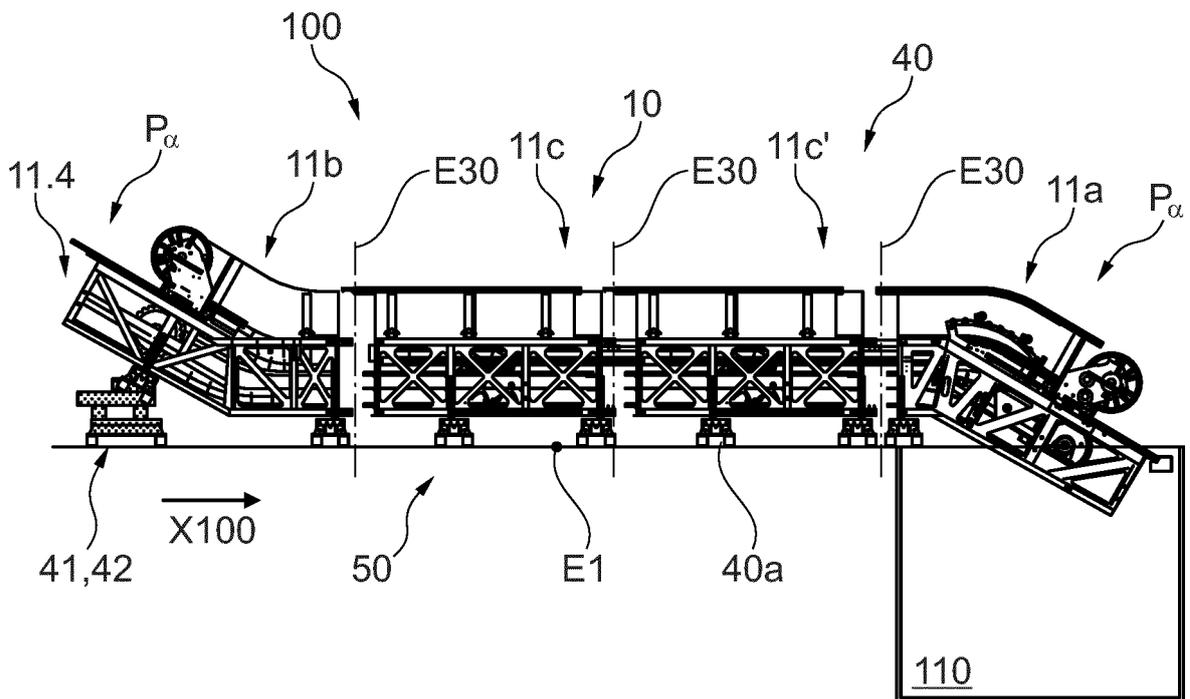


Fig. 6

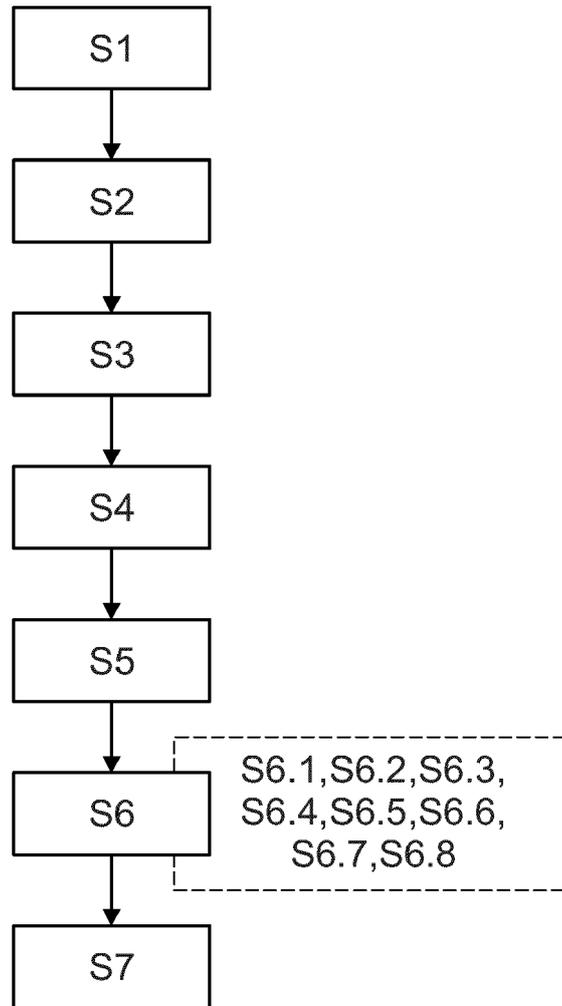


Fig. 7

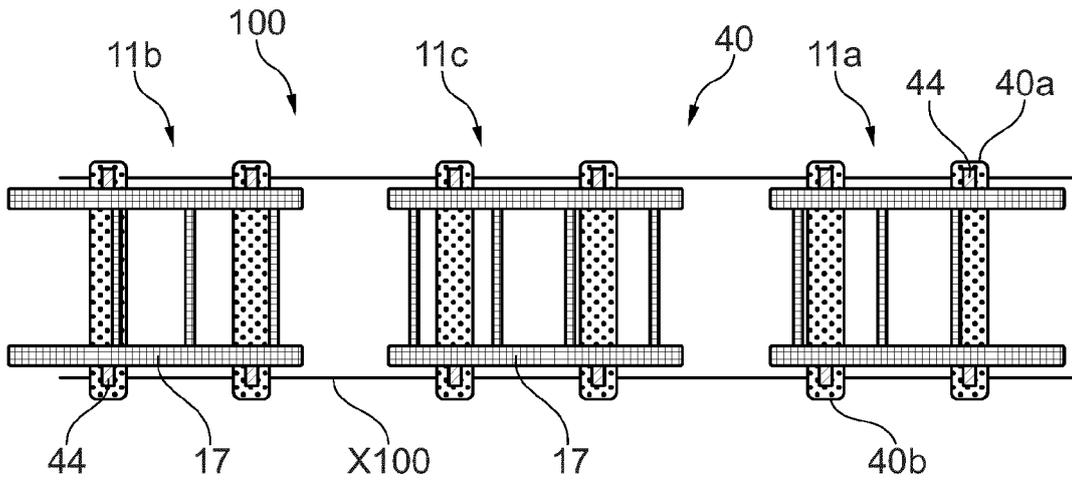


Fig. 8A

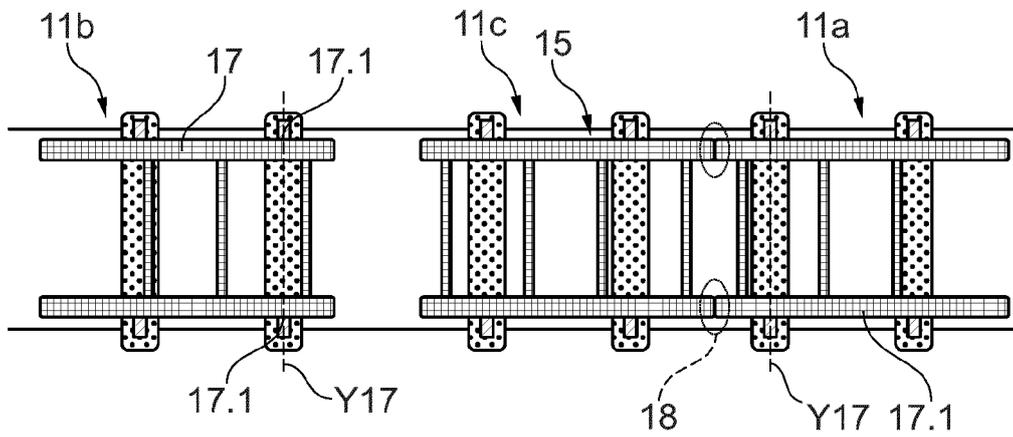


Fig. 8B

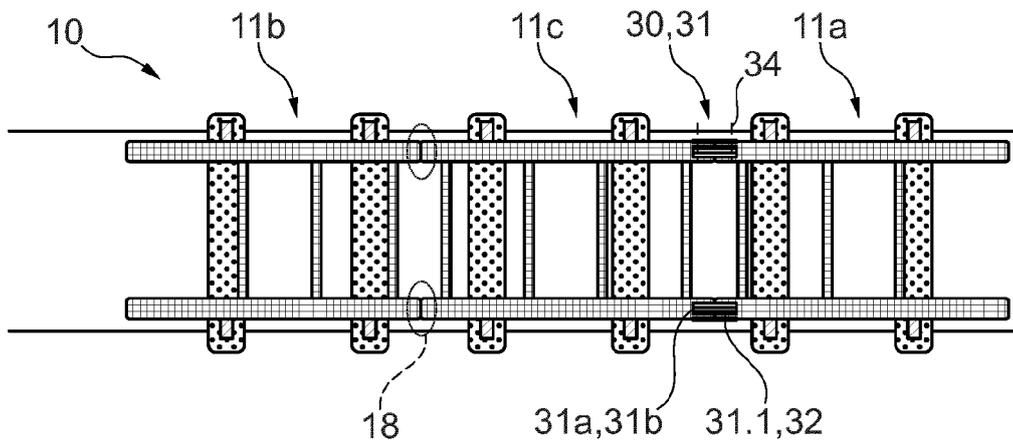


Fig. 8C

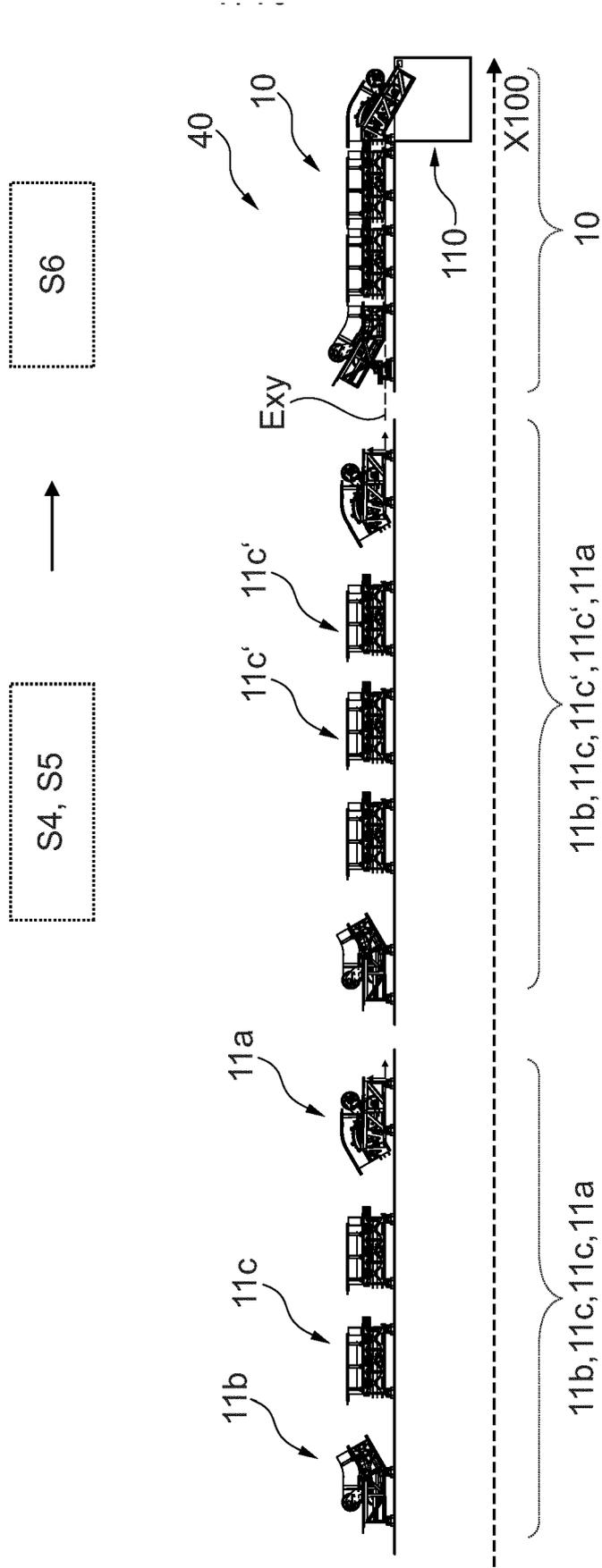


Fig. 9

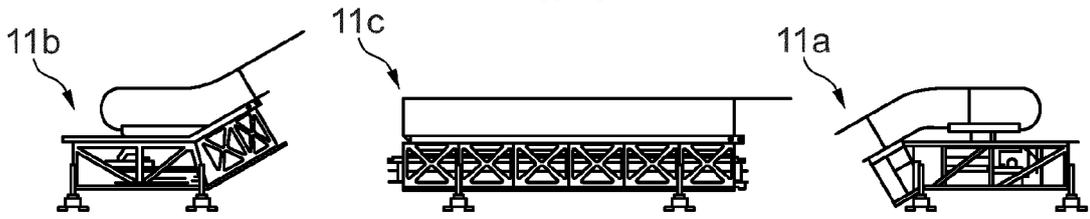


Fig. 10A

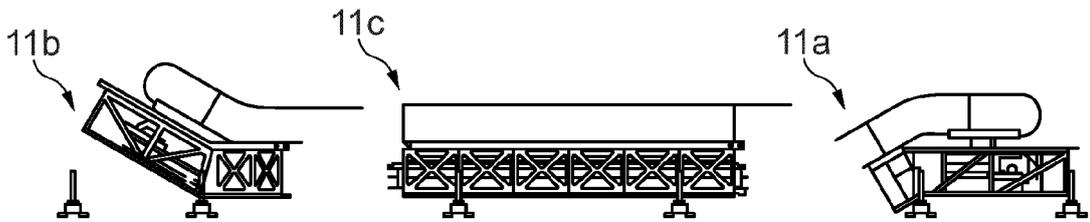


Fig. 10B

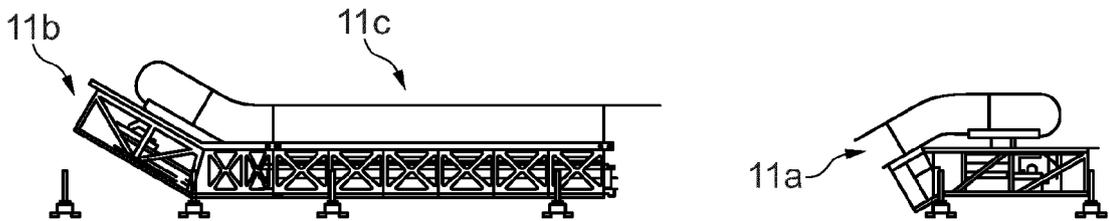


Fig. 10C

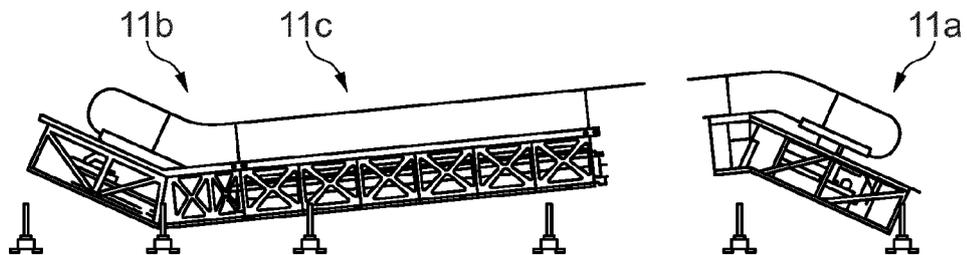


Fig. 10D

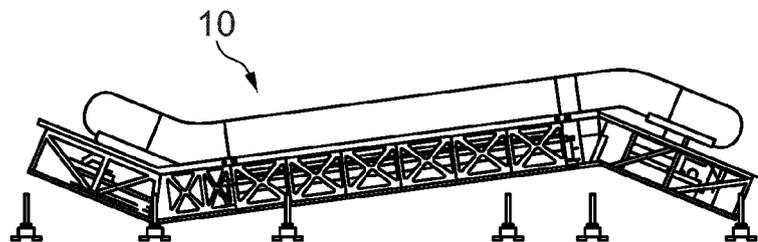


Fig. 10E

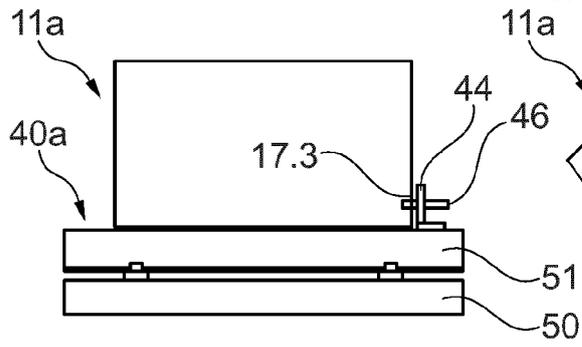


Fig. 11A

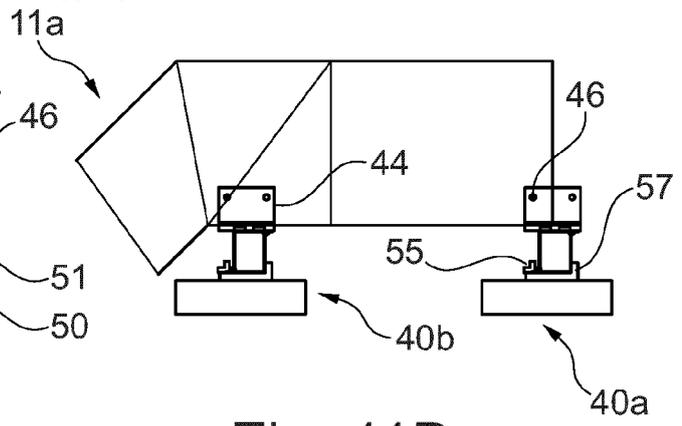


Fig. 11B

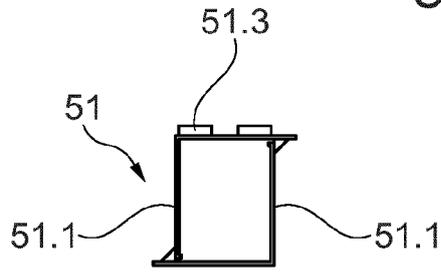


Fig. 11C

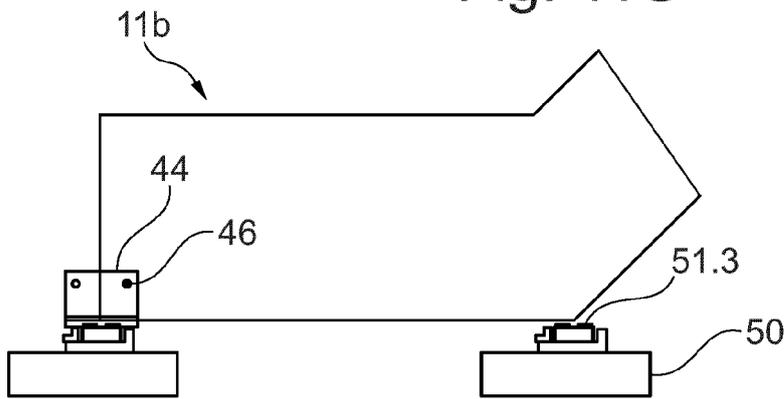


Fig. 11D

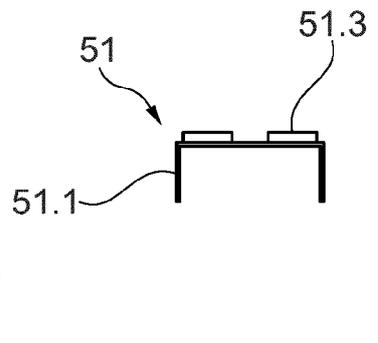


Fig. 11E

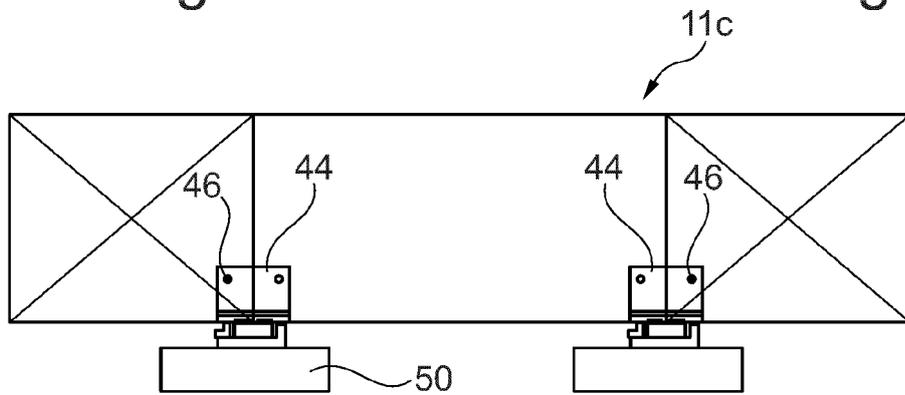


Fig. 11F

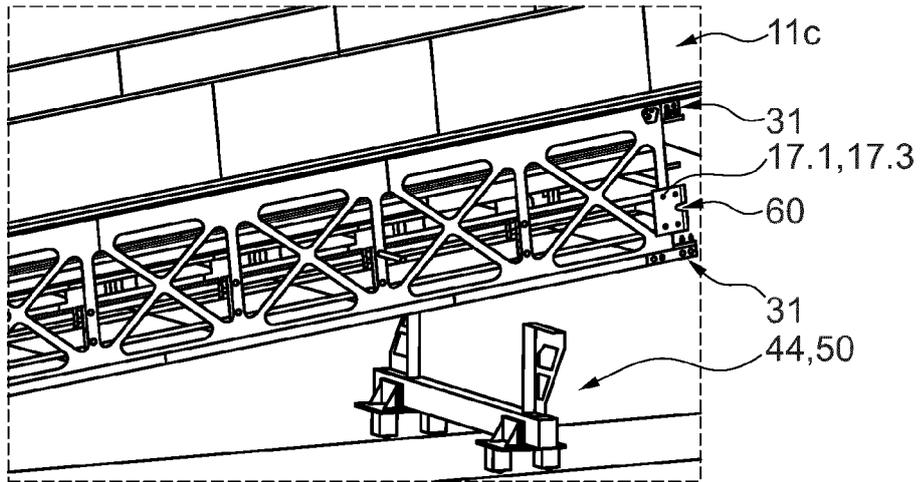


Fig. 12A

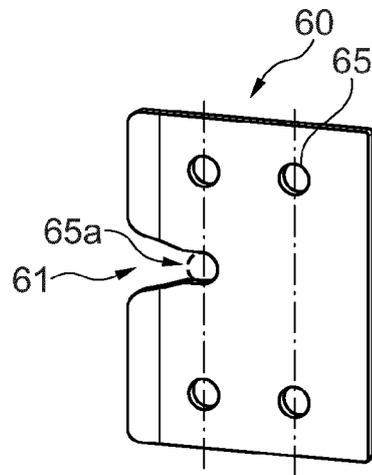


Fig. 12C

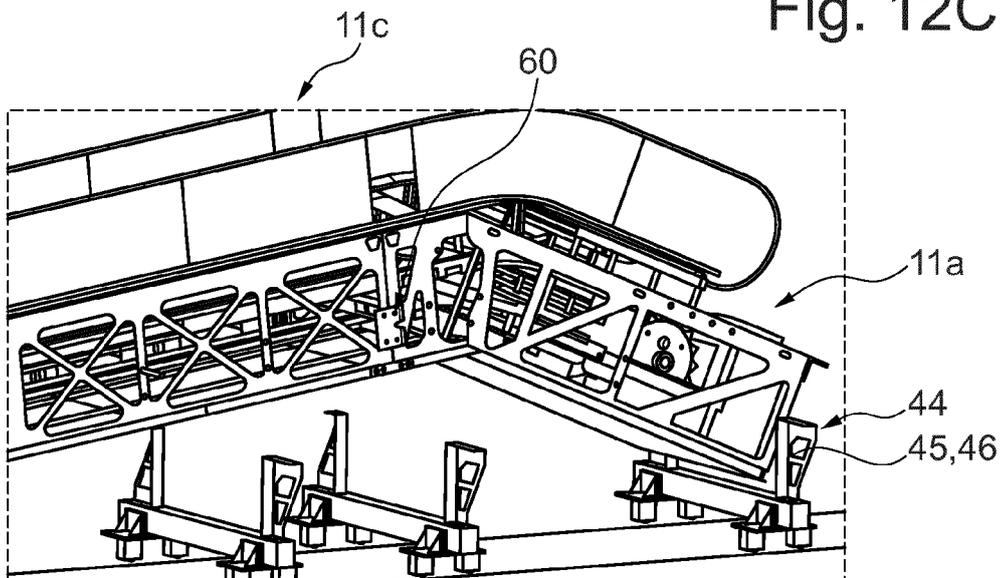


Fig. 12B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 20 0558

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	<p>JP 2006 213470 A (TOSHIBA ELEVATOR CO LTD) 17. August 2006 (2006-08-17) * Absatz [0019] - Absatz [0056] * * Abbildungen 1-15 * & DATABASE WPI Week 200658 Thomson Scientific, London, GB; AN 2006-565111 & JP 2006 213470 A (TOSHIBA ELEVATOR & BUILDING SYSTEMS CORP) 17. August 2006 (2006-08-17) * Zusammenfassung *</p> <p>-----</p>	<p>1-9, 11-15 10</p>	<p>INV. B66B23/00</p>
X A	<p>US 2019/134753 A1 (GARTNER MANFRED [AT] ET AL) 9. Mai 2019 (2019-05-09) * Zusammenfassung * * Absatz [0032] - Absatz [0141] * * Abbildungen 1-14 *</p> <p>-----</p>	<p>1-10, 15 11-14</p>	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B</p>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
<p>Recherchenort Den Haag</p>		<p>Abschlussdatum der Recherche 21. Februar 2023</p>	<p>Prüfer Dijoux, Adrien</p>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 20 0558

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

21-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006213470 A	17-08-2006	KEINE	

US 2019134753 A1	09-05-2019	BR 112018067769 A2	15-01-2019
		CA 3016823 A1	14-09-2017
		CN 109071182 A	21-12-2018
		EP 3426589 A1	16-01-2019
		ES 2775056 T3	23-07-2020
		KR 20180121970 A	09-11-2018
		PL 3426589 T3	07-09-2020
		RU 2018133834 A	26-03-2020
		US 2019134753 A1	09-05-2019
		WO 2017153324 A1	14-09-2017

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]