

(19)



(11)

EP 3 403 797 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

(51) Int Cl.:
B28B 7/00 (2006.01) B65G 47/90 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17171759.8**

(22) Anmeldetag: **18.05.2017**

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

(71) Anmelder: **RATEC Maschinenentwicklungs- und Verwaltungs-GmbH**
68766 Hockenheim (DE)

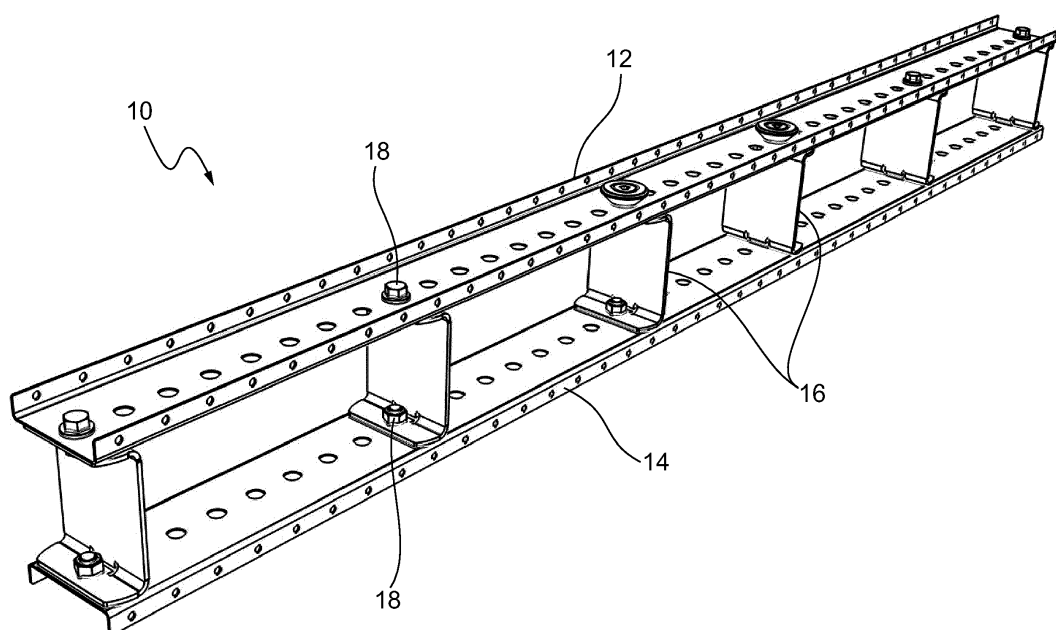
(72) Erfinder: **Reymann, Andreas**
68766 Hockenheim (DE)

(74) Vertreter: **Durm Patentanwälte PartG mbB**
Patentanwälte
Moltkestrasse 45
76133 Karlsruhe (DE)

(54) VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUM AUFBAU EINER BETONSCHALUNG

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Aufbau einer Betonschalung, mit: einem oberen Querträger (12) und einem unteren Querträger (14) zum Halten einer Schalungswand (20) gegenüber einem Schalungstisch (26), wobei der untere Querträger (14) zum Ankoppeln an ein Fixierelement (28) zum Befestigen auf dem Schalungstisch ausgebildet ist; einer Mehrzahl von identisch ausgebildeten Verbindungsteilen (16) zum lösbaren Verbinden der Querträger an va-

riablen Positionen entlang einer Längsachse der Querträger, wobei die Querträger parallel zueinander verlaufen; und wobei durch eine Länge (h1, h2, h3) der Verbindungsteile ein Abstand der Querträger zueinander festgelegt wird. Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Schalungssystem (24) zum Aufbau einer Betonschalung, mit einer Vorrichtung (10) wie zuvor beschrieben.

**Fig. 1****EP 3 403 797 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufbau einer Betonschalung zur Verwendung in einem System zum Aufbau einer Betonschalung sowie ferner ein solches System zum Aufbau einer Betonschalung.

[0002] Bei der Herstellung von Betonfertigteilen wird auf einem Schalungstisch (Grundplatte) aus mehreren Schalungselementen die herzustellende Form aufgebaut und dann mit Beton ausgegossen. Der Schalungstisch besteht aus magnetischem Material, sodass die Schalungselemente mittels Magnetkörpern gegenüber dem Schalungstisch gehalten werden können. Die Schalungselemente umfassen dabei eine Holz- oder Metallplatte, die in unmittelbarem Kontakt mit dem Beton steht. Üblicherweise sind an dieser Platte entsprechende Vorsprünge oder Halterungen (eine Art Gestell) befestigt, die mit den Magnetkörpern zusammenwirken, um die Platte in senkrechter oder abgewinkelter Ausrichtung gegenüber dem Schalungstisch fixieren zu können.

[0003] Moderne Schalungssysteme können auch mit Schalungsrobotern arbeiten. Die einzelnen Schalungselemente sowie die Magnetkörper werden dann von einem Roboter automatisch auf dem Schalungstisch positioniert und nach dem Gießen des Betonfertigteils auch wieder entfernt bzw. eingesammelt. Der Vorteil eines solchen Robotersystems besteht unter anderem darin, dass die Positionierung der Schalungselemente äußerst genau erfolgen kann und unabhängig von manueller Arbeit auf der Baustelle ist.

[0004] In der EP 0 639 686 A2 wird ein Schalungssystem für Produktionsanlagen beschrieben, mit denen eine große Anzahl von Betonfertigteilen schnell und rationell gefertigt werden kann. Aus einzelnen Schalungselementen wird die benötigte Schalung zusammengestellt und über entsprechende Verspann- oder Ankoppelemente mit Magneten auf einer stählernen Platte befestigt.

[0005] Je nach Form des herzustellenden Betonfertigteils sind dabei unterschiedliche Formen der Schalung bzw. der Schalungselemente erforderlich. Eine Herausforderung in modernen Produktionsanlagen ist die effiziente Herstellung einer großen Bandbreite verschiedener Formen. Dazu ist es oftmals erforderlich, eine Vielzahl an verschiedenen Schalungselementen vorzuhalten, um die herzustellende Form auf dem Schalungstisch aufbauen zu können. Insbesondere sind ausreichende Mengen von Schalungselementen unterschiedlicher Höhen und Längen bzw. Breiten notwendig. Zudem sind oft noch anwendungsspezifische Schalungselemente erforderlich, die z. B. Aussparungen für überstehende Armierungseisen aufweisen.

[0006] Diese Vielzahl an unterschiedlichen Schalungselementen führt dazu, dass sich die Produktionskosten erhöhen, dass oftmals die Produktion dadurch verlangsamt wird, und dass lange Fahrwege der Schalungsroboter in Kauf genommen werden müssen. Zudem ist die Verschiedenartigkeit der vorhandenen Formen letztlich immer eingeschränkt, so dass auch be-

züglich der herzustellenden Betonfertigteile Einschränkungen bestehen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein modernes Schalungssystem bereitzustellen, bei dem die Flexibilität in Bezug auf die herzustellenden Formen erhöht ist. Es soll ein Aufbau einer Schalung geschaffen werden, der für eine Vielzahl herzustellender Formen von Betonfertigteile effizient verwendet werden kann.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt bietet die vorliegende Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe eine Vorrichtung zum Aufbau einer Betonschalung mit einem oberen Querträger und einem unteren Querträger zum Halten einer Schalungswand gegenüber einem Schalungstisch, wobei der untere Querträger zum Ankoppeln an ein Fixierelement zum Befestigen auf dem Schalungstisch ausgebildet ist; einer Mehrzahl von identisch ausgebildeten Verbindungsteilen zum lösbaren Verbinden der Querträger an variablen Positionen entlang einer Längsachse der Querträger, wobei die beiden Querträger parallel zueinander verlaufen; und wobei durch eine Länge der Verbindungsteile ein Abstand der Querträger zueinander festgelegt wird.

[0009] Gemäß einem weiteren Aspekt bietet die Erfindung ein Schalungssystem zum Aufbau einer Betonschalung mit einer Vorrichtung wie zuvor definiert; einer Schalungswand; einem Schalungstisch; und einem Fixierelement zum lösbaren Befestigen der Vorrichtung auf dem Schalungstisch.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung können zwei Querträger variabler Länge eine separat ausgebildete Schalungswand gegenüber dem Schalungstisch halten. Die Schalungswand ist dabei bevorzugt an den beiden Querträgern befestigbar. Der untere Querträger kann mit einem Fixierelement am Schalungstisch befestigt bzw. gegenüber dem Schalungstisch gehalten werden. Die beiden Querträger sind erfindungsgemäß mit Verbindungsteilen miteinander verbunden. Diese Verbindungsteile haben identische Ausbildung und legen den Abstand der Querträger zueinander fest. Die Querträger verlaufen parallel zueinander, ihre Längsachsen sind parallel ausgerichtet. Im aufgebauten Zustand hält die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Schalungswand gegenüber dem Schalungstisch.

[0011] Im Gegensatz zu bisherigen Schalungssystemen bzw. entsprechenden Haltevorrichtungen kann die erfindungsgemäße Vorrichtung im Sinne eines Baukastens variabel aufgebaut und auch wieder zerlegt werden. Die Vorrichtung ist also insoweit modular, als sie aus wenigen einfachen Bestandteilen besteht, die in variabler Weise kombiniert und zusammengesetzt werden können, um so den Aufbau einer Schalung in mehr oder weniger beliebiger Größe zu ermöglichen.

[0012] Üblicherweise steht ein Baukasten mit Querträgern und Verbindungsteilen verschiedener Länge sowie mit unterschiedlich großen Schalungswänden zur Verfügung. Aus dem erfindungsgemäßen Baukasten können nun Querträger entsprechender Länge ausgewählt wer-

den, die damit die maximale Länge der Schalungswand bzw. des zu fertigenden Betonteils festlegen. Weiterhin können Verbindungsteile passender Höhe ausgewählt werden, welche die maximale Höhe bzw. Dicke des zu fertigenden Betonteils festlegen. Verbindungsteile und Querträger werden lösbar miteinander verbunden und halten die Schalungswand.

[0013] Durch den flexiblen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird erreicht, dass aus wenigen Basiskomponenten eine Vielzahl unterschiedlich geformter Betonfertigteile hergestellt werden kann. Die Anzahl benötigter Teile wird reduziert. Kosten werden gespart und die Effizienz bzw. die Handhabbarkeit bei der Herstellung werden erhöht.

[0014] Abgesehen hiervon ist es oft erforderlich, dass Armierungseisen an unterschiedlichen Stellen aus dem herzustellenden Betonteils herausragen. In bisherigen Schalungssystemen mit vorgefertigten Schalungselementen war es dabei zumeist nicht möglich, in den Schalungselementen entsprechende Aussparungen vorzusehen. Zumindest konnten derartige Aussparungen abhängig von der Konstruktion des Schalungselements jedenfalls nicht an beliebigen Stellen vorgesehen sein. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es dagegen möglich, dass die Verbindungsteile die Querträger an unterschiedlichen (variablen) Stellen verbinden. Die Positionierung der Verbindungsteile entlang der Längsachse der Querträger ist wählbar, sodass die Flexibilität bei der Herstellung weiter erhöht wird.

[0015] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es versteht sich, dass das System entsprechend der für die Vorrichtung in den abhängigen Ansprüchen beschriebenen Ausgestaltungen ausgeführt sein kann.

[0016] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung sind der obere Querträger und der untere Querträger identisch ausgebildet. Wenn neben den Verbindungsteilen auch noch die Querträger identisch ausgebildet sind, wird die Anzahl benötigter Komponenten weiter reduziert. Es ist lediglich erforderlich, Verbindungsteile in verschiedenen Längen sowie Querträger in verschiedenen Längen vorrätig zu halten. Je nachdem, wie lang die Querträger und die Verbindungsteile gewählt werden, kann eine Schalungswand praktisch beliebiger Größe auf dem Schalungstisch gehalten werden.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung weisen der obere Querträger und der untere Querträger ein U-förmiges Profil auf wobei die U-Rücken gegeneinander weisen. Durch die Verwendung eines U-förmigen Profils wird eine maximale Stabilität bei geringem Gewicht erreicht. Die Herstellungskosten der Träger sowie die Transport- und Lagerungskosten werden verringert. Bevorzugt sind beiden Querträger im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung gegeneinander ausgerichtet, so dass die Rücken der U-förmigen Profile zueinander orientiert sind. Hierdurch kann eine hohe Stabilität bei geringem Gewicht gewährleistet werden.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung

weisen der obere Querträger und der untere Querträger entlang ihrer Längsachsen jeweils mehrere, dem jeweils anderen Querträger zugewandte Löcher auf; und sind die Verbindungsteile zum Verbinden der Querträger an gegenüberliegenden Löchern der Querträger ausgebildet. Bevorzugt weisen die Querträger jeweils ein Lochraster mit identisch beabstandeten Löchern entlang ihrer Längsachsen auf. Die Querträger bzw. deren Löcher sind dazu ausgebildet, dass die Verbindungsteile daran angebunden werden können. Insbesondere kann eine Schraubverbindung vorgesehen sein, wobei die Verbindungsteile ebenfalls (Schrauben-) Löcher aufweisen, die mit den Löchern in den Querträgern korrespondieren. Dann kann jede Seite des Verbindungsteils an zwei gegenüberliegende Löcher an beiden Querträgern angeschraubt und an einer Position entlang der Längsachse der beiden Querträger fixiert werden. Eine einfache Befestigung der Verbindungsteile an einer beliebigen Position entlang der Längsachse der Querträger wird erreicht. Das Verbindungsteil kann ohne Weiteres auch an anderen Löchern der mehreren Löcher befestigt werden, sodass für Armierungseisen, die an einer vorgegebenen Position aus dem zu fertigenden Betonteil herausragen, Platz gelassen werden kann.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung ein Adapterstück zum Befestigen an der zu haltenden Schalungswand und an einer variablen Position entlang der Längsachse des oberen Querträgers und/oder des unteren Querträgers. Die Schalungswand kann direkt an den Querträgern und/oder an den Verbindungsteilen angebracht werden. Ebenfalls ist es möglich, dass ein Adapterstück vorgesehen ist, das einerseits an einer variablen Position entlang der Längsachse zumindest eines Querträgers und andererseits an der Schalungswand befestigt werden kann. Beispielsweise kann zur Befestigung eine Schraubverbindung vorgesehen sein. Durch die Verwendung eines Adapterstücks wird ein schnelles Befestigen und Lösen der zu haltenden Schalungswand ermöglicht. Hierzu können die Querträger an ihrer der Schalungswand zugewandten Seite ebenfalls ein Lochraster aufweisen.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung ein auf der dem Schalungstisch abgewandten Seite des oberen Querträgers befestigtes Koppellement zum Ankoppeln der Vorrichtung an eine Handlingtraverse oder an einen Roboterarm eines Trageroboters (oft auch als Schalungsroboter bezeichnet). Es ist möglich, dass direkt auf der Oberseite des Querträgers ein Koppellement (auch als Greifknopf bezeichnet) vorgesehen ist, das an der Vorrichtung befestigt ist und mit dem die gesamte Vorrichtung an einer Handlingtraverse fixiert oder mittels des Trageroboters gehoben und bewegt werden kann. Bevorzugt wird eine Standard-Kupplung zur Aufnahme mit einer Handlingtraverse verwendet. Die Handhabung wird vereinfacht, eine effizientere Herstellung der Betonfertigteile wird erreicht.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung weisen der

obere Querträger und der untere Querträger jeweils mehrere der Schalungswand zugewandte Löcher auf, die zum Befestigen der Schalungswand ausgebildet sind. Durch ein Lochraster auf der der Schalungswand zugewandten Seite des oberen Querträgers und des unteren Querträgers kann der Aufwand zur Befestigung der Schalungswand am Querträger minimiert werden. Eine effiziente Handhabung und eine schnelle Herstellung einer entsprechenden Schalung werden erreicht.

[0022] In einer Ausgestaltung sind der obere Querträger und der untere Querträger zum Ankoppeln an benachbarte Querträger einer zweiten, im Prinzip identisch ausgebildeten Vorrichtung ausgebildet. Mehrere Querträger können dadurch hintereinander angeordnet werden, um so eine größere Gesamtlänge darstellen zu können. Beispielsweise können mehrere kurze Querträger verbunden werden, um eine große Schalungswand halten zu können. Hierbei kann ein entsprechendes Verbindungselement vorgesehen sein, das die zu verbindenden Querträger durch Anschrauben an deren Lochraster verbindet. Die Anzahl der vorzuhaltenden Bauteile wird weiter reduziert; die Effizienz bei der Herstellung wird weiter verbessert.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung weisen die Verbindungsteile ein U-förmiges Profil auf. Durch ein U-förmiges Profil wird eine hohe Stabilität bei vergleichsweise geringem Gewicht realisiert. Eine einfache Herstellbarkeit wird erreicht.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Schraubverbindung zum Befestigen der Verbindungsteile an den Querträgern. Die Verbindungsteile werden also an die Querträger angeschraubt. Hierdurch wird ein einfacher und schneller Zusammenbau der Vorrichtung gewährleistet. Die Effizienz wird weiter erhöht.

[0025] In einer zweckmäßigen und vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schalungssystems weist die Schalungswand mindestens eine Aussparung zum Durchführen von Armierungseisen auf; und sind die Verbindungsteile und die Querträger so angeordnet, dass eine Flucht der Aussparung weder ein Verbindungsteil noch einen Querträger schneidet. Dadurch, dass in Betonteilen oft Armierungseisen an vordefinierten Stellen aus den Rändern herausragen müssen, ist es bei der Fertigung erforderlich, dass die Schalungswand entsprechende Aussparungen aufweist, durch die Armierungseisen hindurchragen können. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt die Durchführung von Armierungseisen durch die Aussparungen dadurch, dass in der Flucht der Aussparung kein Verbindungsteil angeordnet ist. Das Verbindungsteil wird gegenüber der Längsachse der Querträger so versetzt angeordnet (und an einer anderen Stelle befestigt), dass die Aussparung frei bleibt. Hierdurch wird eine hohe Flexibilität bei der Positionierung der Armierungseisen im zu fertigenden Betonfertigteil gewährleistet. Eine gute Herstellbarkeit von Betonfertigteilen mit unterschiedlich positionierten Armierungseisen wird erreicht.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Fixierelement einen Magnetkörper bzw. eine Magnetbox zum magnetischen Befestigen am Schalungstisch. Diese Magnetbox erlaubt ein schnelles Ankoppeln und Lösen der Vorrichtung auf dem Schalungstisch. Die gewünschte Form des zu fertigenden Betonteils kann schnell und effizient auf dem Schalungstisch nachgebildet werden.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst das Fixierelement ein an der Magnetbox befestigtes Klemmstück zum Einklemmen des unteren Querträgers zwischen Klemmstück und Schalungstisch. Wenn die Magnetbox auf dem Schalungstisch angebracht wird, klemmt das Klemmstück den unteren Querträger fest auf den Schalungstisch. Die Magnetbox ist an dem Klemmstück befestigt. Durch die Verwendung des Klemmstücks wird ermöglicht, dass eine Standard-Magnetbox eingesetzt wird. Ein Standardteil erlaubt eine kosteneffiziente Herstellung.

[0028] Bevorzugt besteht die Schalungswand aus Holz und/oder Metall; ist die Schalungswand aus mehreren Schichten aufgebaut; und/oder weist die Schalungswand auf einer der Vorrichtung abgewandten Fläche eine Profilierung auf. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht auch bezüglich der verwendeten Schalungswand, insbesondere bezüglich deren Oberfläche, eine Flexibilität und einfache Austauschbarkeit.

[0029] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand ausgewählter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Vorrichtung zum Aufbau einer Betonschalung in perspektivischer Darstellung;
- Figur 2 unterschiedliche Verbindungsteile zur Verwendung in einer Vorrichtung gemäß Figur 1;
- Figur 3 unterschiedliche Querträger zur Verwendung in einer Vorrichtung gemäß Figur 1;
- Figur 4 eine Vorrichtung gemäß Figur 1 in Kombination mit einer Schalungswand;
- Figur 5 ein erstes System zum Aufbau einer Betonschalung;
- Figur 6 ein zweites System zum Aufbau einer Betonschalung;
- Figur 7 ein drittes System, bei dem die Schalungs-

- wand Aussparungen aufweist;
- Figur 8 drei verschiedene Vorrichtungen mit unterschiedlichen Schalungswänden;
- Figur 9 zwei miteinander verbundene Vorrichtungen; und
- Figur 10 eine alternative Vorrichtung zum Aufbau einer Betonschalung.

[0031] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum Aufbau einer Betonschalung dargestellt. Die Vorrichtung 10 umfasst einen oberen Querträger 12 sowie einen unteren Querträger 14, die durch mindestens zwei identisch ausgebildete Verbindungsteile 16 miteinander verbunden sind. Im verbundenen Zustand verlaufen die Querträger 12, 14 insoweit parallel zueinander, als ihre Längsachsen parallel ausgerichtet sind. Durch die Länge der Verbindungsteile 16 wird der Abstand der Querträger 12, 14 zueinander definiert. Die Querträger 12, 14 haben einen identischen Querschnitt in Form eines flachen U.

[0032] Die Verbindungsteile 16 sitzen lösbar zwischen den Querträgern 12, 14. Die Verbindungsteile 16 sind sowohl am oberen Querträger 12 als auch am unteren Querträger 14 jeweils durch eine Schraubverbindung 18 befestigt. Es versteht sich, dass alternativ auch andere lösbare Verbindungen, wie z. B. eine Klemmverbindung oder ein Hakensystem etc. verwendet werden können.

[0033] Die Position der Verbindungsteile 16 entlang der Längsachse der Querträger 12, 14 ist variabel. Die Verbindungsteile 16 können also entlang der Längsachse der Querträger 12, 14 verschoben und an anderen Stellen befestigt werden. Zum Beispiel ist es möglich, dass die Schraubverbindung 18 in ein anderes korrespondierendes Löcherpaar der Lochraster im oberen bzw. unteren Querträger 12, 14 eingreift. Die Positionen der Verbindungsteile 16 längs der Querträger 12, 14 können also variiert werden. Hierdurch können die zwischen den Verbindungsteilen 16 entstehenden Freiräume je nach Bedarf an unterschiedlichen Stellen angeordnet sein.

[0034] Es versteht sich, dass mindestens zwei Verbindungsteile 16 notwendig sind. Bevorzugt werden jedoch mindestens vier, weiter bevorzugt mindestens sechs Verbindungsteile 16 zwischen die Querträger 12, 14 eingesetzt. Im dargestellten Beispiel sind die Querträger 12, 14 durch insgesamt sechs Verbindungsteile 16 miteinander verbunden.

[0035] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 stellt einen Baukasten dar, in dem verschieden große Verbindungsteile 16 und Querträger 12, 14 je nach Anforderung der Anwendung frei miteinander kombiniert werden können.

[0036] In Figur 2 sind beispielhaft drei verschiedene Verbindungsteile 16 mit unterschiedlichen Längen h_1 , h_2 , h_3 dargestellt. Alle Verbindungsteile 16 weisen ein U-förmiges Profil auf und sind dazu geeignet, die Quer-

träger 12, 14 zu verbinden. Die dargestellten Verbindungsteile 16 weisen für die Verbindung in den Schenkeln des U jeweils mindestens ein Loch auf, das mittels einer Schraubverbindung mit dem Lochraster im Querträger verbunden werden kann.

[0037] Es versteht sich, dass die Verbindungsteile 16, welche die beiden Querträger 12, 14 verbinden, dieselbe Länge h_1 , h_2 oder h_3 aufweisen. Die insgesamt sechs Verbindungsteile 16 der Vorrichtung 10 sind identisch. Im eingebauten Zustand (vgl. Figur 1) sind die Verbindungsteile 16 so ausgerichtet, dass die beiden Schenkel des U in Richtung der Querträger 12, 14 orientiert sind und die Rückenfläche des U rechtwinklig dazu verlaufen.

[0038] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung 10 sind der obere Querträger 12 und der untere Querträger 14 ebenfalls identisch ausgebildet.

[0039] In Figur 3 sind vier Beispiele für Querträger 12, 14 dargestellt. Die Querträger 12, 14 haben alle dasselbe U-förmige Profil, weisen jedoch unterschiedliche Längen (entlang ihrer Längsachse n) l_1 , l_2 , l_3 , l_4 auf.

[0040] Dadurch, dass es möglich ist, die erfindungsgemäße Vorrichtung aus unterschiedlich langen Querträgern 12, 14 und Verbindungsteilen 16 aufzubauen, wird erreicht, dass die Vorrichtung 10 in ihrer Größe je nach Bedarf angepasst werden kann. Im Vergleich zu bisherigen Ansätzen zum Aufbau einer Betonschalung wird damit sichergestellt, dass lediglich eine Anzahl unterschiedlich hoher Verbindungsteile 16 sowie unterschiedlich langer Querträger 12, 14 vorgehalten werden muss, aus denen dann im Sinne eines Baukastens Vorrichtungen in beliebiger Größe zusammengesetzt werden können. Die Lagerhaltung von vielen Schalungselementen unterschiedlicher Größen wird überflüssig.

[0041] In Figur 4 ist eine Vorrichtung 10 dargestellt, an die eine Schalungswand 20 angebracht wird. Im dargestellten Beispiel kann die Schalungswand 20 mit den Schrauben 22 an Löcher 38 (bevorzugt im Lochraster) an der der Schalungswand 20 zugewandten Seite der Querträger 12, 14 befestigt werden. Es versteht sich, dass alternativ auch andere Befestigungsmittel, wie zum Beispiel Nägel, Klemmen etc. verwendet werden können.

[0042] Die Schalungswand 20 steht mit dem Beton (nicht dargestellt) in Kontakt und verhindert, dass der Beton durch die Zwischenräume der Vorrichtung 10 fließt. Das Betonfertigteile wird auf diese Weise geschalt.

[0043] In Figur 5 ist ein Schalungssystem 24 zum Aufbau einer Betonschalung dargestellt. Neben der Vorrichtung 10 umfasst das Schalungssystem 24 eine Schalungswand 20, die an der Vorrichtung 10 befestigt ist, einen Schalungstisch 26, auf dem die Vorrichtung 10 angeordnet ist und der als Grundplatte dient, sowie ein Fixierelement 28, mit dem die Vorrichtung 10 auf dem Schalungstisch 26 befestigt ist.

[0044] Im dargestellten Beispiel sind drei Fixierelemente 28 vorgesehen, die die Vorrichtung 10 an mehreren Stellen gegenüber dem Schalungstisch 26 festlegen.

Das Fixierelement 28 umfasst ein Klemmstück 30 sowie eine Magnetbox 32.

[0045] Die Magnetbox 32 kann magnetisch auf dem Schalungstisch 26 aus ferromagnetischen Metall befestigt werden. Die Magnetbox 32 hat hierzu ein Gehäuse mit U-förmigem Querschnitt, in dessen Innenraum ein starker Haftmagnet vertikal verschiebbar angeordnet ist. Durch einen Druck oder Schlag auf ein oben aus dem Gehäuse herausragendes Betätigungselement wird der Haftmagnet auf die Grundplatte bzw. den Schalungstisch abgesenkt. Mittels desselben Betätigungselements kann der Magnet auch wieder vom Untergrund gelöst werden, wobei allerdings die starke Magnethaftung überwunden werden muss.

[0046] Das Klemmstück 30 ist mit der Magnetbox 32 verbunden und bewirkt eine senkrecht zum Schalungstisch 26 auf den unteren Querträger 14 wirkende Klemmkraft, durch die der untere Querträger 14 auf den Schalungstisch 26 gedrückt wird. Der untere Querträger 14 bzw. die gesamte Vorrichtung 10 und die Schalungswand 20 können nicht mehr gegenüber dem Schalungstisch 26 bewegt werden. Durch die Verwendung des Klemmstücks 30 im Fixierelement wird erreicht, dass als Magnetbox 32 eine Standard-Magnetbox eingesetzt werden kann, die vielfältig einsetzbar ist. Es versteht sich aber, dass auch andere Ausführungen des Fixierelements möglich sind.

[0047] Der untere Querträger 14 ist so ausgebildet, dass ein Ankoppeln an ein Fixierelement 28 ermöglicht wird. Im vorliegenden Beispiel ist der untere Querträger 14 als U-Profil ausgebildet, wobei der ebene Rücken des U in Richtung des oberen Querträgers 12 weist. Der untere Querträger 14 ist in seiner Breite sowie in seiner Höhe so ausgelegt, dass er mit dem Fixierelement 28 zusammenwirken kann, um eine Festlegung gegenüber dem Schalungstisch 26 zu ermöglichen.

[0048] In Figur 6 ist eine alternative Ausführungsform des Fixierelements 28 mit einem alternativ ausgebildeten Klemmstück 30 dargestellt. Durch die zusätzliche Auflage des Klemmstücks 32 auf dem Schalungstisch auf der der Vorrichtung 10 abgewandten Seite der Magnetbox 32 ergibt sich eine weiter verbesserte Klemmwirkung, die aufgrund der Hebelkraft ein noch stärkeres Festlegen der Vorrichtung 10 gegenüber dem Schalungstisch 26 bewirkt.

[0049] Weiterhin ist in Figur 6 erkennbar, dass zwei Koppелеlemente 34 auf der Oberseite des oberen Querträgers 12 angeordnet sind. Diese Koppелеlemente 34 dienen zum Ankoppeln der Vorrichtung 10 an eine Handlingtraverse oder an einen Roboterarm eines Tragroboters (nicht dargestellt). Mit einem derartigen Tragroboter kann die Vorrichtung 10 auf dem Schalungstisch präzise und automatisch positioniert werden. Hierdurch kann eine Automatisierung der Herstellung von Schalungen für Betonfertigteile erfolgen.

[0050] Die Position der Koppелеlemente 34 in Bezug auf die Längsachse des oberen Querträgers 12 kann variiert werden. Es ist möglich, dass ein oder mehrere Kopp-

pelelemente 34 an unterschiedlichen Stellen entlang der Längsachse des oberen Querträgers 12 angeordnet sind. Insbesondere kann ein Anschrauben an unterschiedlichen Löchern 36 bzw. an unterschiedlichen Positionen des Lochrasters erfolgen.

[0051] In Figur 7 ist zu sehen, dass die Schalungswand 20 des Schalungssystems 24 Aussparungen 40 aufweist, durch die Armierungseisen 42 durchgeführt werden können. Solche Armierungseisen 42 sind sehr oft in Betonfertigteilen enthalten, wobei es manchmal erforderlich ist, dass die Armierungseisen 42 über das Betonfertigteil überstehen. Dann muss die Schalung entsprechende Aussparungen 40 zum Durchführen der Armierungseisen aufweisen.

[0052] Die Vorrichtung 10 erlaubt es aufgrund der flexiblen Positionierbarkeit der Verbindungsteile entlang der Längsachse der Querträger, dass mehrere Aussparungen 40 an beliebigen Stellen vorgesehen sein können. In anderen Worten: es wird ermöglicht, dass, wenn eine bestimmte Position des Armierungseisens 42 erforderlich ist, an der entsprechenden Position kein Verbindungsteil angeordnet ist. Das Verbindungsteil kann dann an einer anderen Stelle neben einer Aussparung 40 so platziert werden, dass das Armierungseisen 42 ohne weiteres durch die Vorrichtung 10 hindurchgreifen und auf der dem Betonfertigteil abgewandten Seite der Vorrichtung 10 herausstehen kann. In der Flucht der Aussparung 40, also in einer Richtung des überstehenden Armierungseisens 42, befindet sich weder ein Verbindungsteil noch ein Querträger 12, 14. Die lösbare Verbindung der Verbindungsteile erlaubt eine komfortable Positionierbarkeit an einer anderen Stelle entlang der Längsachse der Querträger 12, 14.

[0053] In Figur 8 sind drei verschiedene Möglichkeiten der Ausgestaltung der Schalungswand 20 dargestellt.

[0054] Auf der linken Seite ist eine Vorrichtung mit einer Schalungswand 20 dargestellt, die aus einem profilierten Blech besteht. Diese Schalungswand 20 erlaubt es, Betonfertigteile zu erzeugen, die eine entsprechende Profilierung auf ihrer der Schalungswand 20 zugewandten Seite aufweisen.

[0055] Bei größeren Schalungswänden 20 ist eine höhere Stabilität notwendig. Auf der rechten Seite ist eine Schalungswand 20 dargestellt, die aus einer Holzplatte besteht, die leicht, aber vergleichsweise dick ist. Eine derartige Holzplatte erlaubt die Herstellung von glatten Oberflächen und kann bei geringen Kosten ausreichend stabil ausgeführt sein, um auch höheren Drücken zu widerstehen. Hierdurch können größere Betonfertigteile effizient hergestellt werden. Solche Schalwände aus Holz lassen sich leicht auf der Baustelle aus Brettern herstellen, so dass sie weder von weit her antransportiert noch vorrätig gehalten werden müssen.

[0056] Es ist auch eine Kombination möglich. Die in der Mitte von Figur 8 dargestellte Schalungswand 20 umfasst eine Holzplatte und ein aufgelegtes Blech. Durch den mehrschichtigen Verbundaufbau kann eine hohe Stabilität bei gleichzeitig beliebig wählbarer Oberfläche

erreicht werden.

[0057] In Figur 9 ist eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Zwei im Prinzip gleiche Vorrichtungen 10 sind an ihren oberen und unteren Querträgern 12, 14 miteinander verbunden. Hierdurch kann eine lange Schalung bereitgestellt werden, ohne dass sehr lange Querträger vorhanden sein müssen. Die Verbindung über zwei Metallplatten 44, die die aneinanderstoßenden oberen Querträger 12 bzw. die benachbarten unteren Querträger 14 miteinander verbinden. Auch hierzu werden die Löcher 36 bzw. das Lochraster in den Querträgern 12, 14 verwendet. Ausgehend von wenigen Grundelementen (Querträger und Verbindungsteile) kann so eine sehr große Vielfalt an unterschiedlichen Schalungen aufgebaut werden.

[0058] In Figur 10 ist eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum Aufbau einer Schalung dargestellt. Am unteren Querträger 14 sind an unterschiedlichen Stellen flache Adapterstücke 46 mit L-förmigem Querschnitt vorgesehen, die zum Befestigen der zu haltenden Schalungswand 20 an einer variablen Position entlang der Längsachse des unteren Querträgers 14 ausgebildet sind. Es versteht sich, dass eine entsprechende Konstruktion auch am oberen Querträger 12 vorgesehen werden kann. Grundsätzlich kann durch die Verwendung von Adapterstücken 46 die Befestigung der Schalungswand 20 verbessert werden. Bei dieser Ausführungsform, bei der lediglich ein einzelner Querträger 14 verwendet wird und der sich damit speziell zur Herstellung von Schalungen sehr geringer Höhe eignet, erlaubt die Verwendung der Adapterstücke 46, dass eine ausreichend stabile Schalung aufgebaut werden kann.

[0059] In den Patentansprüchen schließen die Wörter "umfassen" und "mit" nicht das Vorhandensein weiterer Elemente oder Schritte aus. Der undefinierte Artikel "ein" oder "eine" schließt nicht das Vorhandensein einer Mehrzahl aus. Ein einzelnes Element oder eine einzelne Einheit kann die Funktion mehrerer der in den Patentansprüchen genannten Einheiten ausführen. Die bloße Nennung einiger Maßnahmen in mehreren verschiedenen abhängigen Patentansprüchen ist nicht dahingehend zu verstehen, dass eine Kombination dieser Maßnahmen nicht ebenfalls vorteilhaft verwendet werden kann.

Bezugszeichen

[0060]

- 10 Vorrichtung
- 12 oberer Querträger
- 14 unterer Querträger
- 16 Verbindungsteil
- 18 Schraubverbindung
- 20 Schalungswand
- 22 Schrauben
- 24 Schalungssystem
- 26 Schalungstisch
- 28 Fixierelement

- 30 Klemmstück
- 32 Magnetbox
- 34 Koppelement
- 36 dem anderen Querträger zugewandte Löcher
- 38 der Schalungswand zugewandte Löcher
- 40 Aussparungen
- 42 Armierungseisen
- 44 Metallplatte
- 46 Adapterstück

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Aufbau einer Betonschalung, mit:

einem oberen Querträger (12) und einem unteren Querträger (14) zum Halten einer Schalungswand (20) gegenüber einem Schalungstisch (26), wobei der untere Querträger (14) zum Ankoppeln an ein Fixierelement (28) zum Befestigen auf dem Schalungstisch ausgebildet ist; einer Mehrzahl von identisch ausgebildeten Verbindungsteilen (16) zum lösbaren Verbinden der Querträger an variablen Positionen entlang einer Längsachse der Querträger, wobei die beiden Querträger parallel zueinander verlaufen; und wobei durch eine Länge (h1, h2, h3) der Verbindungsteile ein Abstand der Querträger zueinander festgelegt wird.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei der obere Querträger (12) und der untere Querträger (14) identisch ausgebildet sind.
3. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wo bei der obere Querträger (12) und der untere Querträger (14) ein U-förmiges Profil aufweisen, wobei die U-Rücken gegeneinander weisen.
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der obere Querträger (12) und der untere Querträger (14) entlang ihrer Längsachsen jeweils mehrere, dem jeweils anderen Querträger (12, 14) zugewandte Löcher (36) aufweisen; und wobei die Verbindungsteile (16) zum Verbinden der Querträger an gegenüberliegenden Löchern der Querträger ausgebildet sind.
5. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Adapterstück (46) zum Befestigen an der zu haltenden Schalungswand (20) und an einer variablen Position entlang der Längsachse des oberen Querträgers (12) und/oder des unteren Querträgers (14).

6. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem auf der dem Schalungstisch (26) abgewandten Seite des oberen Querträgers (12) befestigten Koppellement (34) zum Ankoppeln der Vorrichtung an eine Handlingtraverse oder an einen Roboterarm eines Trageroboters. 5
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der obere Querträger (12) und der untere Querträger (14) jeweils mehrere der Schalungswand (20) zugewandte Löcher aufweisen (38), die zum Befestigen der Schalungswand ausgebildet sind. 10
8. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der obere Querträger (12) und der untere Querträger (14) zum Ankoppeln an benachbarte Querträger einer zweiten, im Prinzip identisch ausgebildeten Vorrichtung ausgebildet sind. 15
20
9. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Verbindungsteile (16) ein U-förmiges Profil aufweisen.
10. Vorrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Schraubverbindung zum Befestigen der Verbindungsteile (16) an den Querträgern (12, 14). 25
11. Schalungssystem (24) zum Aufbau einer Betonschalung, mit: 30
einer Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1-10;
einer Schalungswand (20); 35
einem Schalungstisch (26); und
einem Fixierelement (28) zum lösbaren Befestigen der Vorrichtung auf dem Schalungstisch.
12. Schalungssystem (24) nach Anspruch 11, 40
wobei die Schalungswand (20) mindestens eine Aussparung (40) zum Durchführen von Armierungseisen (42) aufweist; und
wobei die Verbindungsteile (16) und die Querträger (12, 14) so angeordnet sind, dass eine Flucht der Aussparung weder mit ein Verbindungsteil noch mit einen Querträger schneidet. 45
13. Schalungssystem (24) nach einem der Ansprüche 11 bis 12, wobei das Fixierelement (28) eine Magnetbox (32) zum magnetischen Befestigen am Schalungstisch (26) umfasst. 50
14. Schalungssystem (24) nach Anspruch 13, wobei das Fixierelement (28) ein an der Magnetbox (32) befestigtes Klemmstück (30) zum Einklemmen des unteren Querträgers (14) zwischen Klemmstück und Schalungstisch (26) umfasst. 55
15. Schalungssystem (24) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die Schalungswand (20) aus Holz und/oder Metall besteht; und/oder aus mehreren Schichten aufgebaut ist; und/oder auf einer der Vorrichtung (10) abgewandten Fläche eine Profilierung aufweist.

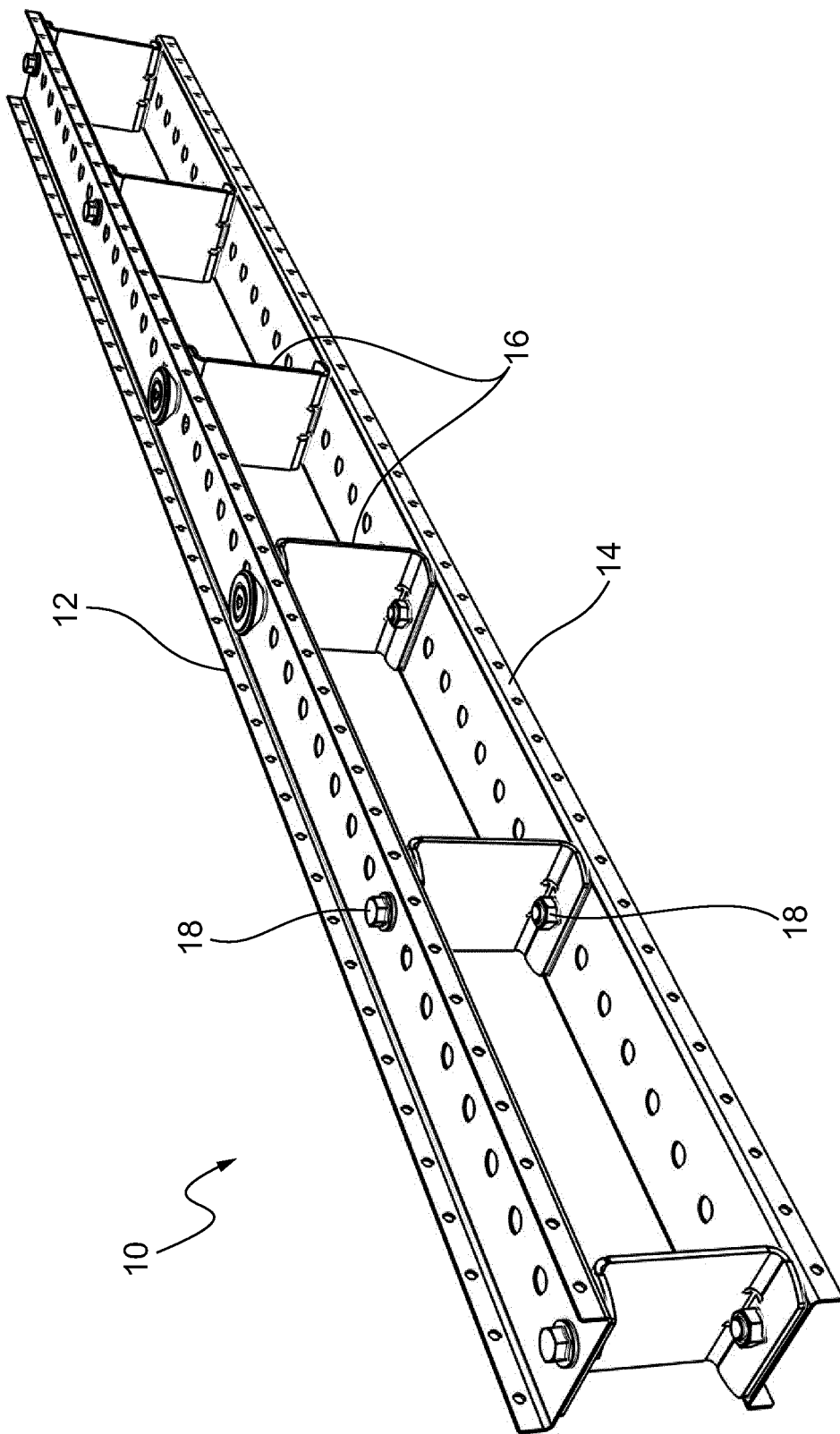


Fig. 1

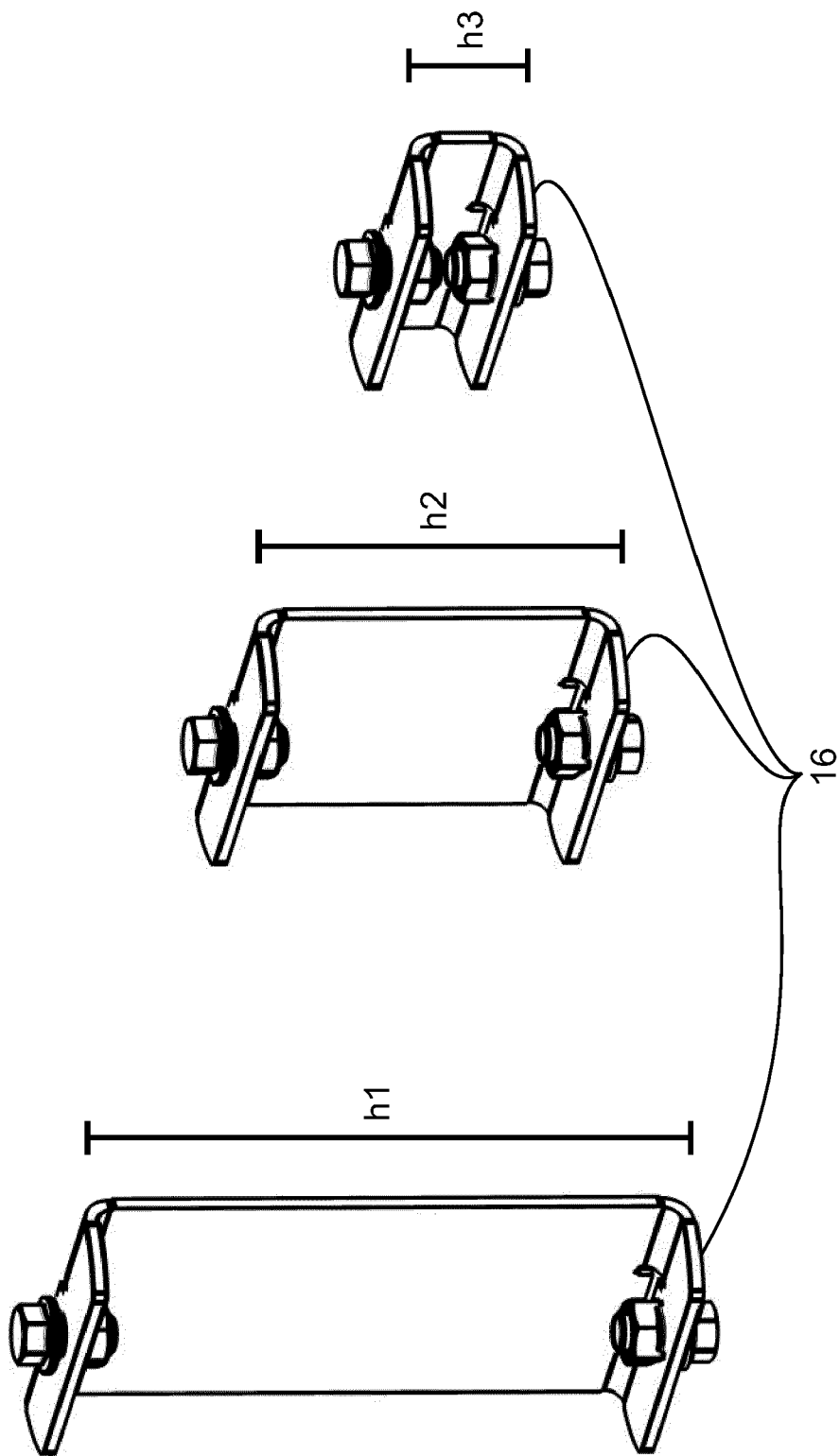


Fig. 2

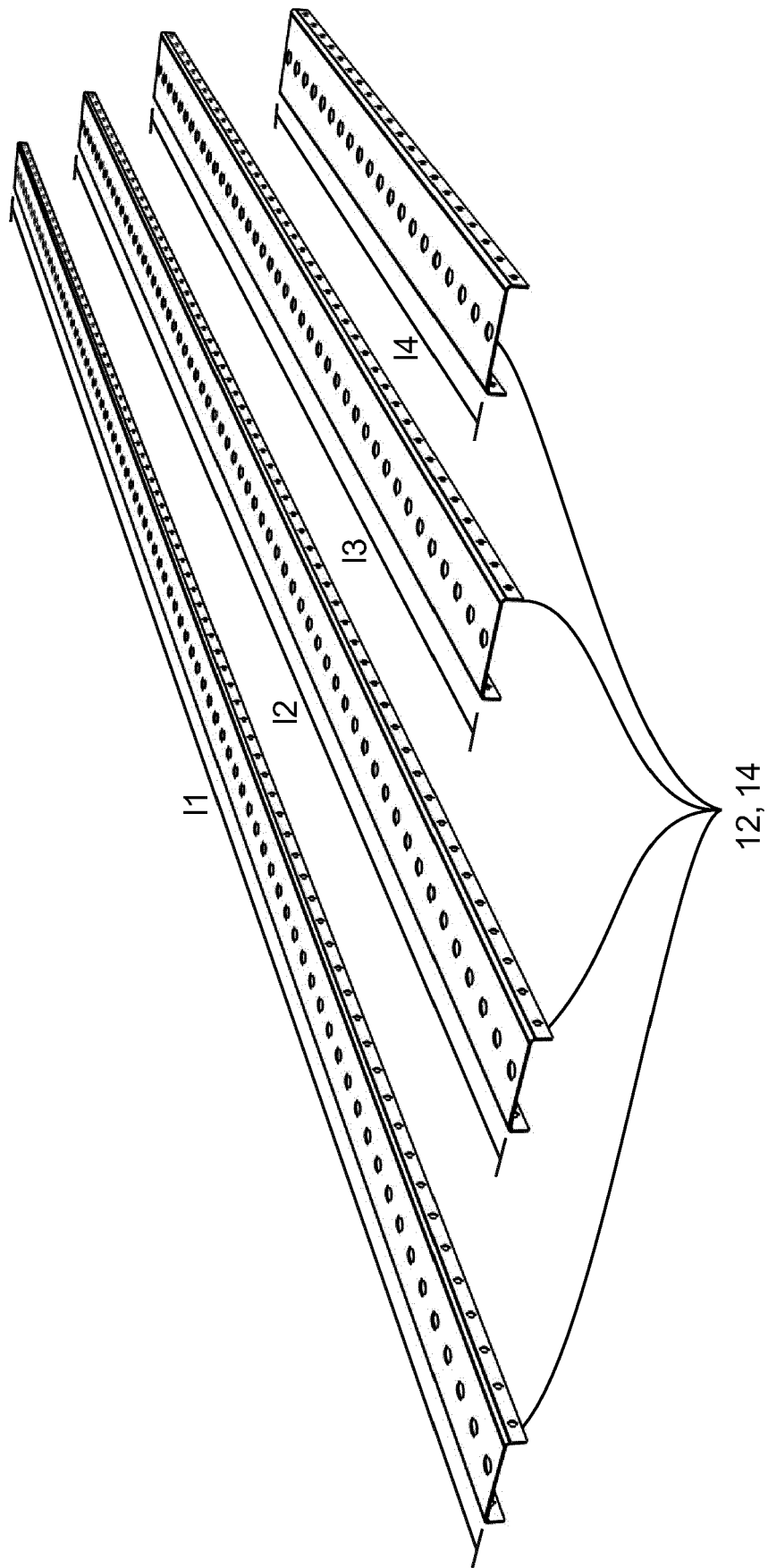


Fig. 3

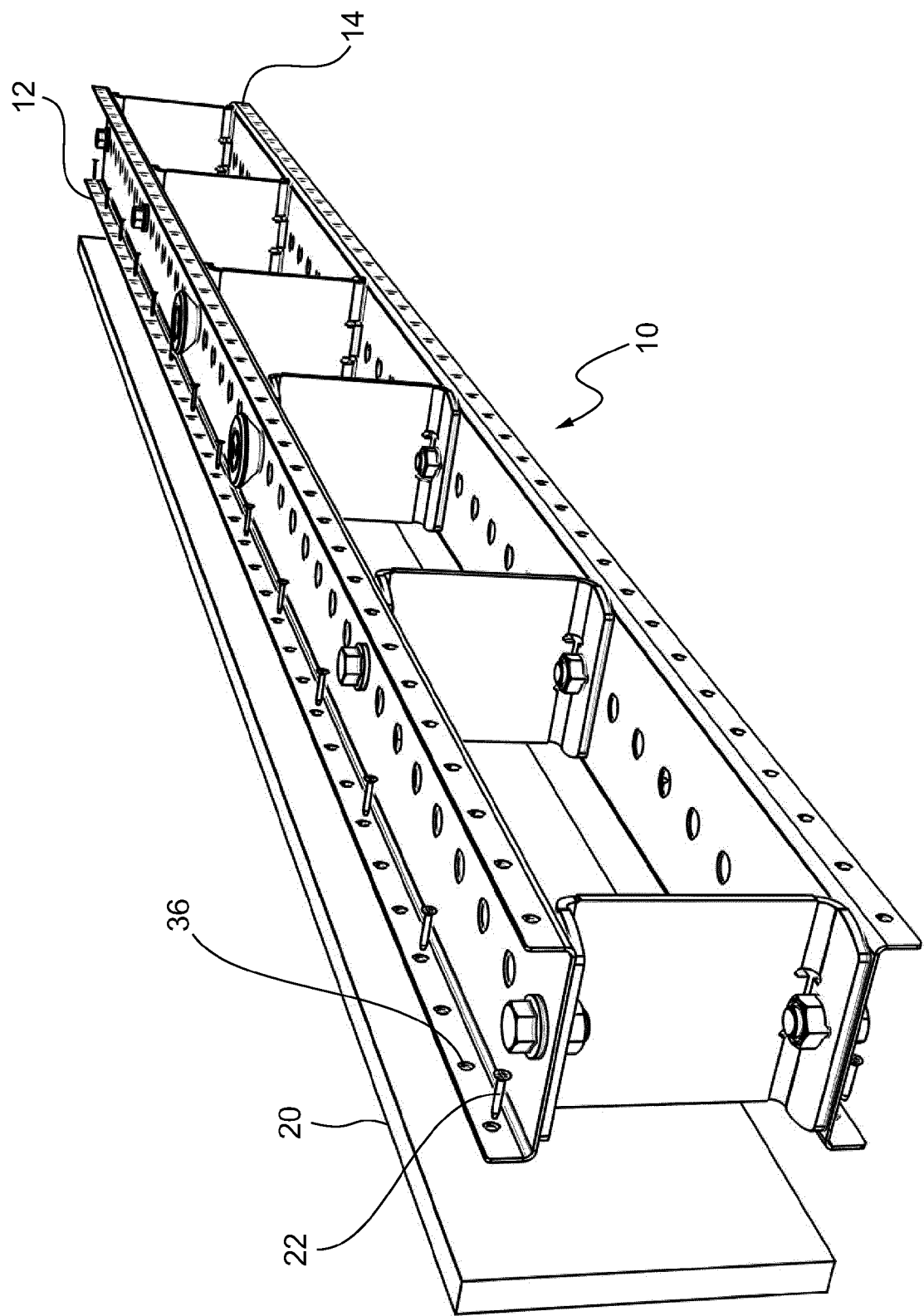


Fig. 4

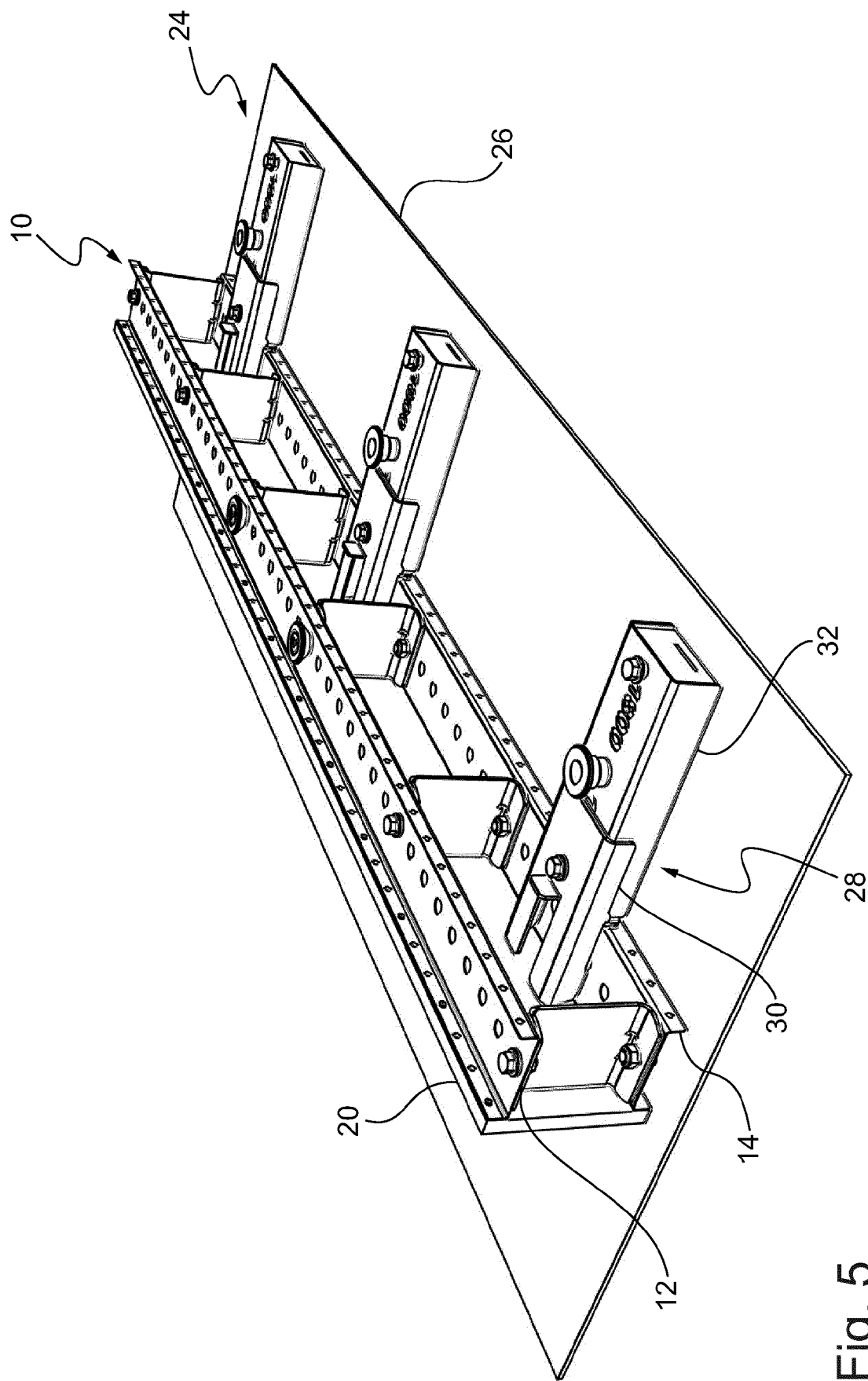


Fig. 5

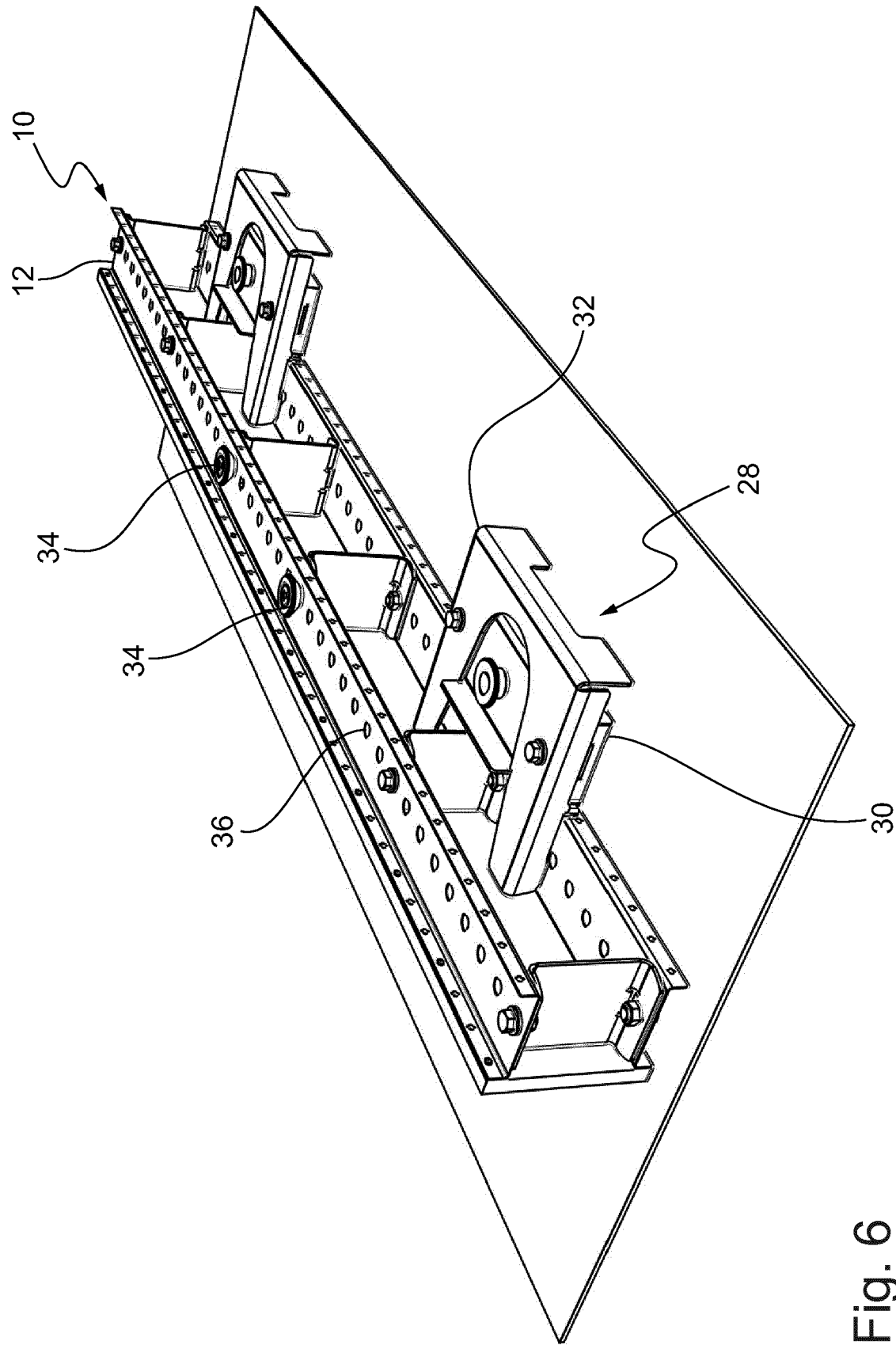


Fig. 6

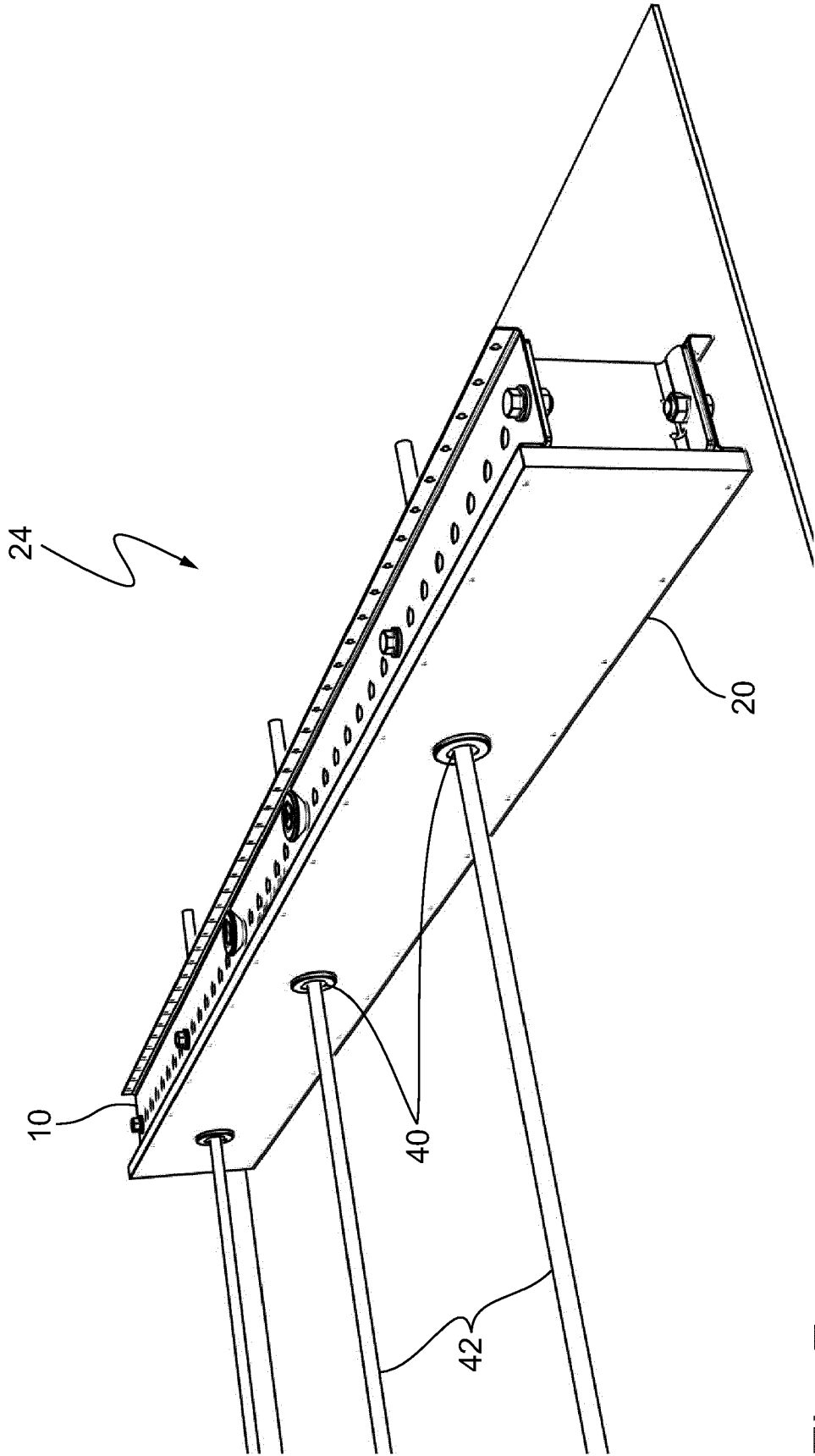


Fig. 7

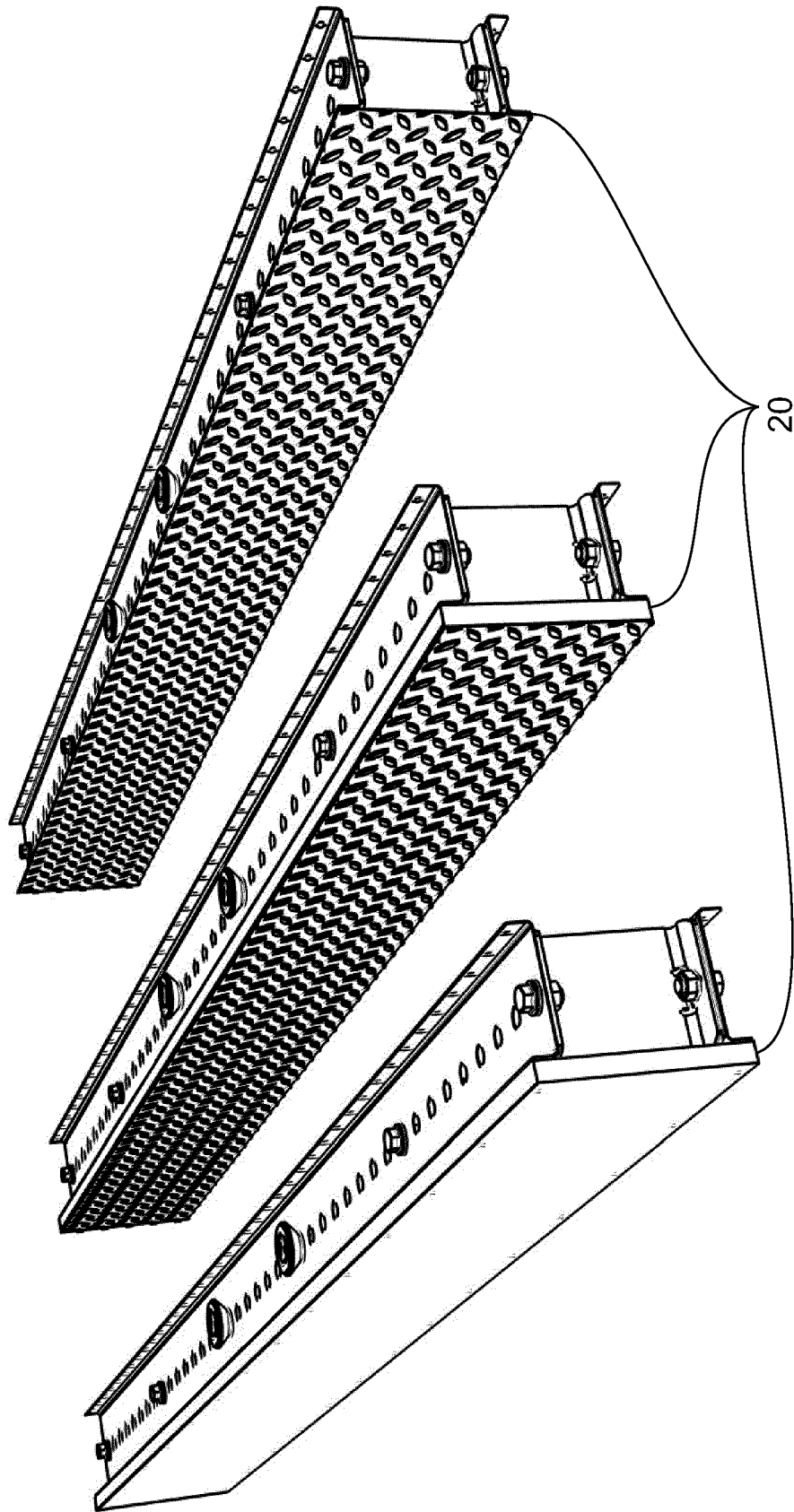


Fig. 8

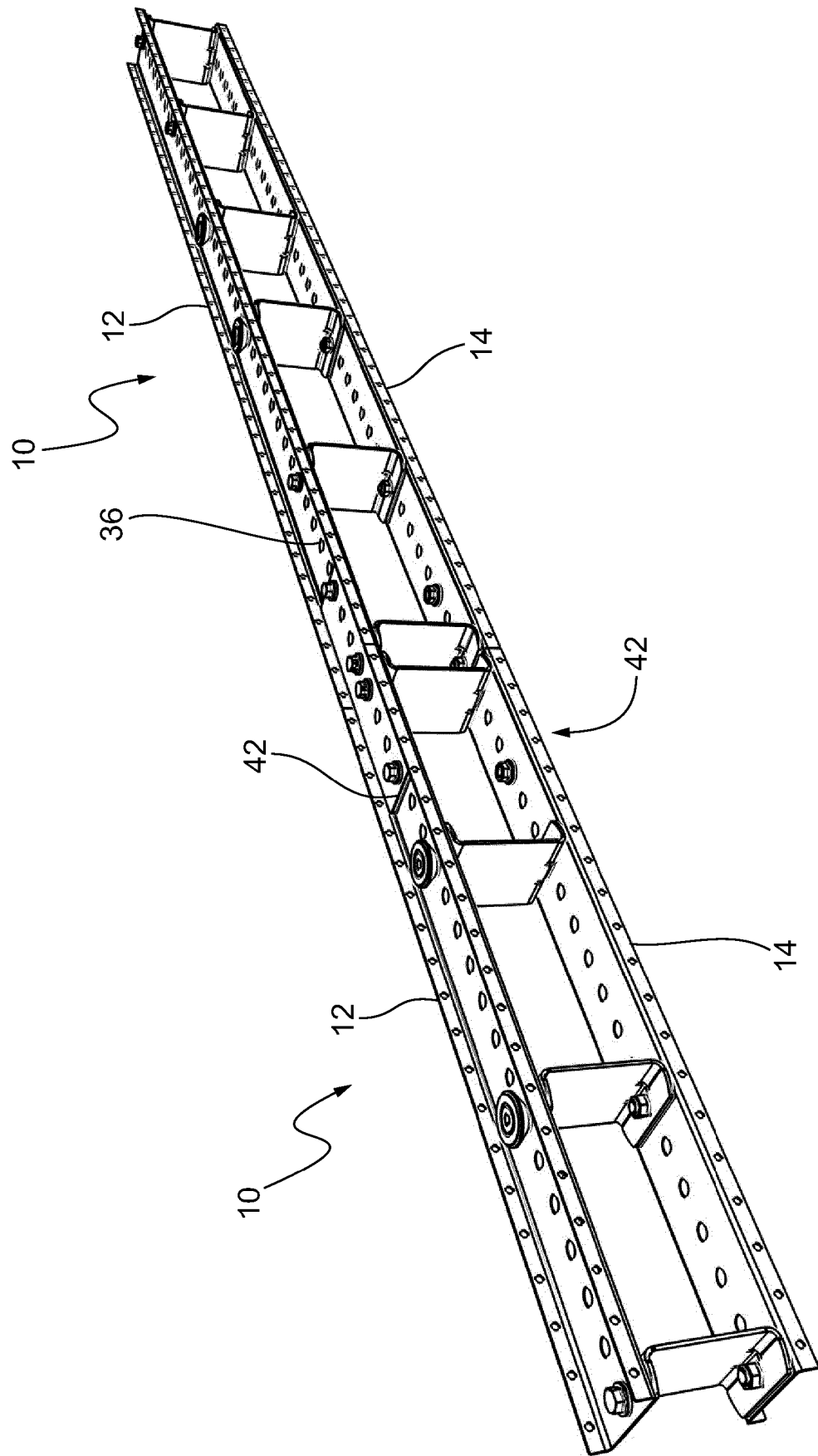


Fig. 9

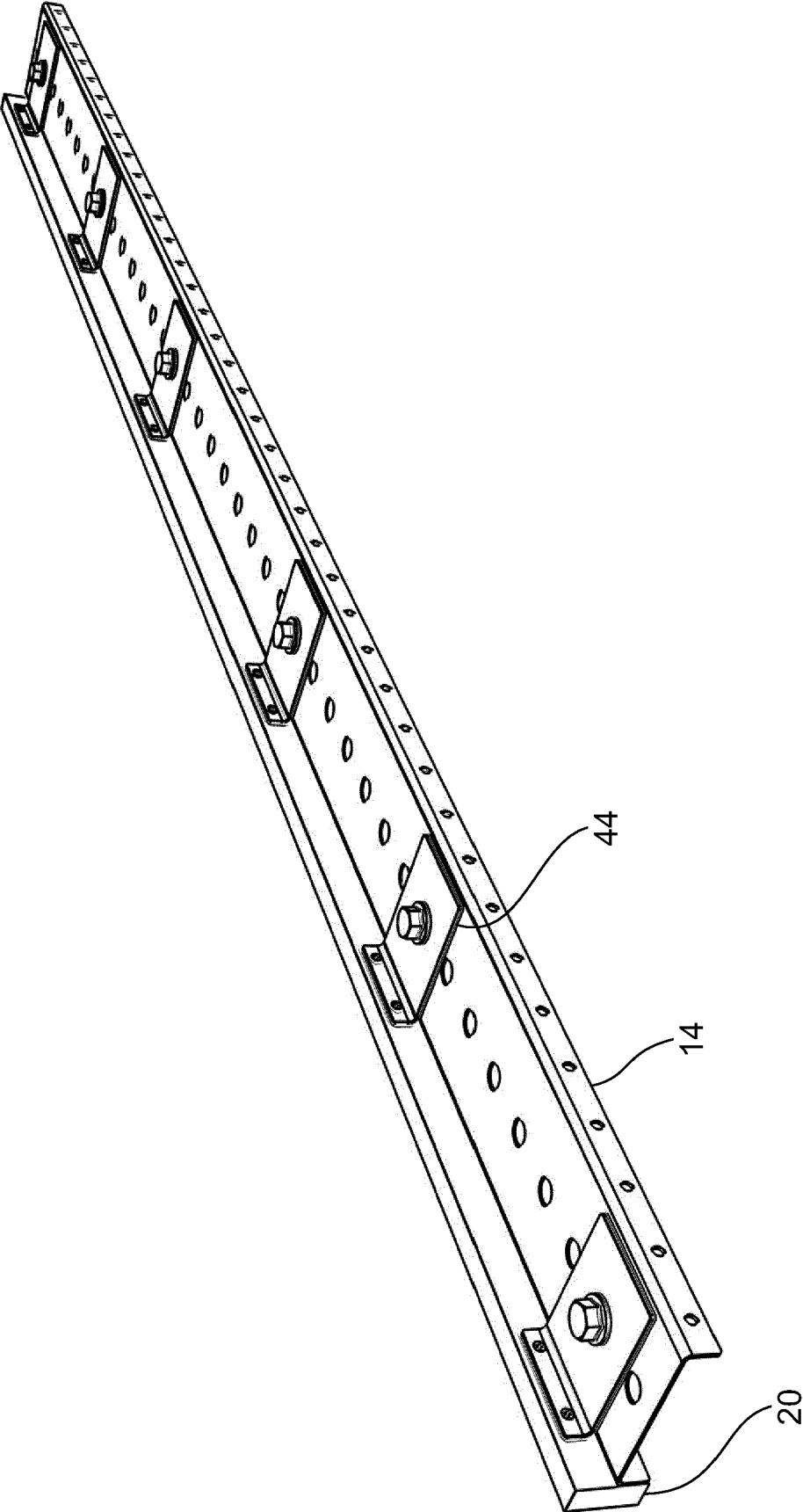


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 1759

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	EP 1 900 489 A2 (ELEMATIC OY AB [FI]) 19. März 2008 (2008-03-19) * Absatz [0011] - Absatz [0032]; Anspruch 5; Abbildungen 1-6b * -----	1-15	INV. B28B7/00 B65G47/90
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B B65G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. September 2017	Prüfer Baumgärtel, Tim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 17 1759

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.

21-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1900489	A2	19-03-2008	AU 2007214294	A1	03-04-2008
				EP 1900489	A2	19-03-2008
				ES 2400231	T3	08-04-2013
15				FI 20060816	A	14-03-2008
				NO 337903	B1	04-07-2016
				NZ 561108	A	31-03-2009
				US 2008315067	A1	25-12-2008
20	-----					
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 0639686 A2 [0004]