



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2015 Patentblatt 2015/25

(51) Int Cl.:
B66F 9/07 (2006.01) B66C 13/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14196033.6**

(22) Anmeldetag: **03.12.2014**

(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

(71) Anmelder: **Stöcklin Logistik AG**
4147 Aesch (CH)

(72) Erfinder: **Kuner, Christian**
4125 Riehen (CH)

(74) Vertreter: **Söllner, Udo**
Nigerstraße 4
81675 München (DE)

(30) Priorität: **10.12.2013 DE 102013113798**

(54) **Kleinteilegerät**

(57) Kleinteilegerät (101) mit einer an einer Führungsvorrichtung (3) vertikal verfahrbaren Hubbühne (4), einem an der Hubbühne (4) angeordneten horizontal verfahrbaren Lastaufnahmemittel (5) und jeweils einem an einem oberen und unteren Endbereich der Führungsvorrichtung (3) angeordneten Fahrwerk (1, 2) zur horizon-

talen Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts (101), wobei die Führungsvorrichtung (103) zwei zumindest weitgehend parallel zueinander mit einem Zwischenraum (104) angeordnete Führungsmasten (3) aufweist und die Hubbühne (4) im Zwischenraum (104) angeordnet ist.

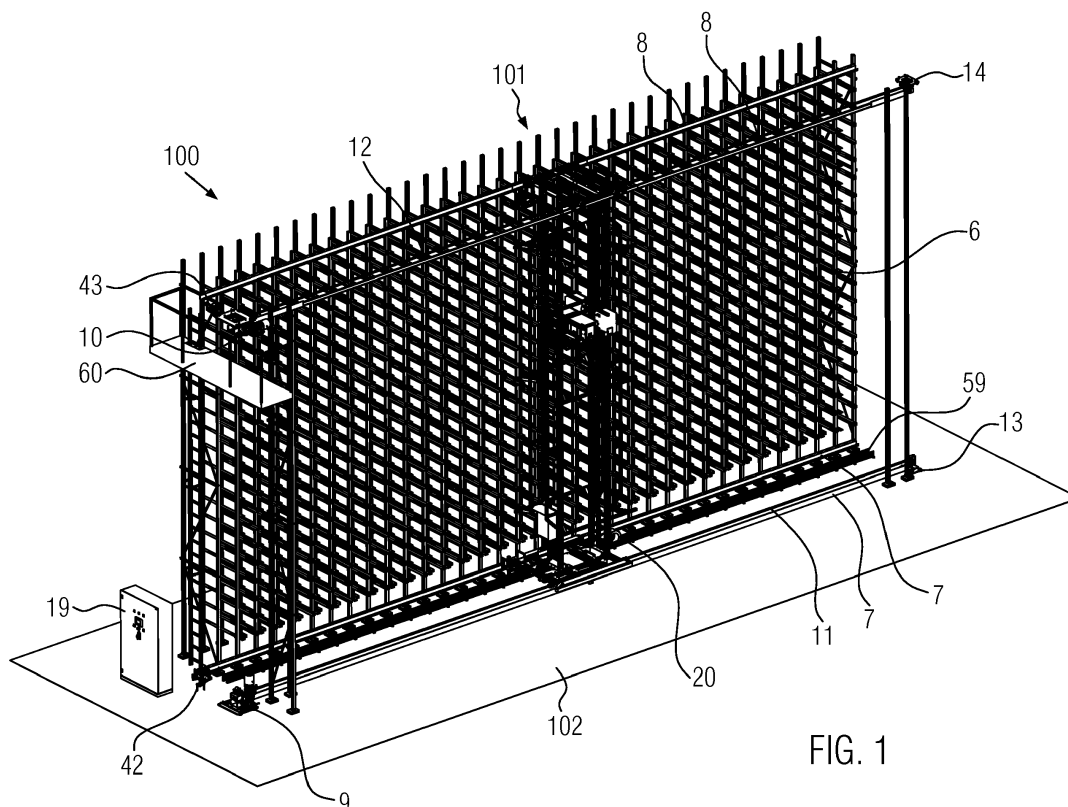


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kleinteilelegerät mit einer an einer Führungsvorrichtung vertikal verfahrbaren Hubbühne und einem an der Hubbühne angeordneten horizontal verfahrbaren Lastaufnahmemittel und jeweils einem an einem oberen und unteren Endbereich der Führungsvorrichtung angeordneten Fahrwerk zur horizontalen Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Kleinteilelegerät dient zur Einlagerung und Auslagerung von Gütern in einem Kleinteileregale, das zur temporären Aufnahme von Gütern aller Art vorgesehen ist, beispielsweise leichten Konsumgütern. Das Kleinteileregale wird in einer automatisierten Weise zusammen mit dem Kleinteilelegerät betrieben, mit dem die Güter gehandhabt werden. Das Kleinteilelegerät entspricht also funktional einem Regalbediengerät und besitzt eine Hubbühne, an der ein Lastaufnahmemittel angeordnet ist, mit dem die Güter zusammen mit einer Umverpackung oder beispielsweise auch Güter auf einer Aufnahmevorrichtung für die Güter in der Form eines Tablars oder dergleichen gehandhabt werden können.

[0003] Die Hubbühne ist üblicherweise an einer die Hubbühne tragenden Struktur vertikal verfahrbar und kann zusammen mit der Tragstruktur entlang des Kleinteileregals horizontal verfahren werden.

[0004] Anhand der DE 196 14 660 A1 ist ein Regalbediengerät bekannt geworden, welches einen Mast aufweist, der an einem oberen und unteren Fahrwerk angeordnet ist und einen Ausleger besitzt, an dem ein Lagergut vertikal angeordnet und mit dem das Lagergut verlagert werden kann. Die Fahrtriebe für die Verfahrbewegung der Fahrwerke sind an den Fahrwerken angeordnet, also mitfahrend ausgebildet und der Mast ist zur Aufrechterhaltung einer weitgehend lotrechten Ausrichtung am unteren und oberen Fahrwerk gelenkig angeordnet. Der Mast wird durch das Auslegerprinzip der am Mast vertikal verfahrbaren Hubbühne einem großen Biegemoment ausgesetzt und muss daher sehr biegesteif ausgebildet werden.

[0005] Diese biegesteife Auslegung zusammen mit der Tatsache, dass die schweren Fahrtriebe zusammen mit den Fahrwerken verfahren werden, sorgt dafür, dass für die Verfahrbewegung des Regalbediengeräts hohe Antriebsleistungen benötigt werden und das Nutzlastverhältnis aus der mit dem Regalbediengerät manipulierbaren Nutzlast und der Eigenmasse des Regalbediengeräts sehr gering ist.

[0006] Anhand der DE 42 02 668 A1 ist ein Regalbediengerät bekannt geworden, welches einen vertikalen Mast aufweist, an dem ein als Ausleger ausgebildeter Hubtisch vertikal verfahrbar ist, an dem eine Ausfahreinheit zum Be- und Entladen eines zugeordneten Regals angeordnet ist. Das Regalbediengerät besitzt einen Antrieb, welcher sowohl für die Hubbewegung als auch für die Verfahrbewegung benutzt wird, wodurch die Eigenmasse des Regalbediengeräts, die während der Verfahr-

bewegungen beschleunigt werden muss, verringert werden kann. Die Ausbildung des Hubtisches als Ausleger sorgt dafür, dass der vertikale Mast einer Biegebelastung ausgesetzt ist und daher biegesteif und schwer ausgebildet ist.

[0007] Anhand der DE 20 2004 002 337 U1 sind ein Regalbediengerät und eine Kommissionieranlage bekannt geworden, wobei das Regalbediengerät einen Mast aufweist, der als Knickmast mit einem Gelenk zwischen dem Mast und einem oberen und unteren Fahrwerk ausgebildet ist. Die Fahrtriebe sind am oberen und unteren Fahrwerk jeweils mitfahrend ausgebildet, wobei die Fahrwerke auf Fahrsschienen laufen, die in die Regalanlage integriert sind.

[0008] Schließlich ist anhand der DE 195 34 291 A1 eine Regalanlage mit einem an Schienen geführten Regalbediengerät bekannt geworden. Das Regalbediengerät kann entlang von Fahr- und Führungsschienen bewegt werden, die am Regal angeordnet sind. Das Regalbediengerät besitzt eine vertikal verfahrbare Hubbühne und einen Regalmast, der an einem unteren und oberen Fahrwerk angebunden ist. Die Fahrwerke besitzen jeweils einen mit den Fahrwerken mitfahrenden Fahrtrieb und die Hubbühne ist als ein am Mast vertikal verlagerbarer Ausleger ausgebildet, so dass der Mast wieder einem Biegemoment ausgesetzt ist und daher biegesteif ausgebildet sein muss, was dazu führt, dass der Mast eine hohe Eigenmasse besitzt und das so ausgebildete Regalbediengerät hohe elektrische Antriebsleistungen für die Verfahrbewegungen erfordert.

[0009] Die genannten Regalbediengeräte leiden an dem Nachteil, dass ihre Masten aufgrund des Auslegerprinzips des Hubwagens mit hohen Biegemomenten belastet werden und die Masten daher mit großen Flächenquerschnitten biegesteif ausgebildet sein müssen und deshalb hohe zu beschleunigende und abzubremsende Massen aufweisen. Diese Massen wiederum erfordern aufgrund der kurzen geforderten Transferzeiten für die jeweiligen Verfahroperationen leistungsstarke Antriebsmotoren, deren Energieverbrauch dementsprechend hoch ist. Bei den Regalbediengeräten, bei denen die Antriebsmotoren mitfahrend ausgebildet sind, steigt der Energieverbrauch zusätzlich an. Die großen bewegten Massen führen dazu, dass das Nutzlastverhältnis aus der die bewegten Güter berücksichtigenden Nutzmasse zur bewegten Masse des Regalbediengeräts sehr klein ist.

[0010] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung zur Beseitigung der geschilderten Nachteile die Aufgabe zu Grunde, ein Kleinteilelegerät zu schaffen, welches ein deutlich höheres Nutzlastverhältnis besitzt und mit Antriebsmotoren für das Kleinteilelegerät betrieben werden kann, die bei vergleichbaren Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerten des Kleinteilegeräts einen geringeren Energieverbrauch besitzen.

[0011] Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den weiteren An-

sprüchen beschrieben.

[0012] Die Erfindung schafft ein Kleinteilegerät mit einer an einer Führungsvorrichtung vertikal verfahrbaren Hubbühne und einem an der Hubbühne angeordneten horizontal verfahrbaren Lastaufnahmemittel und jeweils einem an einem oberen und unteren Endbereich der Führungsvorrichtung angeordneten Fahrwerk zur horizontalen Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts, wobei die Führungsvorrichtung zwei zumindest weitgehend parallel zueinander mit einem Zwischenraum angeordnete Führungsmasten aufweist und die Hubbühne im Zwischenraum angeordnet ist.

[0013] Die Gewichtskraft des Gesamtsystems aus Hubbühne, Lastaufnahmemittel und auf dem Lastaufnahmemittel angeordneter Güter oder Waren sowie etwaiger Behälter zur Aufnahme der Güter oder Waren wird in vorteilhafter Weise von zwei die Hubbühne haltenden Halteseilen aufgenommen, die sich von der Hubbühne in Richtung zum oberen Fahrwerk erstrecken, sich dort am oberen Fahrwerk abstützen, welches dann die Gewichtskraft aufnimmt und in Fahrschienen des oberen Fahrwerks einleitet. Die Fahrschienen sind in vorteilhafter Weise an der Regalstruktur eines Kleinteileregals festgelegt, welches mit dem Kleinteilegerät bedient wird. Damit kann die Gewichtskraft in die Regalstruktur eingeleitet werden und muss nicht von den Führungsmasten aufgenommen werden, die dementsprechend auch nicht zur Aufnahme der Gewichtskraft dimensioniert werden müssen.

[0014] Durch die Ausbildung der Führungsvorrichtung mit zwei zumindest weitgehend parallel zueinander und im Abstand zueinander zur Ausbildung eines Zwischenraums angeordneter Führungsmasten wird die Möglichkeit geschaffen, dass die Gewichtskraft des Gesamtsystems aus Hubbühne, Lastaufnahmemittel und auf dem Lastaufnahmemittel angeordneter Güter oder Waren sowie etwaiger Behälter zur Aufnahme der Güter oder Waren während der gesamten horizontalen Verfahroperationen des Kleinteilegeräts entlang eines damit versehenen Kleinteileregals so relativ zu den Führungsmasten gehalten wird, dass keine quer zur Vertikalrichtung der Führungsmasten wirkenden Kraftkomponenten auftreten und demgemäß die Führungsmasten nicht auf Biegung in Richtung quer zur Verfahrrichtung des Kleinteilegeräts belastet werden.

[0015] Wenn die sich auf dem Kleinteilegerät befindliche Ware in einen Regallagerplatz eingelagert werden soll, wird das Kleinteilegerät von einer Steuerung so angesteuert, dass die horizontale Verfahrbewegung an der entsprechenden Horizontalposition des zu beschickenden Regallagerplatzes endet. Danach oder schon während der Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts in Richtung zur horizontalen Zielposition wird die Hubbühne mit dem daran befindlichen Lastaufnahmemittel und der einzulagernden Ware an den Führungsmasten vertikal bewegt, bis die Vertikalposition des Zielregallagerplatzes erreicht wurde.

[0016] Während dieser Verfahrbewegungen verbleibt

die Hubbühne mit dem Schwerpunkt des Gesamtsystems so im Zwischenraum der Führungsmasten angeordnet, dass die Gewichtskraft kein Biegemoment um eine horizontale Achse ausführt, die mittig zwischen zwei parallelen virtuellen Ebenen liegt, die die Führungsmasten einschließt. Die Führungsmasten werden daher durch die Gewichtskraft nicht auf Biegung quer zur Verfahrrichtung des Kleinteilegeräts belastet.

[0017] Erst bei einem Ein- und/oder Auslagerspiel von Waren relativ zu einem Regallagerplatz werden die Führungsmasten mit einem Biegemoment belastet, da das in Richtung zum Regallagerplatz ausfahrende Lastaufnahmemittel eine auskragende Stellung einnimmt und der Schwerpunkt in Richtung aus der in Verfahrrichtung des Kleinteilegeräts liegenden Mitte des Zwischenraums nach außen verlagert wird. Die auskragende Gewichtskraft führt zu einer Biegebelastung der Führungsmasten, die sich in guter Näherung auf die Führungsmasten gleichmäßig verteilt. Da aber auch im auskragenden Zustand die Führungsmasten nur auf Biegung belastet werden und sie nicht zusätzlich durch eine von der Gewichtskraft herrührenden Normalkraftkomponente belastet werden, muss ein solches Lastkollektiv bei der Dimensionierung der Führungsmasten auch nicht berücksichtigt werden, was wiederum dazu führt, dass die Führungsmasten keine großen Flächenträgheitsmomente aufweisen müssen und daher eine geringe Masse aufweisen.

[0018] Eine Verringerung der Masse der Führungsmasten wiederum führt dazu, dass die zu beschleunigenden und abzubremsende Massen des Kleinteilegeräts verringert werden können und somit zu deren Verfahrbewegungen Antriebsmotoren von geringer Leistung und mit niedrigem Energieverbrauch ausreichend sind.

[0019] Es ist dabei nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Hubbühne relativ zu den Führungsmasten so angeordnet ist, dass sich eine von der Normalkraft des horizontal verfahrenen Lastaufnahmemittels verursachte Biegebelastung weitgehend gleichmäßig auf die Führungsmasten verteilt.

[0020] Bei den beiden Führungsmasten kann es sich um eine jeweils ähnlich einer Leiter ausgebildete Struktur handeln, so dass jeder Führungsmast zwei weitgehend parallel zueinander angeordnete langgestreckte Stäbe aufweist, zwischen denen sich jeweils parallele und quer zur vertikalen Richtung der Stäbe verlaufende oder im Winkel zueinander angeordnete Streben befinden. Ein Führungsmast kann daher auch als Leiternmast bezeichnet werden. Die beiden Leiternmaste der Führungsvorrichtung können also so angeordnet sein, dass die vier vertikalen Stäbe jeweils weitgehend parallel zueinander verlaufen und zwischen zwei jeweiligen Stäbepaaren parallele oder auch im Winkel zueinander verlaufende Streben angeordnet sind, die dafür sorgen, dass die vertikal verlaufenden Stäbe eines Leiternmasts jeweils für sich betrachtet beispielsweise als dünnwandiges Rohr oder dünnwandiges Hohlprofil ausgebildet sein können und damit wenig Eigenmasse besitzen und durch die Verbindung mit den ein jeweiliges Stäbepaar verbindenden

Streben eine mastähnliche Struktur entsteht.

[0021] Da die Hubbühne zwischen den beiden Führungsmasten oder Leitmasten angeordnet ist, teilt sich die bei einem Ein- oder Auslagerspiel durch die horizontale Verlagerungsbewegung des Lastaufnahmemittels mit oder ohne darauf befindlicher Ware in Richtung zum Kleinteileregalfach und von diesem zurück auftretende Biegebelastung der Führungsvorrichtung auf die beiden Leitmaste zu weitgehend gleichen Teilen auf - also jeweils hälftig auf -, so dass jeder Leitmast eine etwa gleiche Biegebelastung aufnimmt, die aber nur während der aus der Mittellage des Lastaufnahmemittels relativ zur Hubbühne auskragenden Stellung auftritt und nicht beispielsweise während Verfahrbewegungen des Kleinteilegeräts entlang der Längsrichtung des Kleinteileregals, während deren die Hubbühne sich in der Mittelstellung im Zwischenraum zwischen den beiden Führungsmasten angeordnet befindet.

[0022] Bei den bekannten Kleinteilegeräten mit einem auskragenden Hubtisch tritt eine entsprechende Biegebelastung der Maststruktur des Kleinteilegeräts auf, die während der Verlagerungsbewegung des Lastaufnahmemittels auf dem Hubtisch zu einem tief in das Regalfach auskragenden Ausleger noch weiter vergrößert wird und nur dadurch kompensiert werden kann, dass die bekannten Maststrukturen hohe, die Eigenmasse der Maststruktur vergrößernde Flächenquerschnitte besitzen.

[0023] Durch die ähnlich einem Fachwerk ausgebildete Struktur der Leitmaste des erfindungsgemäßen Kleinteilegeräts wird eine Führungsvorrichtung mit nur geringer Eigenmasse geschaffen, die etwa 50 Prozent geringer ist als die Eigenmasse der Regalmaste der vorstehend beschriebenen Regalbediengeräte bei deren Ausführung als Kleinteilegerät für ein automatisches Kleinteilelager.

[0024] Der Effekt dieser deutlichen Verringerung der bei Fahroperationen des Kleinteilegeräts bewegten Massen kann noch dadurch verbessert werden, dass die Antriebsmotoren stationär und zu den Fahrwerken beabstandet angeordnet und mittels eines jeweiligen Kraftübertragungsmittels mit den Fahrwerken zur Kraftübertragung gekoppelt sind. Bei dem Kraftübertragungsmittel kann es sich beispielsweise um ein Zugmittel handeln, mit dem die beiden Fahrwerke vom jeweiligen Antriebsmotor verlagert werden können. Obwohl das Kraftübertragungsmittel hier in der Form eines Zugmittels genannt worden ist, kann auch ein anderes Kraftübertragungsmittel zum Einsatz kommen, mit dem das jeweilige Fahrwerk in Richtung zum Antriebsmotor hin und vom Antriebsmotor weg verlagert werden kann.

[0025] Die Fahrwerke sind daher nicht mit mitfahrenden Antriebsmotoren versehen, so dass durch diese Ausgestaltung die bei Fahroperationen des beim erfindungsgemäßen Kleinteilegeräts bewegten Massen weiter verringert werden können und daher verglichen mit bekannten Kleinteileregalen und deren Kleinteilegeräten bei vergleichbaren Geschwindigkeit- und Beschleunigungswerten leistungsschwache Antriebsmotoren zum

Einsatz kommen können, deren Energieverbrauch vergleichsweise gering ist.

[0026] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung auch vorgesehen, dass die Führungsmasten am unteren Fahrwerk in einem jeweiligen Festlager drehbar und am oberen Fahrwerk in einem jeweiligen Loslager gelagert sind. Die beiden Fahrwerke werden von den beiden Antriebsmotoren hinsichtlich ihrer jeweiligen Position und Drehmoment synchronisiert bewegt, so dass die Leitmaste der Führungsvorrichtung grundsätzlich parallel zueinander verlaufen.

[0027] Durch die im unteren Bereich der Führungsvorrichtung vorgesehene Anbindung der Leitmaste oder Führungsmaste am unteren Fahrwerk in einem jeweiligen Festlager, welches den Freiheitsgrad der Drehung der Leitmaste zumindest um eine zur Verfahrrichtung der Führungsvorrichtung entlang des Kleinteileregals orthogonale Achse ermöglicht, wird erreicht, dass eine etwaige geringfügige Schrägstellung der Leitmaste während des Betriebs oder während beispielsweise einer Notstopp Situation nicht dazu führt, dass sich die Führungsvorrichtung verspannt. Dadurch, dass eine Drehbewegung der jeweiligen Leitmaste am unteren Fahrwerk möglich ist, während die Gewichtskraft der Leitmaste und der daran gekoppelten Bauteile an den Festlagern abgestützt wird und die Leitmaste oder Führungsmaste am oberen Fahrwerk in einem jeweiligen Loslager gelagert sind, welches eine Relativbewegung der Führungsmaste relativ zur Lagerung am oberen Fahrwerk ermöglicht, kann eine Verspannung der beiden Leitmaste relativ zueinander vermieden werden. Die beiden Fahrwerke sind daher in Verfahrrichtung des Kleinteilegeräts nicht steif miteinander verbunden.

[0028] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Fahrwerke einen rechteckförmig ausgebildeten Fahrrahmen mit im Bereich der längsgerichteten Enden angeordneten Laufrädern aufweisen und an mindestens einer Längsseite im Bereich der längsgerichteten Enden ein jeweiliges Führungsrollenpaar vorgesehen ist. Mit den Laufrollen können die Fahrwerke in Schienen entlang eines Kleinteileregals bewegt werden. Im Falle der unteren Schienen können diese am Boden einer Lagerhalle vorgesehen sein, die das Kleinteileregal mit dem erfindungsgemäßen Kleinteilegerät aufnimmt. Die oberen Schienen können an der Dachstruktur der Lagerhalle festgelegt werden, die Schienen können in vorteilhafter Weise aber auch an der Regalstruktur angeordnet, also in das Regal eingebunden werden.

[0029] Die Fahrwerke können mit geräuschkämpfenden und verschleißarmen Laufrollen aus beispielsweise einem Polyurethan Kunststoff versehen sein und im jeweils horizontal angeordneten Schenkel der in vorteilhafter Weise U-förmig ausgebildeten Schienen horizontal verfahren werden. Zudem können die Fahrwerke über an einer Längsseite der Fahrwerke angeordnete Führungsrollen, die an einem vertikal angeordneten Schenkel der Schienen abrollen können, eine Längsführung in

Verfahrrihtung erfahren. Die Fahrwerke können in vorteilhafter Weise einen rechteckförmig ausgebildeten Fahrradrahmen aufweisen, der beispielsweise aus vorgefertigten Profilen oder Modulen aus einer Aluminiumlegierung gebildet wird, wobei die Profile oder Module mittels Schraubverbindungen und/oder Steckverbindungen aneinander festgelegt werden können.

[0030] Einer jeweiligen, am vertikal angeordneten Schenkel innen liegend angeordneten Führungsrolle kann eine am Fahrwerk angeordnete, am Schenkel außen liegend laufende Führungsrolle zugeordnet sein, wobei es auch möglich ist, mindestens eine Führungsrolle eines Führungsrollenpaars mit einer Druckfeder in Richtung zum vertikal verlaufenden Schenkel der Schiene vorzuspannen, so dass geringfügige Unebenheiten der Schienen nicht zu einer Verspannung des Fahrwerks um eine virtuelle Hochachse des Fahrwerks herum führen. Die Führungsrollen können auch mittels eines Exzenters einstellbar ausgebildet sein, so dass Dickentoleranzen der Schienen ebenfalls ausgeglichen werden können. Die Anordnung der Führungsrollen an nur einer Schiene bietet den Vorteil, dass in Längsrichtung der Schienen auftretende Winkeltoleranzen nicht zusätzlich ausgeglichen werden müssen und nicht zu einem Verspannen der beiden Fahrwerke relativ zueinander führen.

[0031] Die Erfindung sieht nach einer Weiterbildung auch vor, dass ein Fahrwerk mit einem elektrisch betätigbaren Getriebemotor versehen ist, der mit zwei mit der Hubbühne gekoppelten Hubseilen kraftschlüssig zur Betätigung der Hubbühne gekoppelt ist. Der Getriebemotor kann beispielsweise am unteren Fahrwerk vorgesehen sein und zwei Hubseile beaufschlagen, die ihrerseits an der Hubbühne festgelegt sind. Die Kraftübertragung vom Getriebemotor auf die Hubseile kann beispielsweise über vom Getriebemotor angetriebene Seiltrommeln erfolgen, wobei die Kraftübertragung vom Getriebemotor auf die Seiltrommeln formschlüssig oder reibschlüssig stattfinden kann.

[0032] Die Hubseile können vom unteren Fahrwerk in Richtung zum oberen Fahrwerk verlaufen und dort über eine Umlenkrolle umgelenkt werden und sich dann bis zur Hubbühne erstrecken, wo sie festgelegt werden können. Diese Ausbildung besitzt den Vorteil, dass die Gewichtskraft der Hubbühne und des daran angeordneten Lastaufnahmemittels sowie etwaiger weiterer an der Hubbühne vorgesehener Einrichtungen über das obere Fahrwerk und die oberen Schienen in das Kleinteileregaleingeleitet werden kann, wie dies vorstehend bereits erläutert worden ist und somit nicht über die Führungsvorrichtung am unteren Fahrwerk abgestützt werden muss. Da die Gewichtskraft daher nicht zu einer Druckbeaufschlagung der Führungsvorrichtung führt, muss die Gewichtskraft auch nicht über die vertikalen Stäbe der Leitemaste abgestützt werden, die daher nicht zur Aufnahme der Gewichtskraft dimensioniert ausgebildet werden müssen, was der erfindungsgemäßen Leichtbauweise des Kleinteilegeräts entgegenkommt.

[0033] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass am unteren Fahrwerk ein optisches Wegmesssystem angeordnet ist, welches mit einem an der Hubbühne angeordneten Reflektor zur vertikalen Positionsbestimmung der Hubbühne kooperiert. Diese Ausbildung sorgt dafür, dass auf der Seite der Hubbühne zur Realisierung des Wegmesssystems nur ein kleiner optischer Reflektor notwendig ist, der eine sehr geringer Eigenmasse aufweist und daher die zu beschleunigende und abzubremsende Eigenmasse der Hubbühne nur ausgesprochen geringfügig erhöht.

[0034] In ähnlicher Weise ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass am oberen und unteren Fahrwerk jeweils ein Reflektor vorgesehen ist, der mit einem, dem jeweiligen Fahrwerk zugeordneten optischen Wegmesssystem zur horizontalen Positionserfassung der beiden Fahrwerke kooperiert. Das optische Wegmesssystem für das untere Fahrwerk kann am Regal oder am Hallenboden einer das erfindungsgemäße Kleinteilegerät aufnehmenden Lagerhalle vorgesehen sein und das optische Wegmesssystem für das obere Fahrwerk kann am Regal oder beispielsweise am Dach der Halle vorgesehen sein. Dies bedeutet, dass wesentliche Komponenten des jeweiligen optischen Wegmesssystems nicht mit dem Kleinteilegerät mitfahrend ausgebildet sind und daher die zu beschleunigende und abzubremsende Eigenmasse des Kleinteilegeräts nicht erhöhen.

[0035] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung auch vorgesehen, dass die Hubbühne einen rechteckförmig ausgebildeten Tragrahmen aufweist, der zur Aufnahme der mit der Hubbühne mitfahrenden Komponenten, wie beispielsweise dem Lastaufnahmemittel ausgebildet ist. Ähnlich dem Fahrradrahmen des oberen und unteren Fahrwerks kann der Tragrahmen der Hubbühne als geschraubte Konstruktion ausgebildet sein, wobei die einzelnen Profile zur Bildung des Tragrahmen beispielsweise aus einem Aluminiumlegierungswerkstoff gebildet sein können, die daher nur eine geringe Eigenmasse aufweisen.

[0036] Der Tragrahmen kann mit Rollen zum Kontakt mit Führungsflächen an den Führungsmasten oder Leitemasten der Führungsvorrichtung zur Führung der Hubbühne in einer ersten horizontalen Richtung versehen sein und die Hubbühne kann einen mit dem Tragrahmen gekoppelten Führungsrahmen aufweisen, der mit Rollen zum Kontakt mit Führungsflächen an den Führungsmasten zur Führung der Hubbühne in einer zur ersten horizontalen Richtung orthogonalen zweiten horizontalen Richtung versehen ist. Diese Ausbildung mit mehreren Führungsrollen sorgt dafür, dass das in Richtung zu einem Regalfach bei einem Ein- und Auslagerungsspiel auskragende Lastaufnahmemittel das ein- und auszulagernde Gut exakt im Regalfach positionieren oder aus dem Regalfach entnehmen kann.

[0037] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass eine Steuerung die Position der beiden Fahrwerke in Verfahrrihtung relativ zueinander syn-

chronisiert, so dass eine etwaige Schräglaufabweichung der Leitmaste relativ zu einer vertikalen Stellung der Leitmaste minimiert werden kann, auch wenn eine solche Schräglaufabweichung aufgrund der gelenkigen Anbindung der Führungsmaste an den Fahrwerken nicht zu einer Verspannung des Kleinteilegeräts führen kann. Diese Steuerung ist nicht an den Fahrwerken angeordnet vorgesehen, so dass die Fahrmasse der Fahrwerke dadurch nicht erhöht wird. Da auch die Antriebsmotoren für die Fahrwerke nicht an mit den Fahrwerken mitfahrend ausgebildet sind, wird die Fahrmasse auch durch die Antriebsmotoren nicht erhöht.

[0038] Die Erfindung sieht nach einer Weiterbildung vor, dass ein erster Antriebsmotor dem unteren Fahrwerk zugeordnet ist und mit dem unteren Fahrwerk über einen umlaufenden Zahnriemen zur Kraftübertragung gekoppelt ist und dem ersten Antriebsmotor eine beabstandet angeordnete erste Umlenkrolle zugeordnet ist und das untere Fahrwerk zwischen dem ersten Antriebsmotor und der ersten Umlenkrolle angeordnet ist und ein zweiter Antriebsmotor dem oberen Fahrwerk zugeordnet und mit dem oberen Fahrwerk über einen umlaufenden Zahnriemen zur Kraftübertragung gekoppelt ist, wobei auch dem zweiten Antriebsmotor eine beabstandet angeordnete zweite Umlenkrolle zugeordnet und das obere Fahrwerk zwischen dem zweiten Antriebsmotor und der zweiten Umlenkrolle angeordnet ist, wobei der zweite Antriebsmotor und die zweite Umlenkrolle an einem dem Kleinteilegerät zugeordneten Kleinteileregale angeordnet sind.

[0039] Damit sind der zweite Antriebsmotor und die zweite Umlenkrolle im Abstand zum zweiten Fahrwerk positioniert, genauso wie der erste Antriebsmotor und die erste Umlenkrolle, so dass die jeweilige Eigenmasse der Fahrwerke durch die genannten Bauteile nicht erhöht wird.

[0040] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass an der Hubbühne eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Betätigung des Lastaufnahmemittels angeordnet ist und die Hubbühne mittels einer vertikalen Schleifleitung mit elektrischer Energie versorgbar ist und eine optische Datenübertragungseinrichtung zwischen dem unteren Fahrwerk und der Hubbühne vorgesehen ist. Damit ist die Zahl der mit der Hubbühne mitfahrenden und zum Betrieb eines Kleinteileregals benötigten Bauteile minimiert, wodurch wiederum die Fahrmasse des Kleinteilegeräts verringert werden kann. Das untere Fahrwerk kann mittels einer von einer Schleppkette geführten Energieversorgungsleitung mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0041] Sowohl die Steuerung für die Fahrwerke als auch eine Steuerung für die Betätigung der Hubbühne sind stationär, also nicht mit den Fahrwerken mitfahrend, sondern beabstandet zu den Fahrwerken und der Hubbühne angeordnet, wodurch die Fahrmasse der Fahrwerke und des Kleinteilegeräts verringert werden kann.

[0042] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass jeder Führungsmast zwei weitgehend

parallel zueinander angeordnete lang gestreckte Stäbe aufweist, zwischen denen sich jeweils parallele und quer zur vertikalen Richtung der Stäbe verlaufende oder im Winkel zueinander angeordnete Streben befinden. Die Führungsmasten sind daher ähnlich einer Leiter ausgebildet mit zwei vertikalen Stäben und die beiden Stäbe verbindenden Querstreben.

[0043] Diese Ausbildung sorgt einerseits für eine Verringerung der Masse der Führungsvorrichtung und damit des erfindungsgemäßen Kleinteilegeräts und andererseits auch dafür, dass es nicht notwendig ist, wie dies bei bekannten Kleinteilegeräten der Fall ist, an der Führungsvorrichtung für Service Personal eine Aufstiegsvorrichtung vorzusehen. Die Führungsmasten oder Leitmasten sind gleichzeitig als Aufstieghilfe ausgebildet, da die Querstreben, die mit den vertikalen Stäben vorzugsweise verschraubt werden, gleichzeitig als Leitersprossen dienen, an denen also das Service Personal am Kleinteilegerät hoch steigen kann, um beispielsweise eine Panne zu beseitigen. Zu diesem Zweck können die Querstreben mit einer rutschhemmenden Beschichtung versehen sein, oder beispielsweise auch mit Kunststoffleisten versehen sein, die ein Abrutschen von der Strebe verhindern. Die quer oder in einem Winkel zu den vertikalen Stäben verlaufenden Streben erhöhen zudem die Stabilität des Führungsmasts oder Leitmasts.

[0044] Die Leitmaste können modular ausgebildet sein, so dass durch das Verbinden mehrerer Leitmastmodule ein Mast mit gewünschter vorbestimmbarer Länge entsteht. Ein Leitmastmodul kann aus zwei gleich langen und vorkonfektionierten Hauptprofilen bestehen mit in regelmäßigen Abständen dazwischen angeordneten Sprossen oder Streben, wie dies vorstehend bereits erwähnt wurde. Der Führungsmast oder Leitmast kann daher mindestens zwei modulare Führungsmastabschnitte aufweisen, die mittels mit den Führungsmastabschnitten in Eingriff bringbaren Verbinderabschnitten längsverbindbar sind. Die Verbindung der Führungsmastabschnitte über die Verbinderabschnitte kann dabei beispielsweise mittels einer Schraubenverbindung lösbar ausgebildet sein.

[0045] Die Führungsmastabschnitte können zur Verringerung der Eigenmasse aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sein, die Abschnitte können mit ihrem Endabschnitt aufeinander zur Anlage gebracht werden, um einen Führungsmast von vorbestimmter gewünschter Länge zu erzeugen. Die Führungsmastabschnitte werden dabei unter Vorspannung miteinander verschraubt, um eine ausreichend hohe Steifigkeit zu erzielen und um den Übergangsbereich zwischen zwei Führungsmastabschnitten ohne großes Stoßspiel auszubilden. Die Vermeidung eines großen Stoßspieles führt zu einem ruhigen Überfahren des Übergangsbereichs durch die Laufrollen beziehungsweise Führungsrollen der Hubbühne.

[0046] Beim Überfahren des Übergangsbereichs durch die Rollen der Hubbühne bei ihrer vertikalen Bewegung entlang der Führungsvorrichtung und einer gleichzeitigen Horizontalbewegung des Kleinteilegeräts

kann es zu einer Querkraftbeaufschlagung des Übergangsbereichs kommen. Um die Querkraft gleichmäßig auf den gesamten Übergangsquerschnitt des Übergangsbereichs zu verteilen, ist es von Vorteil, am jeweiligen Endbereich des Führungsmastabschnitts eine dem Querschnitt des Führungsmastabschnitts entsprechende Stoßplatte, beispielsweise aus einem Stahlwerkstoff vorzusehen, wobei die Stoßplatten dann über eine Schraubenverbindung mit hoher Vorspannkraft miteinander verschraubt werden können, welche die Vorspannkraft übersteigt, mit der die Stoßplatten am jeweiligen Führungsmastabschnitt festgelegt werden können, womit auch der Festigkeit des Werkstoffs der Führungsmastabschnitte Rechnung getragen werden kann. Der Übergangsbereich kann so eben ausgeführt werden, ohne dass es zu einem unzulässigen Stoßspiel kommt. Die modulare Ausbildung der Führungsmaste führt auch in vorteilhafter Weise zu einem einfachen Handling bei deren Transport und Montage.

[0047] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Führungsmasten am unteren Fahrwerk mittels jeweiliger in aus einem Kunststoffwerkstoff gebildeter Aufnahmen angeordneter Gelenkbolzen drehbar gelagert sind.

[0048] Auch sieht die Erfindung nach einer Weiterbildung vor, dass die Führungsmasten am oberen Fahrwerk mittels jeweiliger in einer mit einem Langloch versehenen Aufnahme angeordneter Gelenkbolzen verschieblich gelagert sind.

[0049] Das untere Lager ist also als ausgebildet und besitzt Gelenkbolzen, um deren Längsachse sich die Führungsmasten drehen können, die Gelenkbolzen sind in einem jeweiligen Kunststoffwerkstoff zur Geräuschdämpfung und Schwingungsisolierung angeordnet, wobei der Kunststoffwerkstoff selbstschmierend ausgebildet sein kann. Das nimmt die Eigengewichtskraft des Führungsmasts auf und sorgt aufgrund der Bereitstellung des Freiheitsgrads der Drehung um die Gelenkbolzen dafür, dass sich die beiden über die Hubbühne miteinander gekoppelten Leitmaste oder Führungsmaste bei einer etwaigen Schrägstellung der Führungsvorrichtung nicht gegeneinander verspannen.

[0050] Durch die Anordnung der Führungsmaste im Bereich des oberen Fahrwerks mittels jeweiliger in einer mit einem Langloch versehenen Aufnahme angeordneter Gelenkbolzen kann der Endbereich der Führungsmaste relativ zur Aufnahme eine Längsverschiebung durchführen, was beispielsweise bei der vorstehend angesprochenen Schrägstellung der Führungsvorrichtung dazu führt, dass sich das Kleinteilegerät nicht verspannt.

[0051] Die beiden Fahrwerke werden von den vorstehend erwähnten beiden Antriebsmotoren hinsichtlich ihrer jeweiligen Position und Drehmoment synchronisiert bewegt, so dass die Leitmaste der Führungsvorrichtung grundsätzlich parallel zueinander verlaufen. Es kann aber bei einer Notstopp Situation des Kleinteilegeräts auch die Situation einer geringfügigen Schrägstellung der beiden Leitmaste oder Führungsmaste auf-

treten.

[0052] Durch die im unteren Bereich der Führungsvorrichtung vorgesehene Anbindung der Leitmaste oder Führungsmaste am unteren Fahrwerk in einem jeweiligen Festlager, welches den Freiheitsgrad der Drehung der Leitmaste zumindest um eine zur Verfahrriichtung der Führungsvorrichtung entlang des Kleinteileregals vertikale Achse ermöglicht, wird erreicht, dass eine etwaige geringfügige Schrägstellung der Leitmaste während des Betriebs oder während beispielsweise einer Notstopp Situation nicht dazu führt, dass sich die Führungsvorrichtung verspannt. Dadurch, dass eine Drehbewegung der jeweiligen Leitmaste am unteren Fahrwerk möglich ist, während die Gewichtskraft der Leitmaste und der daran gekoppelten Bauteile an den Festlager abgestützt wird und die Leitmaste oder Führungsmaste am oberen Fahrwerk in einem jeweiligen Loslager gelagert sind, welches eine Relativbewegung der Führungsmaste relativ zur Lagerung am oberen Fahrwerk ermöglicht, kann eine Verspannung der beiden Leitmaste relativ zueinander vermieden werden. Die beiden Fahrwerke sind daher in Verfahrriichtung des Kleinteilegeräts nicht steif miteinander verbunden, was zu einem Verspannen des Systems führen könnte.

[0053] Die Führungsmaste befinden sich in Betrieb des Kleinteilegeräts in vertikaler Ausrichtung vor dem Kleinteileregal angeordnet. Bei Verfahroperationen des Kleinteilegeräts horizontal entlang des Kleinteileregals werden die Führungsmasten quer zur Hochachsrichtung mit positiven und negativen Beschleunigungskräften beaufschlagt. Diese Beschleunigungskräfte sorgen dafür, dass die vertikalen Stäbe der Führungsmaste mit einer Biegebelastung quer zu ihrer Längsrichtung beaufschlagt werden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, quer zur Hochachsrichtung der Führungsmaste im Abstand zueinander angeordnete Horizontalstabilisatoren, die die mit Zwischenraum angeordneten Führungsmasten lösbar miteinander verbinden, vorzusehen, wobei die Horizontalstabilisatoren jeweils einen den Zwischenraum überspannenden Träger aufweisen, der mittels mindestens eines jeweiligen Abstandhalters am jeweiligen Führungsmast festgelegt ist.

[0054] Die Horizontalstabilisatoren verlaufen daher parallel zur horizontalen Verfahrriichtung des Kleinteilegeräts und verbinden jeweils einen vertikalen Stab eines Führungsmasts mit einem vertikalen Stab des anderen Führungsmasts. In Hochachsrichtung des Kleinteilegeräts können mehrerer solcher horizontaler Träger zwischen einem ersten Paar von vertikalen Stäben und einem zweiten Paare von vertikalen Stäben, wobei jeweils ein vertikaler Stab eines Paares einem jeweiligen Führungsmast angehört. Die Träger sind dabei jeweils im lichten Abstand zu den vertikalen Stäben angeordnet, um außerhalb des Verfahrbereichs von Hubbühne und außerhalb des Arbeitsbereichs des Lastaufnahmemittels zu verlaufen. Die Träger sind daher kragenartig zwischen dem Kleinteilegerät und einem damit ausgestatteten Kleinteileregale platziert.

[0055] Ein solches Kleinteileregale kann ein Einplatzregal sein, so dass die horizontalen Träger jeweils auf der Höhe eines Regallängsverbandes angeordnet werden, während sie bei Mehrplatzregalen in vorteilhafter Weise auf der Höhe eines Längsaufnahmeträgers platziert werden. Die Anbindung der Horizontalstabilisatoren an den Führungsmasten erfolgt dabei in vorteilhafter Weise über Gelenkbolzen, so dass sich die Horizontalstabilisatoren relativ zu den Führungsmasten oder Leitmasten bewegen können, was dazu beiträgt, dass sich das Kleinteilegerät bei einem Versatz des unteren und oberen Fahrwerks relativ zueinander nicht verspannt.

[0056] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung auch vorgesehen, dass die Führungsmaste in Hochachsrichtung im Abstand zu ihren vertikalen Stäben angeordnete Vertikalstabilisatoren aufweisen, die jeweils einen langgestreckten Träger aufweisen, der mittels jeweiliger Abstandshalter am vertikalen Stab festgelegt ist. Jeder Führungsmast besitzt zwei vertikale Stäbe, so dass an jedem Führungsmast zwei Vertikalstabilisatoren vorgesehen sind, die über Abstandshalter an mehreren Punkten in Hochachsrichtung der vertikalen Stäbe daran befestigt werden.

[0057] Das Kleinteilegerät weist im Gegensatz zu bekannten Kleinteilegeräten eine Maststruktur auf, die nicht biegesteif mit den Fahrwerken verbunden ist und die Maststruktur weist zwei mit Zwischenraum zueinander angeordnete Führungsmasten oder Leitmasten auf, wobei die Hubbühne mit dem Lastaufnahmemittel im Zwischenraum angeordnet ist und zwar so, dass der Massenschwerpunkt von Hubbühne und nicht auskragendem Lastaufnahmemittel und etwaiger weiterer auf der Hubbühne angeordneter Komponenten des Kleinteilegeräts in Verfahrrichtung des Kleinteilegeräts mittig im Zwischenraum angeordnet ist und auch in einer Richtung orthogonal zur Verfahrrichtung mittig im Zwischenraum angeordnet ist. Das Kleinteilegerät wird daher in einer nicht auskragenden Ruhestellung des Lastaufnahmemittels nicht von einer Biegebelastung um die Horizontalverfahrrichtung des Kleinteilegeräts beaufschlagt.

[0058] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Kleinteileregale mit einem davor angeordneten Kleinteilegerät nach einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2A eine Draufsichtansicht auf das Kleinteilegerät;

Fig. 2B eine perspektivische Darstellung des Kleinteilegeräts;

Fig. 3A eine perspektivische Darstellung der Führungsvorrichtung des Kleinteilegeräts;

Fig. 3B eine untere Teilschnittansicht der Führungs-

vorrichtung;

Fig. 3C eine obere Teilschnittansicht der Führungsvorrichtung;

5

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des unteren Fahrwerks;

10

Fig. 5 eine Ansicht auf das untere Fahrwerk von unten;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des oberen Fahrwerks;

15

Fig. 7 zwei Darstellungen zur Erläuterung der Anordnung der Fahrwerke an Schienen;

Fig. 8 eine Darstellung zur Erläuterung der Anordnung der Schienen an Regalstehern des Kleinteileregals;

20

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der Hubbühne mit daran angeordnetem Lastaufnahmemittel;

25

Fig. 10 eine weitere perspektivische Ansicht ähnlich Fig. 9;

30

Fig. 11 eine Darstellung der Hubbühne mit Lastaufnahmemittel in einer Ansicht von unten;

Fig. 12 eine perspektivische Darstellung eines Antriebsmotors mit Bremsvorrichtung;

35

Fig. 13 eine Ansicht von unten auf den Antriebsmotor und Bremsvorrichtung nach Fig. 12;

Fig. 14 eine perspektivische Darstellung einer Umlenkstation mit daran angeordneter Umlenkrolle für den Zahnriemen;

40

Fig. 15 eine Detailansicht auf einen Ausschnitt der oberen Schienen im Bereich einer Verbindung zweier Schienenabschnitte;

45

Fig. 16 eine vergrößerte Detailansicht nach Fig. 3B; und

50

Fig. 17 eine vergrößerte Detailansicht nach Fig. 3C.

[0059] Fig. 1 der Zeichnung zeigt eine perspektivische Darstellung eines Kleinteileregals 100 mit einer Ausführungsform eines entlang des Kleinteileregals verfahrbaren Kleinteilegeräts 101. Bei der gewählten Darstellung ist eine in der Perspektive vor der dargestellten Regalstruktur mit einer Vielzahl von Regallagerplätzen 6 gleiche Regalstruktur mit weiteren Regallagerplätzen 6 zur Verbesserung der Darstellung weggelassen worden.

[0060] Das Kleinteilegerät 101 verfährt zwischen den beiden Regalstrukturen und kann einund auszulagernde Kleinteile in alle Regallagerplätze 6 einlagern und wieder entnehmen. Von einer das Kleinteileregale 100 aufnehmenden Lagerhalle ist nur ein schematisch dargestellter Hallenboden 102 ersichtlich. Das Kleinteileregale 100 besitzt eine Vielzahl von nebeneinander und übereinander angeordneter Regallagerplätze 6 die zur Aufnahme von Behältern, Tablaren oder Kartons ausgebildet sind.

[0061] Das Kleinteilegerät 101 weist ein unteres Fahrwerk 1 und ein oberes Fahrwerk 2 auf, wie dies anhand von Fig. 2B ersichtlich ist. Das Kleinteilegerät 101 ist mit seinem unteren Fahrwerk 1 an unteren Schienen 7 und mit seinem oberen Fahrwerk 2 an oberen Schienen 8 entlang des Kleinteileregals 100 verfahrbar. Die Schienen 7 und 8 sind dabei in die Regalstruktur integriert, wie dies nachfolgend noch näher erläutert werden wird.

[0062] Das Kleinteilegerät 101 weist eine Führungsvorrichtung 103 mit zwei zumindest weitgehend parallel zueinander mit einem Zwischenraum 104 angeordneten Führungsmasten 3 auf, wobei die Hubbühne 4 mit seinem daran angeordneten Lastaufnahmemittel 5 im Zwischenraum 104 zwischen den beiden Führungsmasten 3 angeordnet ist, wie dies anhand von Fig. 2A ersichtlich ist.

[0063] Wie es anhand von Fig. 1 ersichtlich ist, ist ein erster Antriebsmotor 9, der dem unteren Fahrwerk 1 zugeordnet ist, am Hallenboden 102 angeordnet und zwar im Abstand zum Fahrwerk 1. Der Antriebsmotor 1 dient der horizontalen Verfahrbewegung des Fahrwerks 1 und ist nicht am Fahrwerk 1 angeordnet, also nicht mitfahrend ausgebildet. Vom Antriebsmotor 9 erstreckt sich ein unterer Zahnriemen 11 in Richtung zu einer im Abstand zum Antriebsmotor 9 angeordneten Umlenkstation 13, an der eine Umlenkrolle 58 drehbar gelagert ist, wie dies anhand von Fig. 14 der Zeichnung ersichtlich ist.

[0064] Das obere Fahrwerk 2 kann über einen oberen umlaufenden Zahnriemen 12 horizontal verfahren werden, der von einem in die Regalstruktur integrierten zweiten oder oberen Antriebsmotor 10 angetrieben wird. Vom Antriebsmotor 10 erstreckt sich der obere Zahnriemen 12 in Richtung zu einer beabstandet zum Antriebsmotor 10 angeordneten oberen Umlenkstation 14, die ähnlich wie die untere Umlenkstation eine drehbar gelagerte Umlenkrolle 58 aufweist.

[0065] Der untere Zahnriemen 11 und der obere Zahnriemen 12 sind dabei am unteren Fahrwerk 1 beziehungsweise oberen Fahrwerk 2 lösbar festgelegt, so dass die Antriebsmotoren 9, 10 die Fahrwerke 1 und 2 sowohl beschleunigen als auch abbremesen können.

[0066] Die Antriebsmotoren 9, 10 werden über eine im Schaltschrank 19 angeordnete Steuerung oder Steuereinheit angesteuert. In dem Schaltschrank 19 befindet sich hierzu eine speicherprogrammierbare Steuerung, eine Bedienkonsole in der Form beispielsweise eines Touchpanels, ein Bremswiderstand und die Steuerung für Antriebsregler der Verfahroperationen der Antriebsmotoren 9, 10 und der Hubbewegung der Hubbühne 4.

Vom Hauptschaltschrank 19 aus verläuft eine horizontale Kabelschleppkette 20 bis zum unteren Fahrwerk 1, die im Hallenboden 102 in einem Führungskanal 59 angeordnet ist. Von dort aus verläuft eine vertikale Schleifleitung 17 (Fig. 3B), zur Energieversorgung des Schaltschranks 44 und der auf der Hubbühne 4 mitfahrenden Schaltschränke 48 sowie dem Lastaufnahmemittel 5.

[0067] Zur Steuerung der Horizontalpositionen und Synchronisierung der Verfahrbewegungen der Fahrwerke 1 und 2 sind am Hallenboden 102 ein Wegmesssystem 42 und an der Regalstruktur im oberen Bereich des Kleinteileregals 100 ein weiteres Wegmesssystem 43 vorgesehen, die mit an den Fahrwerken 1 und 2 vorgesehenen Reflektoren 41 zur Bestimmung der Horizontalpositionen zusammenarbeiten. Die Auswertung der Daten und Ansteuerung der Antriebsmotoren 9, 10 zur Synchronbewegung der Fahrwerke 1, 2 erfolgt über die im Schaltschrank 19 integrierte speicherprogrammierbare Steuerung, so dass Schräglaufabweichungen der Führungsmasten 3 vermieden werden.

[0068] Die Führungsmasten 3, sind, wie dies näher anhand von Fig. 2B bis Fig. 3C ersichtlich ist, leiterförmig ausgebildet. Jeder Führungsmast 3 weist zwei parallel zueinander angeordnete vertikale Stäbe 105 auf, zwischen denen Querstreben 106 angeordnet sind, die in vorteilhafter Weise gleichzeitig als Aufstieghilfe für einen Benutzer bei Wartungs- oder Servicearbeiten oder dergleichen dienen können. Zu diesem Zweck sind am Kleinteileregale auch Wartungsplattformen 60 vorgesehen, von der in Fig. 1 der Zeichnung nur eine dargestellt ist, eine weitere Arbeitsplattform aber an der gegenüberliegenden Stirnseite des Kleinteileregals 100 vorgesehen sein kann.

[0069] Die Anordnung der Führungsmaste 3 am unteren Fahrwerk 1 erfolgt über in Fig. 3B dargestellte Festlager 15, wobei zu diesem Zweck Montageplatten 107 vorgesehen sind, an denen die vertikalen Stäbe 105 über jeweilige Gelenkbolzen 108 vertikal und horizontal fest, aber drehbar angeordnet werden können. Fig. 16 der Zeichnung zeigt eine vergrößerte Detailansicht nach Fig. 3B. An den dargestellten Montageplatten 107 sind beidseits 15 in der Form von mit den Montageplatten 107 verschraubter Laschen 150 angeordnet, die von den Gelenkbolzen 108 durchsetzt werden. Die Laschen 150 dienen auch der Anordnung von aus einem Kunststoffwerkstoff in der Form von beispielsweise Polyamid PA6 oder PA12G gefertigter quaderförmiger Aufnahmen 151, die von den Gelenkbolzen 108 durchsetzt werden und an denen sich die vertikalen Stäbe 105 der Leitermaste 103 abstützen. Zwischen den vertikalen Stäben 105 verlaufen im Abstand von etwa 30 cm zueinander parallel angeordnete Querstreben 106, die mit Kunststoffauflagen 152 versehen sind, die der Abrutschsicherung dienen. Ein Benutzer oder Service Personal kann über die Querstreben 106 den Leitermast besteigen, um beispielsweise zur Hubbühne 4 für die Durchführung einer Entpannung zu gelangen. Zu diesem Zweck sind an beiden Leitermasten 3 Fallschutzseile 153 vorgesehen, in die ein

Benutzer eine Fallschutzsicherung einhängen kann.

[0070] Die Montageplatten 107 können an dem in Fig. 4 der Zeichnung ersichtlichen Fahrradrahmen 109 beispielsweise mittels einer Schraubenverbindung lösbar festgelegt werden, so dass die Führungsvorrichtung 103 am Fahrradrahmen 109 gelenkig gelagert ist und eine anhand von Fig. 2A durch den Doppelpfeil 110 ersichtliche Drehbewegung ausführen kann, so dass es beispielsweise bei einem Abweichen der Fahrwerke 1, 2 von einer Synchronlaufbewegung in Richtung der Längsrichtung des Kleinteileregals 100 oder auch beispielsweise bei einem Notstopp der Fahrwerke 1, 2 nicht zu einer Verspannung des Kleinteilegeräts 101 kommt.

[0071] Fig. 3C der Zeichnung zeigt Loslager 16, mit am oberen Endbereich der vertikalen Stäbe 105 angeordneten Platten 110A, die jeweils mit einem Langloch 111 versehen sind, in die anhand von Fig. 6 ersichtliche Gelenkbolzen 63 eingreifen können, die an der Aufnahme 62 für die Loslager des Fahrradrahmens 109 angeordnet sind, so dass es bei einer etwaigen Schrägstellung der Leitmaste oder Führungsmaste 3 nicht zu einem Verspannen der Führungsvorrichtung 103 kommt. Die Führungsmasten 3 sind daher gelenkig an die Fahrwerke 1, 2 angebunden und können die anhand von Fig. 2A mit dem Doppelpfeil 110 ersichtliche Verlagerungsbewegung ausführen.

[0072] Die Leitmaste oder Führungsmaste 3 werden über Horizontalstabilisatoren 112, die in Höhenrichtung der Führungsmasten 3 in regelmäßigen Abständen angeordnet sein können, miteinander verbunden, um die Steifigkeit der Führungsvorrichtung 103 quer zur Hochachsrichtung der Führungsvorrichtung 103 zu erhöhen. Die Horizontalstabilisatoren 112 werden dabei über Abstandshalter 154 und Diagonalstreben 155 abgestützt und zwar so, dass die Diagonalstreben 155 mit den Abstandshaltern 154 verschraubt werden, die ihrerseits über einen jeweiligen Montageblock 156 aus einem Kunststoffwerkstoff in der Form von beispielsweise Polyamid PA6 oder PA12G mit den vertikalen Stäben 105 verschraubt werden. Zu diesem Zweck weisen die vertikalen Stäbe eine Aufnahmenut 157 auf, in die Nutsteine eingelegt werden können welche mit Gelenkbolzen 158 verschraubt werden, so dass die Horizontalstabilisatoren 112 relativ zu den vertikalen Stäben 105 beweglich bleiben und eine Schrägstellung der Leitmaste 3 zueinander nicht zu einem Verspannen des Kleinteilegeräts 101 führt.

[0073] In ähnlicher Weise sind Vertikalstabilisatoren 114 vorgesehen, die die Steifigkeit der Führungsvorrichtung 103 in Hochachsrichtung erhöhen. Die Vertikalstabilisatoren 114 werden parallel zur Hochachsrichtung der vertikalen Stäbe 105 über anhand von Fig. 3C ersichtlicher Abstandshalter 159 an den vertikalen Stäben 105 festgelegt und dienen dazu, die Steifigkeit der Leitmaste 3 in Hochachsrichtung zu erhöhen. Die Vertikalstabilisatoren 114 werden entlang ihrer Hochachsrichtung über mehrere Abstandshalter 159 mit einem jeweiligen vertikalen Stab 105 verbunden.

[0074] Ein vertikaler Stab 105 kann, wie dies in Fig. 17 der Zeichnung dargestellt ist, aus zwei oder mehreren Führungsmastabschnitten 160 gebildet werden, die im Bereich ihrer Stirnflächen 162 über Verbinderabschnitte 161 in der Form von Verbinderplatten aneinander festgelegt werden und zwar so, dass ein Verbinderabschnitt 161 die beiden Stirnflächen 162 überspannt und mittels Schraubbolzen 163, die mit in längsverlaufenden Nuten 164 eingelegten Nutsteinen verschraubt werden, an den Führungsmastabschnitten 160 festgelegt werden. An den jeweiligen Stirnflächen 162 der Führungsmastabschnitte 160 werden Stoßplatten 165 mit den Führungsmastabschnitten 160 verschraubt und die Führungsmastabschnitte 160 mit dazwischen liegenden Stoßplatten 165 aneinander zur Anlage gebracht und über in den Nuten 166 angeordneten, nicht näher dargestellten Schraubbolzen miteinander verschraubt.

[0075] Wenn mit dem Kleinteilegerät 101 in einen Regallagerplatz 6 eine Ware eingelagert wird, dann wird die Ware über das in Fig. 2B der Zeichnung ersichtliche Lastaufnahmemittel 5 in Richtung zum Regallagerplatz 6 verlagert, so dass der Schwerpunkt des aus Hubbühne 4, Lastaufnahmemittel 5 und einer beispielsweise in einem Behälter 129 nach Fig. 10 gelagerten Ware gebildeten Gesamtsystems von der Mitte der Hubbühne 4 in Richtung zum Regallagerplatz 6 hin verlagert wird. Dies führt zu einer Biegebelastung der Führungsvorrichtung 103 und zu einem auf die vertikalen Stäbe 105 wirkenden Biegemoment. Die die Hubbühne 4 und das Lastaufnahmemittel 5 belastende Normalkraft wird also außermittig verlagert und es entsteht ein die vertikalen Stäbe 105 belastendes Biegemoment, welches aber in guter Näherung mit nahezu gleichem Betrag auf alle vertikalen Stäbe 105 zu gleichen Teilen verlagert wird, von denen jeder einzelne also mit nur einem geringen Biegemoment belastet wird und die einzelnen Stäbe daher als Hohlprofil mit geringer Wandstärke ausgebildet sein können, beispielsweise mit einem Rohrquerschnitt oder mit einem quadratischen oder quaderförmigen Querschnitt und daher nur eine geringe Eigenmasse aufweisen. Dies wiederum macht es möglich, die zur Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts 101 vorgesehenen Antriebsmotoren 9, 10 vergleichsweise leistungsschwach auszubilden, wodurch ein energieeffizientes System mit niedrigem Verbrauch an elektrischer Energie geschaffen wird.

[0076] Durch die nach der Erfindung vorgeschlagenen Maßnahmen wird bei Referenzierung auf identische Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte von bekannten Kleinteilegeräten und dem erfindungsgemäßen Kleinteilegerät eine Gewichtsersparnis des Kleinteilegeräts von bis zu 60 Prozent erzielt. Damit weisen auch die Fahrantriebe und deren Regler des beim erfindungsgemäßen Kleinteilegeräts ein um bis zu 60 Prozent niedrigeres Gewicht auf. Aufgrund dessen besitzt das Kleinteileregale gegenüber bekannten Kleinteileregale bei gleichen Betriebszeiten einen jährlichen Energieverbrauch, der um bis zu 45 Prozent niedriger ist als der jährliche Energieverbrauch der bekannten Kleinteileregale.

gale.

[0077] Fig. 4 der Zeichnung zeigt eine perspektivische Darstellung des unteren Fahrwerks 1. Das Fahrwerk 1 weist einen Fahrradrahmen 109 auf, der aus Profillängsträgern 23 gebildet werden kann, die miteinander verschraubt werden. Das Fahrwerk 1 besitzt vier seitlich angebrachte Laufräder 25, die an horizontal verlaufenden Schenkeln der Schienen 7 abrollen. Über Führungsrollen 26, die an einem vertikal verlaufenden Schenkel der Schienen 7 abrollen, kann der Fahrradrahmen 1 seitlich geführt werden. Die Laufräder 25 und Führungsrollen 26 können zur Geräuschreduzierung aus einem weichen und verschleißarmen Polyurethan Werkstoff hergestellt werden.

[0078] An beiden Längsseiten des Fahrwerks 1 ist eine Klemmvorrichtung 27 zur lösbaren Festlegung des unteren Zahnriemens 11 vorgesehen. An einer Stirnseite des Fahrradrahmens 109 befindet sich der Reflektor 41 angeordnet, der einen vom unteren Wegmesssystem 42 emittierten Laserstrahl reflektiert, wobei die im Schaltschrank 19 vorgesehene Steuerung über die Laufzeitdifferenz des Laserstrahls die Horizontalposition des Fahrwerks 1 bestimmen kann.

[0079] Am Fahrradrahmen 109 befindet sich ein Getriebemotor 28 angeordnet, der eine anhand von Fig. 5 ersichtliche Abtriebswelle 29 aufweist, an deren beidseitigen Endbereichen jeweils ein Zahnriemenrad 30 angeordnet ist. Über einen ersten Zahnriemen 32 wird eine erste Seiltrommel 34 angetrieben, an der ein näher anhand von Fig. 2A ersichtliches Hubseil 37 angeordnet ist. Über den vom Getriebemotor 28 angetriebenen zweiten Zahnriemen 33 wird eine zweite Seiltrommel 34 angetrieben, an der ebenfalls ein Hubseil 37 angeordnet ist, welches genauso wie das erstgenannte Hubseil 37 zum Anheben und Absenken der Hubbühne 4 dient. Die Seiltrommeln 34 werden dabei über jeweilige mit den Zahnriemen 32, 33 in Eingriff stehende Zahnriemenräder 35 angetrieben und sind am Fahrradrahmen 109 über eine jeweilige Lagerung 31, 36 drehbar gelagert. Am unteren Fahrradrahmen 1 ist ein Sender 21 für die optische Datenübertragung zur Hubbühne vorgesehen und ein Wegmesssystem 39 für die Bestimmung der Vertikalposition der Hubbühne 4.

[0080] Eine in Fig. 5 ersichtliche Stützrolle 61 ist zum Abstützen des Zahnriemens 11 vorgesehen, um ein Durchhängen des Zahnriemens 11 zu vermeiden. Entlang des Hallenbodens 102 können nicht näher dargestellte weitere Stützrollen vorgesehen sein. Auch oben am Kleinteilregal 100 können nicht näher dargestellte Stützrollen beispielsweise an Regalstehern oder Fahrwerksstützen vorgesehen sein, die ein Durchhängen des oberen Zahnriemens 12 vermeiden.

[0081] Fig. 6 der Zeichnung zeigt das obere Fahrwerk 2 mit einem Fahrradrahmen 109, der aus ähnlich den Profillängsträgern 23 ausgebildeten Profillängsträgern 24 mittels Schraubverbindungen gebildet werden kann. Auch am oberen Fahrwerk 2 sind Klemmvorrichtungen 27 zur Festlegung des in diesem Fall oberen umlaufenden

den Zahnriemens 12 vorgesehen. Der Fahrradrahmen 109 weist Laufräder 25 und Führungsrollen 26 auf, die der Anordnung des Fahrradrahmens 109 an den oberen Schienen 8 dienen. Am Fahrradrahmen 109 sind Umlenkrollen 38 für die Hubseile 37 vorgesehen, so dass sich die Hubseile 37 vom unteren Fahrwerk 1 in Richtung des oberen Fahrwerks 2 erstrecken, dort umgelenkt werden und sich dann in Richtung zu der in Fig. 9 und 10 ersichtlichen Hubbühne 4 erstrecken.

[0082] Fig. 7 der Zeichnung zeigt in der oberen Darstellung eine Teilansicht des Fahrradrahmens 109 des oberen Fahrwerks 2 mit dem an der Klemmvorrichtung 27 festgelegten Zahnriemen 12 und einem am horizontalen Schenkel 116 der Schiene 8 laufenden Laufrad 25 sowie den am kürzeren vertikalen Schenkel 117 der U-förmig ausgebildeten oberen Schiene 8 laufenden Führungsrollen 26.

[0083] In ähnlicher Weise zeigt die untere Darstellung der Fig. 7 eine Teilansicht des unteren Fahrwerks 1 mit der Schiene 7, an deren horizontal verlaufendem Schenkel 116 das Laufrad 25 läuft und an deren kürzerem vertikal verlaufenden Schenkel 117 die beiden Führungsrollen 26 angeordnet sind.

[0084] Fig. 8 der Zeichnung zeigt in einer Detailansicht die Anordnung der unteren Schienen 7 an vertikal verlaufenden Regalstehern 118 des Kleinteilregals 100. Bei der dargestellten Ausführungsform werden die Schienen 7 über Abstützeinrichtungen in der Form von Supportwinkeln 119 an den Regalstehern 118 festgelegt. Die Supportwinkel 119 werden über vertikale Schenkel 120 mittels Schraubenverbindungen an den Regalstehern 118 festgelegt und zur genauen Ausrichtung der Schienen 7 können zwischen einem jeweiligen vertikal verlaufenden Schenkel 120 und dem vertikal verlaufenden Schenkel 122 der Schiene 7 sowie dem horizontal verlaufenden Schenkel 121 des Supportwinkels 119 Unterlegbleche 123 vorgesehen sein, um für eine Toleranzausgleich sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung zu sorgen. In hierzu ähnlicher Weise sind auch die oberen Schienen 8 am an Regalstehern 118 festlegbar und ausrichtbar.

[0085] Fig. 9 der Zeichnung zeigt eine perspektivische Ansicht der Hubbühne 4 mit einem Tragrahmen 124, der eine Schraubkonstruktion aus Profillängsträgern in Leichtbauweise darstellt und mehrere seitliche Führungsrollen 47 aufweist, die an entsprechenden Führungsflächen der Führungsmaste 3 abrollen. Darüber hinaus weist die Hubbühne 4 einen Führungsrahmen 45 auf, an dessen Stirnseite weitere Führungsrollen 46 vorgesehen sind, die an entsprechenden Führungsflächen der Führungsmasten 3 abrollen. An einer Seite der Hubbühne 4 sind Schaltschränke 48 vorgesehen, die Steuerungskomponenten für das Lastaufnahmemittel 5 aufweisen. Eines der beiden Hubseile 37 kann an einem Lastmessbolzen 50 festgelegt werden, der eine Messeinrichtung zur Feststellung einer etwaigen Überlastsituation und Unterlastsituation der Hubbühne 4 beaufschlagen kann. Das andere Hubseil 37 kann an einem

oberen horizontalen Profil der Hubbühne 4 festgelegt werden. Ein Stromabnehmer 18 dient dem Kontakt mit der vertikalen Schleifleitung 17 zur Spannungsversorgung der Schaltschranke 48 sowie des Lastaufnahmemittels 5.

[0086] Fig. 10 der Zeichnung zeigt einen jeweiligen Antriebsmotor 49 des Lastaufnahmemittels 5 und in Verbindung mit Fig. 11 der Zeichnung einen Reflektor 40, der mit dem am unteren Fahrwerk 1 angeordneten Wegmesssystem 39 zur Messung der Vertikalposition der Hubbühne 4 zusammenarbeitet und ein Modul 21, welches als Sender-Empfänger-Einheit ausgebildet ist und mit der korrespondierenden Einheit 21 am unteren Fahrwerk 1 zur Datenübertragung zusammenarbeitet.

[0087] Fig. 12 der Zeichnung zeigt den Antriebsmotor 9 für die Horizontalverlagerung des unteren Fahrwerks 1, der an einem Rahmen 51 angeordnet ist und ein Notbremssystem 22 aufweist, dessen Einzelheiten näher anhand von Fig. 13 der Zeichnung ersichtlich sind. Der elektrische Antriebsmotor 9 ist mit einem Getriebe 56 gekoppelt, welches über eine Antriebswelle 52, die in einer Lagerung 53 gelagert ist, die Zahnriemenscheibe 54 antreibt, mit der der untere Zahnriemen 11 angetrieben werden kann. An der Antriebswelle 52 ist eine Bremsscheibe 55 angeordnet, die von Bremsbelägen 125 übergriffen ist, die von einem elektrischen Antrieb 126 während dessen Bestromung offen gehalten werden.

[0088] Wenn die Stromzufuhr zum elektrischen Antrieb 126 unterbrochen wird, sei dies durch eine aktive Unterbrechung durch eine Steuerung nach dem Erkennen einer Notsituation oder durch eine allgemeine Unterbrechung der Stromzufuhr, dann kommen die Bremsbeläge 125 federbelastet selbsttätig mit der Bremsscheibe 55 in Eingriff und sorgen so dafür, dass eine Verlagerungsbewegung des unteren Fahrwerks 1 sofort unterbrochen wird. Da auch am oberen Antriebsmotor 10 ein identisches Notbremssystem 22 vorgesehen ist, kommt in einer solchen Situation auch der obere Antriebsmotor 10 sofort zum Stillstand und damit auch das obere Fahrwerk 2.

[0089] Fig. 14 der Zeichnung zeigt die Umlenkstationen 13, 14 mit einem jeweiligen Rahmen 57, an dem über eine Lagerung die Umlenkrolle 58 angeordnet ist, über die die Zahnriemen 11, 12 umgelenkt werden.

[0090] Die Zahnriemen 11, 12 werden über nicht näher dargestellte Spannvorrichtungen an den jeweiligen die Antriebsmotoren aufnehmenden Antriebstationen unter Vorspannung gesetzt, um die elastischen Formänderungen der Zahnriemen zu verringern und die Positioniergenauigkeit der Fahrwerke 1, 2 zu erhöhen und um zu verhindern, dass die Zahnriemen durchhängen. Darüber hinaus wird durch das Vorspannen der Riemen auch sichergestellt, dass die Riemen am antriebsseitigen Zahnriemenrad 54 nicht überspringen.

[0091] Das Vorspannen der Zahnriemen erzeugt eine Reaktionskraft, die abgestützt werden muss. Im Bereich des unteren Antriebsmotors 9 kann die Vorspannkraft

gegen den Hallenboden 102 abgestützt werden, während eine solche Möglichkeit im Bereich des oberen Antriebsmotors 10 nicht vorhanden ist, da dieser zusammen mit der Umlenkrolle an der Regalstruktur angeordnet ist.

Ein Abstützen der Vorspannkraft über die Regalstruktur aber würde eine Erhöhung der Festigkeit der Regalstruktur bedingen, was kostenseitig nachteilig ist.

[0092] Um dieses Problem zu beseitigen, ist es bei dem Kleinteileregale auch vorgesehen, die oberen Schienen 8 zum Abstützen der Vorspannkraft einzusetzen. Fig. 15 der Zeichnung zeigt, dass die Schienen 8 aus Schienenabschnitten 127 zusammengesetzt sind, die im Stoßbereich über eine Verbindungsplatte gekoppelt werden. Die Verbindungsplatte 128 wird über Schraubenverbindungen 130 mit den Schienenabschnitten 127 gekoppelt und zwar sowohl im Bereich der horizontalen als auch im Bereich der vertikalen Segmente der Schienenabschnitte 127. Dadurch kann durch die Schienenabschnitte ein auf Druck belasteter Balken gebildet werden, der neben der Aufnahme der Kräfte durch das Verfahren des oberen Fahrwerks 2 auch die Vorspannkraft des Zahnriemens aufnimmt.

[0093] Das erfindungsgemäße Kleinteilegerät zeichnet sich durch ein verglichen mit bekannten Kleinteilegeräten deutlich verbessertes Nutzlastverhältnis aus, da das Kleinteilegerät bei vergleichbarer zu handhabende Nutzlast eine deutlich geringere Eigenmasse aufweist. Dies führt auch dazu, dass die Antriebsmotoren für die Verfahroperationen des Kleinteilegeräts zu dessen Bewegung deutlich weniger Antriebsleistung benötigen, als dies bei der bekannten Kleinteileregale der Fall ist. Das mit dem erfindungsgemäßen Kleinteilegerät versehene Kleinteileregale benötigt daher zu seinem Betrieb weniger elektrische Energie als dies bei bekannten Kleinteileregale der Fall ist und zeichnet sich daher durch eine hohe Energieeffizienz aus.

[0094] Die Hubbühne des Kleinteilegeräts ist an der Führungsvorrichtung symmetrisch angeordnet, dadurch sinkt die Belastung der Führungsvorrichtung mit einem Biegemoment beim Ein- und Auslagern von Waren relativ zu den Regallagerplätzen, was dazu führt, dass die Führungsvorrichtung deutlich geringere Kräfte aufnehmen muss, als dies bei bekannten Kleinteilegeräten der Fall ist. Dadurch kann die Führungsvorrichtung schlanker und leichter ausgebildet werden, wodurch wiederum die durch die Antriebsmotoren zu erbringende Antriebsleistung verringert werden kann.

[0095] Die Fahrantriebe und wesentliche Steuerungskomponenten für den Betrieb des Kleinteileregals und des Kleinteilegeräts sind nicht als mitfahrende Bauteile ausgebildet, wodurch das Fahrgewicht des Kleinteilegeräts wiederum verringert werden kann. Die Fahr- und Führungsschienen sind in der Regalstruktur angeordnet vorgesehen, so dass eigenständige Gewerke für die Anordnung der Schienen im Hallenboden der das mit dem erfindungsgemäßen Kleinteilegeräts versehenen Kleinteileregals aufnehmenden Lagerhalle im Wegfall geraten.

[0096] Die Ausbildung der Fahrtriebe mit umlaufenden Riemen macht es möglich, ein pufferloses Bremssystem zu realisieren, was wiederum dazu führt, dass die auf den Hallenboden und die Regalstruktur wirkenden Belastungen verringert werden können.

[0097] Hinsichtlich vorstehend im Einzelnen nicht näher erläuterter Merkmale der Erfindung wird im Übrigen ausdrücklich auf die Patentansprüche und die Zeichnung verwiesen.

Bezugszeichenliste

[0098]

1 unteres Fahrwerk
2 oberes Fahrwerk
3 Führungsmast, Leiternmast
4 Hubbühne
5 Lastaufnahmemittel
6 Regallagerplatz
7 Schiene
8 Schiene
9 Antriebsmotor
10 Antriebsmotor
11 Zahnriemen
12 Zahnriemen
13 Umlenkstation
14 Umlenkstation
15 Festlager
16 Loslager
17 Schleifleitung
18 Stromabnehmer
19 Schaltschrank
20 Kabelschleppkette
21 Sender
22 Notbremssystem
23 Profillängsträger
24 Profillängsträger
25 Laufrad
26 Führungsrolle
27 Klemmvorrichtung
28 Getriebemotor
29 Abtriebswelle
30 Zahnriemenrad
31 Lagerung
32 Zahnriemen
33 Zahnriemen
34 Seiltrommel
35 Zahnriemenrad
36 Lagerung
37 Hubseil
38 Umlenkrolle
39 Wegmesssystem
40 Reflektor
41 Reflektor
42 Wegmesssystem
43 Wegmesssystem
44 Schaltschrank

45 Führungsrahmen
46 Führungsrolle
47 Führungsrolle
48 Schaltschrank
5 49 Antriebsmotor
50 Lastmessbolzen
51 Rahmen
52 Antriebswelle
53 Lagerung
10 54 Zahnriemenscheibe
55 Bremsscheibe
56 Getriebe
57 Rahmen
58 Umlenkrolle
15 59 Führungskanal
60 Wartungsplattform
61 Stützrolle
62 Aufnahme
63 Gelenkbolzen
20 100 Kleinteileregale
101 Kleinteilegerät
102 Hallenboden
103 Führungsvorrichtung
25 104 Zwischenraum
105 vertikaler Stab
106 Strebe
107 Montageplatte
108 Gelenkbolzen
30 109 Fahrradrahmen
110 Doppelpfeil
110A Platte
111 Langloch
112 Horizontalstabilisator
35 114 Vertikalstabilisator
115 Profillängsträger
116 horizontaler Schenkel
117 vertikaler Schenkel
118 Regalsteher
40 119 Supportwinkel
120 vertikaler Schenkel
121 horizontaler Schenkel
122 vertikaler Schenkel
123 Unterlegblech
45 124 Tragrahmen
125 Bremsbelag
126 elektrischer Antrieb
127 Schienenabschnitt
128 Verbindungsplatte
50 129 Behälter
130 Schraubenverbindung
150 Lasche
151 Aufnahme
55 152 Kunststoffauflage
153 Fallschutzseil
154 Abstandshalter
155 Diagonalstrebe

- 156 Montageblock
- 157 Aufnahmenut
- 158 Gelenkbolzen
- 159 Abstandshalter
- 160 Führungsmastabschnitt
- 161 Verbinderabschnitt, Verbinderplatte
- 162 Stirnfläche
- 163 Schraubbolzen
- 164 Nut
- 165 Stoßplatte
- 166 Nut
- 167 Träger
- 168 Träger

Patentansprüche

1. Kleinteilegerät (101) mit einer an einer Führungsvorrichtung (3) vertikal verfahrbaren Hubbühne (4) und einem an der Hubbühne (4) angeordneten horizontal verfahrbaren Lastaufnahmemittel (5) und jeweils einem an einem oberen und unteren Endbereich der Führungsvorrichtung (3) angeordneten Fahrwerk (1, 2) zur horizontalen Verfahrbewegung des Kleinteilegeräts (101), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsvorrichtung (103) zwei zumindest weitgehend parallel zueinander mit einem Zwischenraum (104) angeordnete Führungsmasten (3) aufweist und die Hubbühne (4) im Zwischenraum (104) angeordnet ist.
2. Kleinteilegerät (101) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbühne (4) relativ zu den Führungsmasten (3) so angeordnet ist, dass sich eine von der Normalkraft des horizontal verfahrenen Lastaufnahmemittels (5) verursachte Biegebelastung weitgehend gleichmäßig auf die Führungsmasten (3) verteilt.
3. Kleinteilegerät (101) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmasten (3) am unteren Fahrwerk (1) in einem jeweiligen (15) drehbar und am oberen Fahrwerk (2) in einem jeweiligen Loslager (16) gelagert sind.
4. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrwerke (1, 2) einen rechteckförmig ausgebildeten Fahrrahmen (109) mit im Bereich der längsgerichteten Enden angeordneten Laufrädern (25) aufweisen und an mindestens einer Längsseite im Bereich der längsgerichteten Enden ein jeweiliges Führungsrollenpaar (26, 26) vorgesehen ist.
5. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fahrwerk (1) mit einem elektrisch betätigbaren Getriebemotor (28) versehen ist, der mit zwei mit der Hubbühne (4) gekoppelten Hubseilen (37) kraftschlüssig zur Hubbetätigung der Hubbühne (4) gekoppelt ist.
6. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am unteren Fahrwerk (1) ein optisches Wegmesssystem (39) vorgesehen ist, welches mit einem an der Hubbühne (4) angeordneten Reflektor (40) zur vertikalen Positionsbestimmung der Hubbühne (4) kooperiert.
7. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein jedem Fahrwerk (1, 2) zugeordnetes optisches Wegmesssystem (42, 43) zur horizontalen Positionserfassung der beiden Fahrwerke (1, 21), an denen jeweils ein mit dem jeweiligen Wegmesssystem (42, 43) kooperierender Reflektor (41) vorgesehen ist.
8. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubbühne (4) einen rechteckförmig ausgebildeten Tragrahmen (124) aufweist, der mit Rollen (47) zum Kontakt mit Führungsflächen an den Führungsmasten (3) zur Führung der Hubbühne (4) in einer ersten horizontalen Richtung versehen ist und die Hubbühne (4) einen mit dem Tragrahmen (124) gekoppelten Führungsrahmen (45) aufweist, der mit Rollen (46) zum Kontakt mit Führungsflächen an den Führungsmasten (3) zur Führung der Hubbühne (4) in einer zur ersten horizontalen Richtung orthogonalen zweiten horizontalen Richtung versehen ist.
9. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuerung (19), welche die Position der beiden Fahrwerke (1, 2) in Verfahrrichtung relativ zueinander synchronisiert.
10. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Antriebsmotor (9) dem unteren Fahrwerk (1) zugeordnet und mit dem unteren Fahrwerk (1) über einen umlaufenden Zahnriemen (11) zur Kraftübertragung gekoppelt ist, und dem ersten Antriebsmotor (9) eine beabstandet angeordnete erste Umlenkrolle (58) zugeordnet ist und das untere Fahrwerk (1) zwischen dem ersten Antriebsmotor (9) und der ersten Umlenkrolle (58) angeordnet ist und ein zweiter Antriebsmotor (10) dem oberen Fahrwerk (2) zugeordnet und mit dem oberen Fahrwerk (2) über einen umlaufenden Zahnriemen (12) zur Kraftübertragung gekoppelt ist, und dem zweiten Antriebsmotor (10) eine beabstandet angeordnete zweite Umlenkrolle (58) zugeordnet ist und das obere Fahrwerk (2) zwischen dem zweiten Antriebsmotor (10) und der zweiten Umlenkrolle (58) angeordnet ist und beide An-

triebsmotoren (9, 10) sowie beide Umlenkrollen (58) beabstandet und relativ zu den verfahrbaren Fahrwerken (1, 2) stationär vorgesehen sind.

11. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Hubbühne (4) eine Steuereinrichtung (48) zur Steuerung der Betätigung des Lastaufnahmemittels (5) angeordnet ist und die Hubbühne (4) mittels einer an einem Führungsmast (3) angeordneten vertikalen Schleifleitung (17) mit elektrischer Energie versorgbar ist und eine optische Datenübertragungseinrichtung (21) zwischen dem unteren Fahrwerk (1) und der Hubbühne (4) vorgesehen ist. 5
12. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Fahrwerk (1) mittels einer von einer Schleppkette (58) geführten Energieversorgungsleitung mit elektrischer Energie versorgbar ist. 10
13. Kleinteilegerät (101) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (19) für die Fahrwerke (1, 2) und eine Steuerung (19) für die Betätigung der Hubbühne (4) stationär und beabstandet zu den Fahrwerken (1, 2) und der Hubbühne (4) angeordnet sind. 15
14. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Führungsmast (3) zwei weitgehend parallel zueinander angeordnete langgestreckte Stäbe (105) aufweist, zwischen denen sich jeweils parallele und quer zur vertikalen Richtung der Stäbe (105) verlaufende oder im Winkel zueinander angeordnete Streben (106) befinden. 20
15. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Führungsmast (3) mindestens zwei modulare Führungsmastabschnitte (160) aufweist, die mittels mit den Führungsmastabschnitten (16) in Eingriff bringbaren Verbinderabschnitten (161) längsverbindbar sind. 25
16. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmasten (3) am unteren Fahrwerk (1) mittels jeweiliger in aus einem Kunststoffwerkstoff gebildeter Aufnahmen (161) angeordneter Gelenkbolzen (108) drehbar gelagert sind. 30
17. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmasten (3) am oberen Fahrwerk (2) mittels jeweiliger in einer mit einem Langloch (111) versehenen Aufnahme (62) angeordneter Gelenkbolzen (63) verschieblich gelagert sind. 35

18. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** quer zur Hochachsrichtung der Führungsmaste (3) im Abstand zueinander angeordnete Horizontalstabilisatoren (112), die die mit Zwischenraum angeordneten Führungsmasten (3) lösbar miteinander verbinden und jeweils einen den Zwischenraum überspannenden Träger (167) aufweisen, der mittels mindestens eines jeweiligen Abstandhalters (154) am jeweiligen Führungsmast (3) festgelegt ist. 40

19. Kleinteilegerät (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** in Hochachsrichtung der Führungsmaste (3) im Abstand zu vertikalen Stäben der Führungsmaste (3) angeordnete Vertikalstabilisatoren (114), die jeweils einen langgestreckten Träger (168) aufweisen, der mittels jeweiliger Abstandshalter am vertikalen Stab festgelegt ist. 45

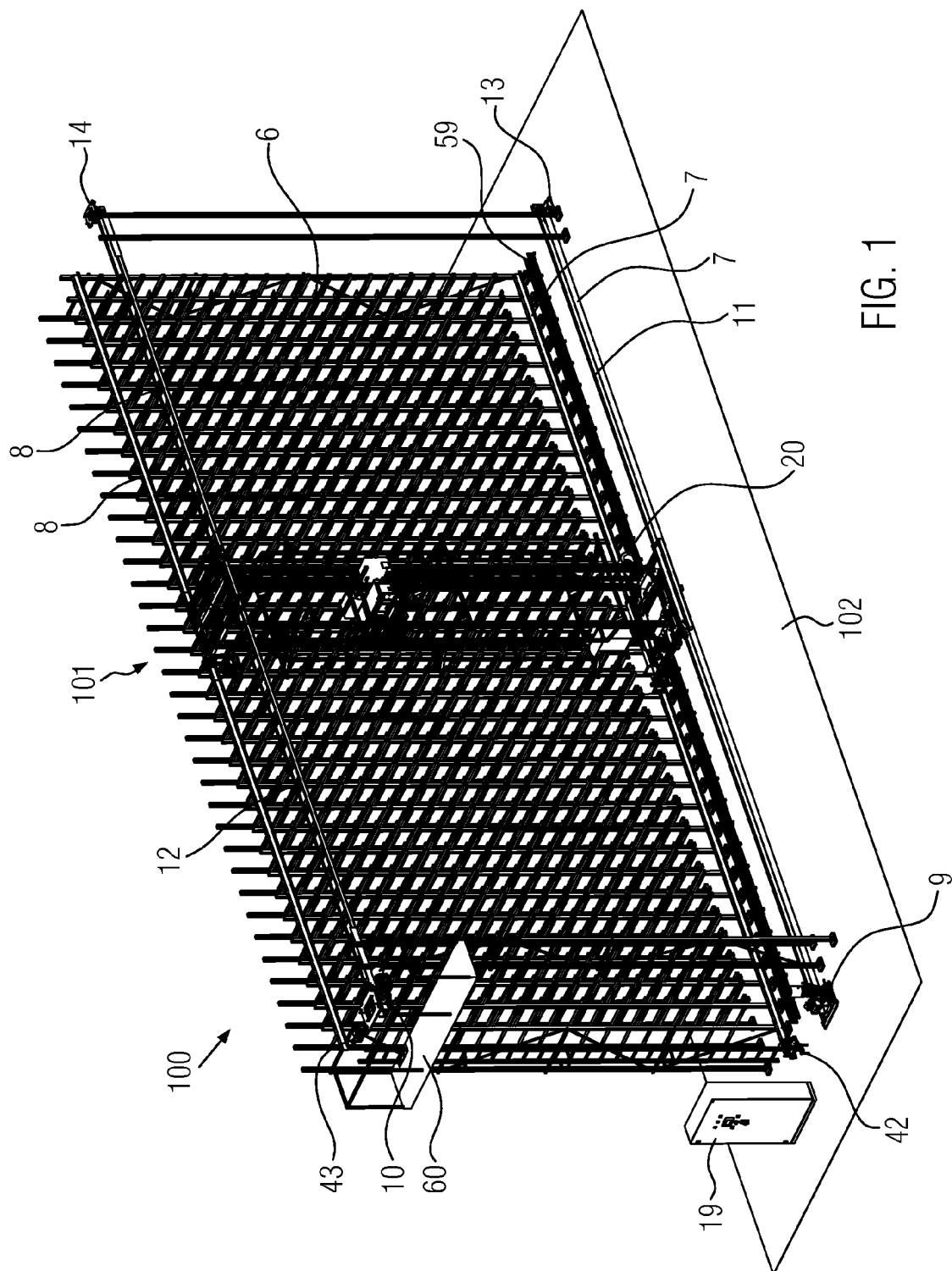


FIG. 1

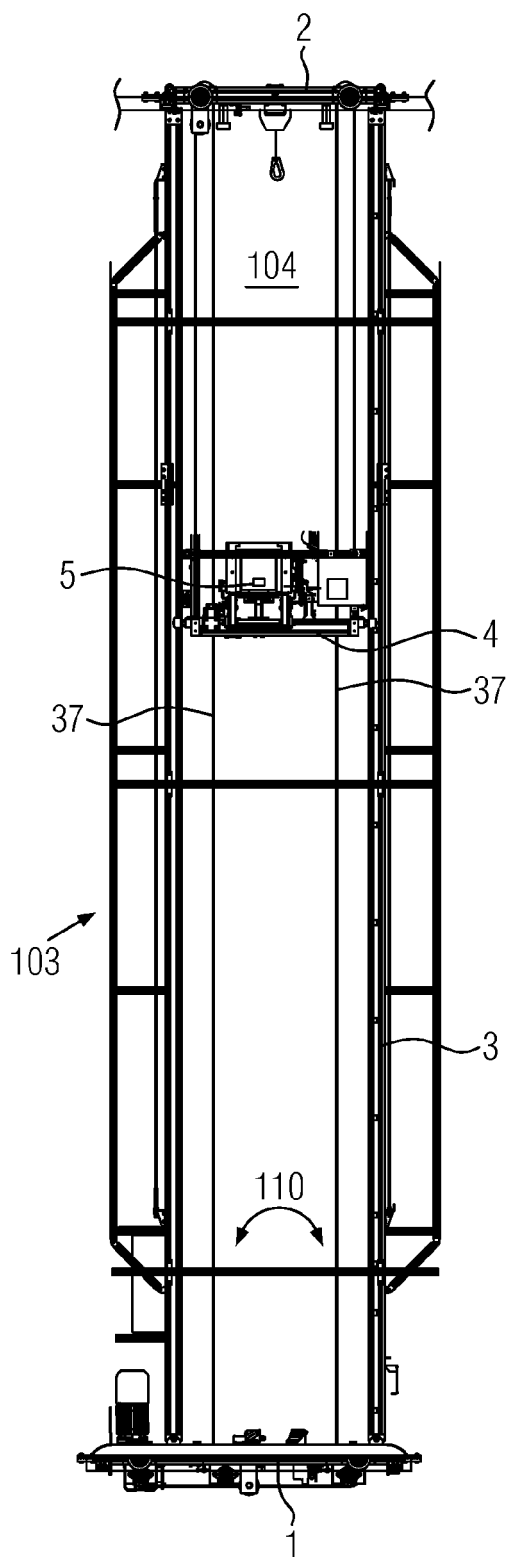


FIG. 2A

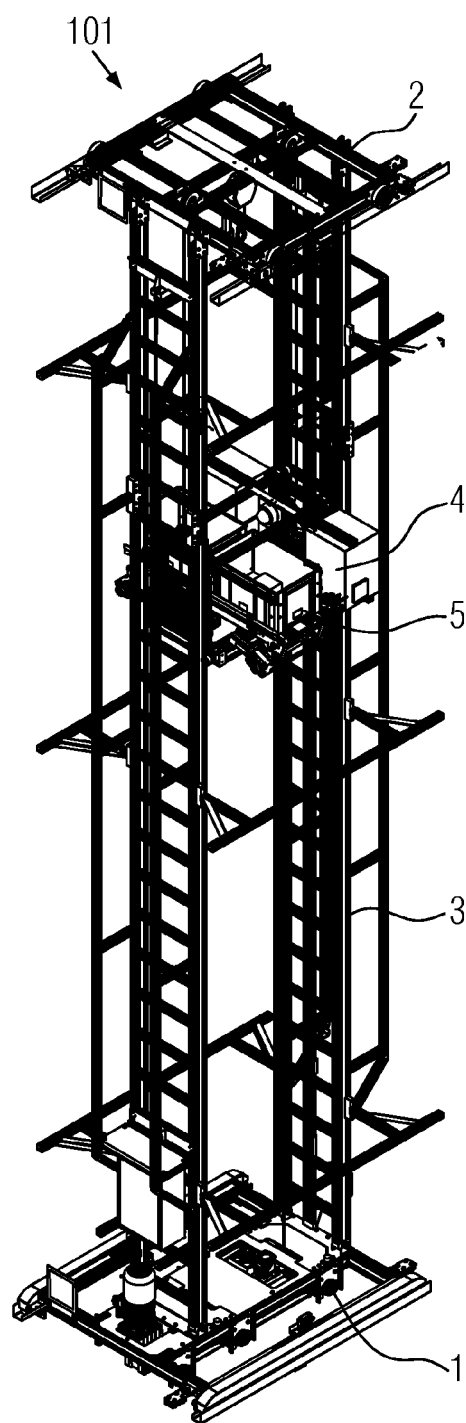


FIG. 2B

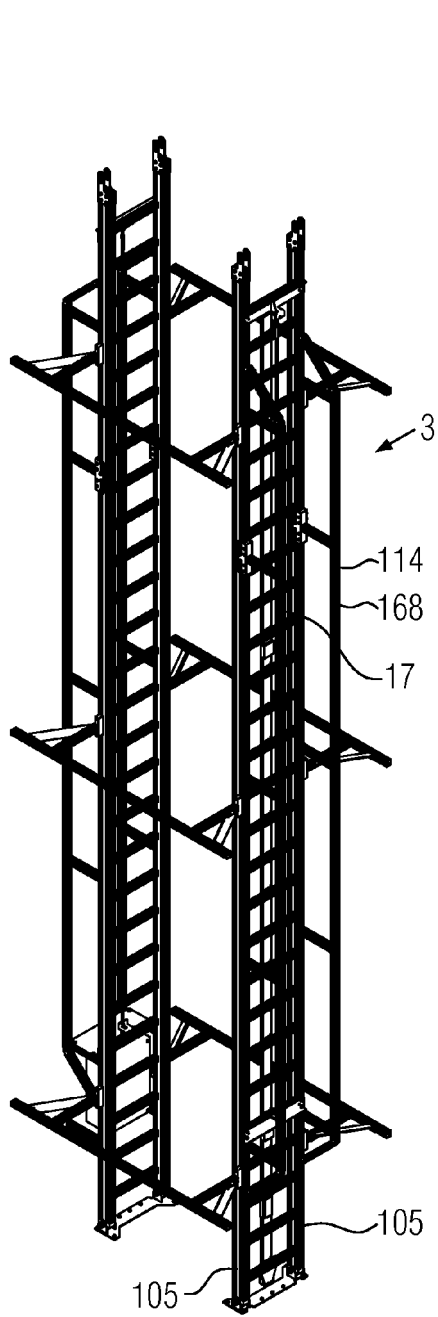


FIG. 3A

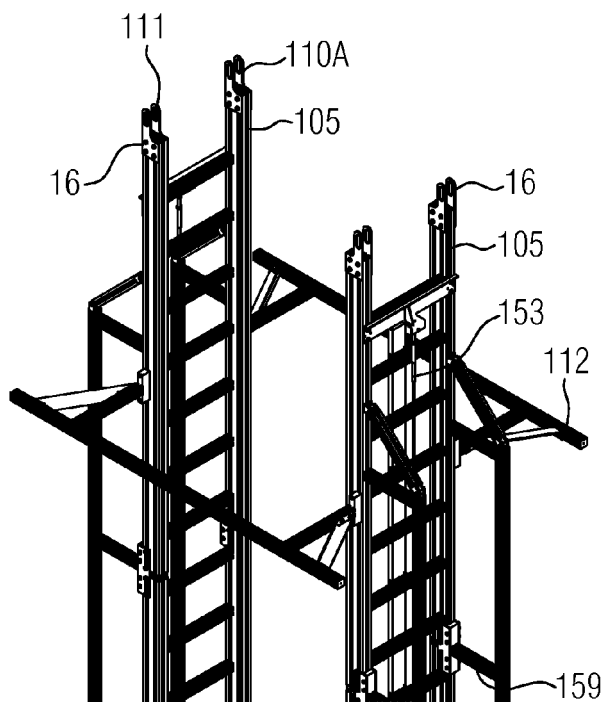


FIG. 3C

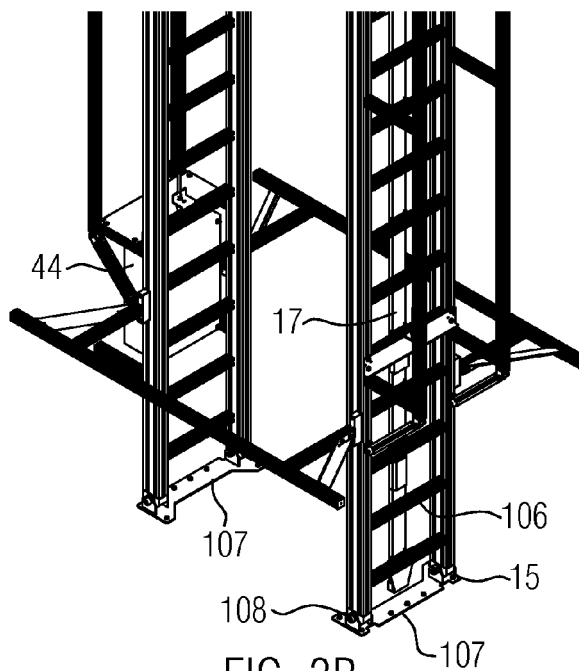


FIG. 3B

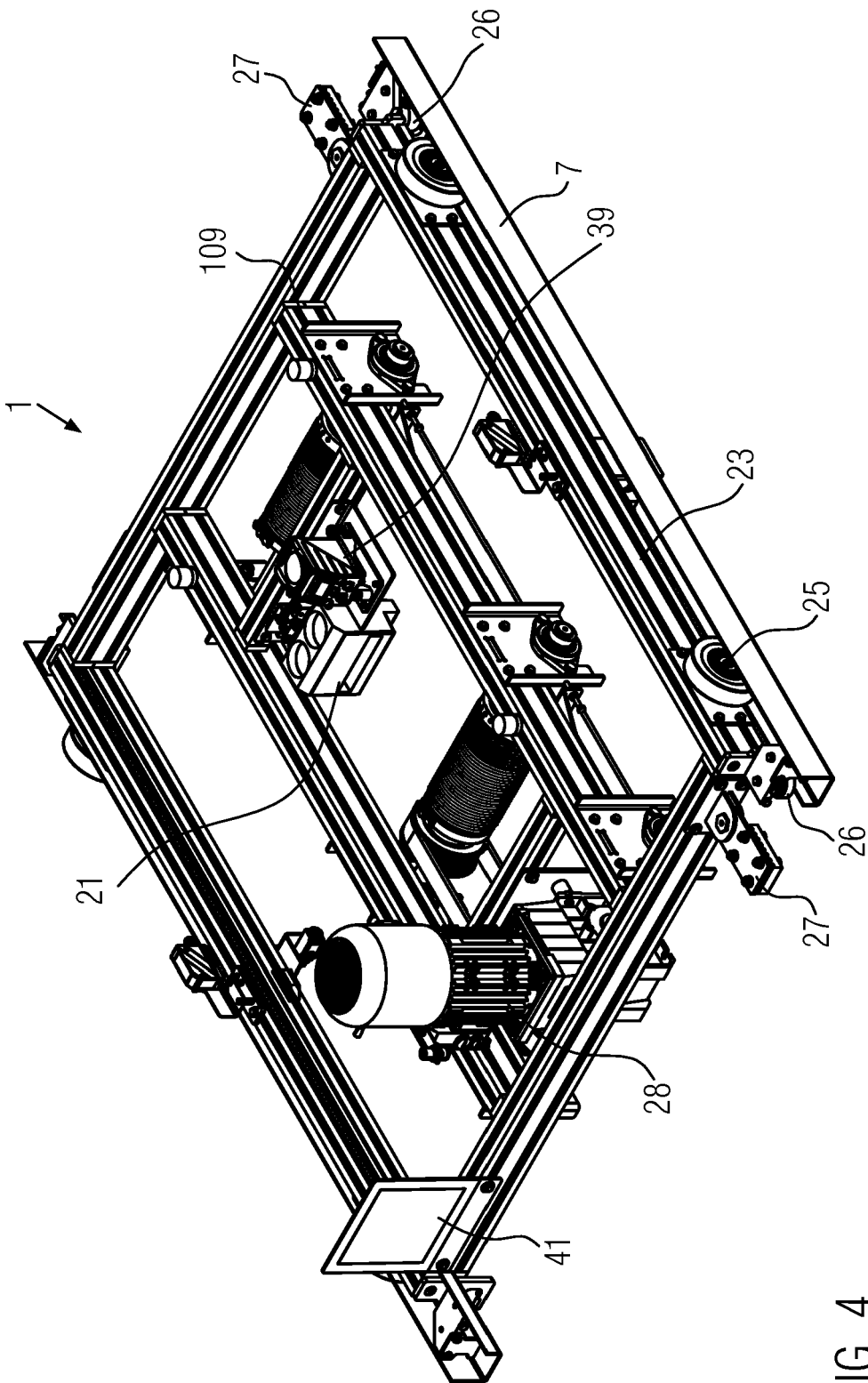


FIG. 4

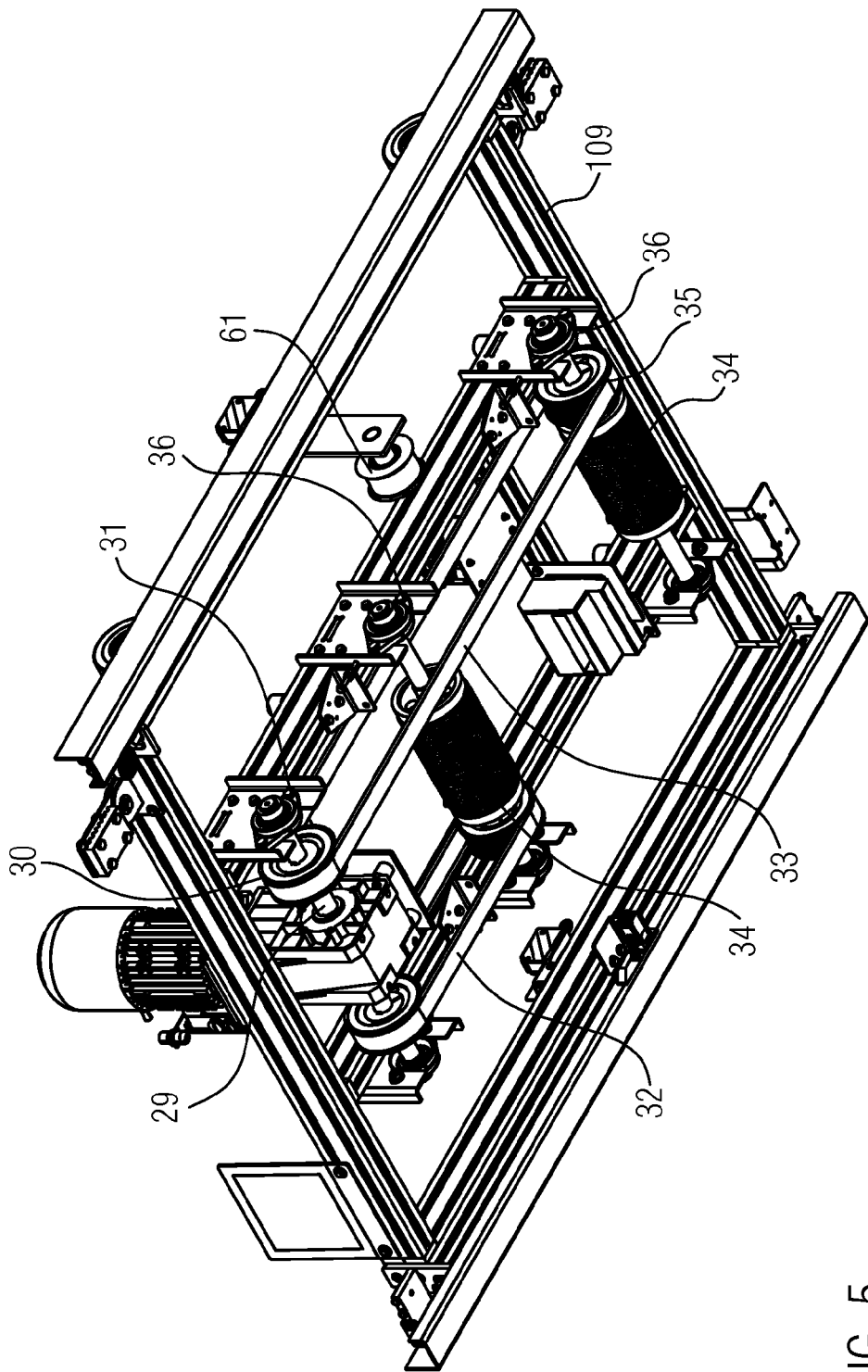


FIG. 5

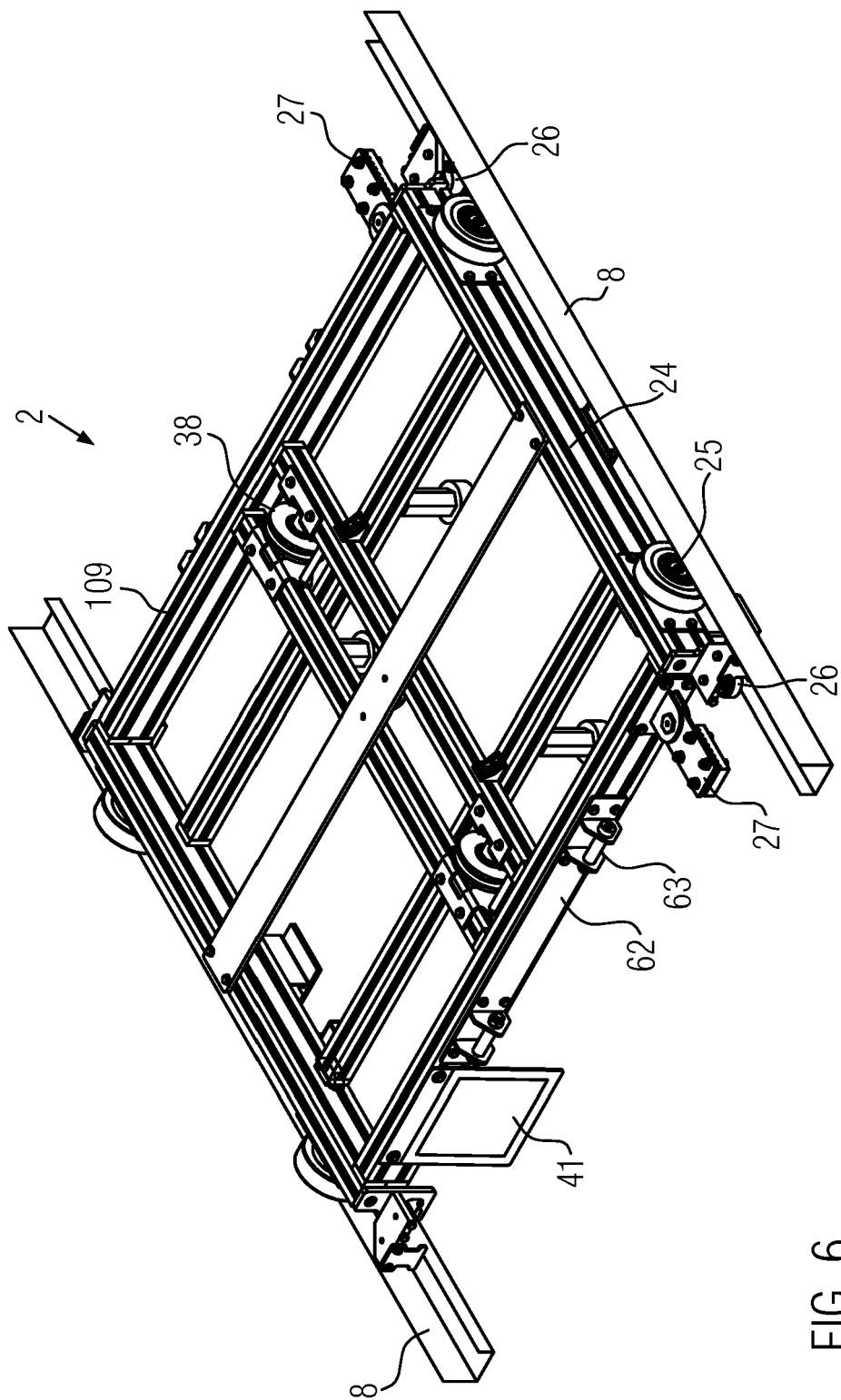


FIG. 6

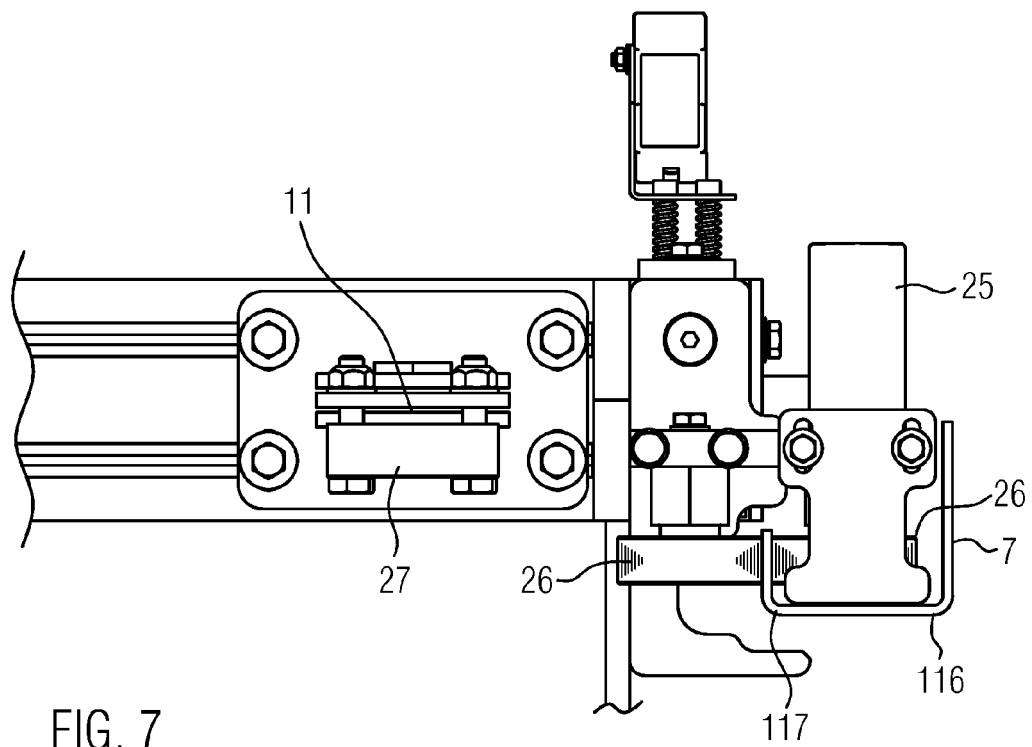
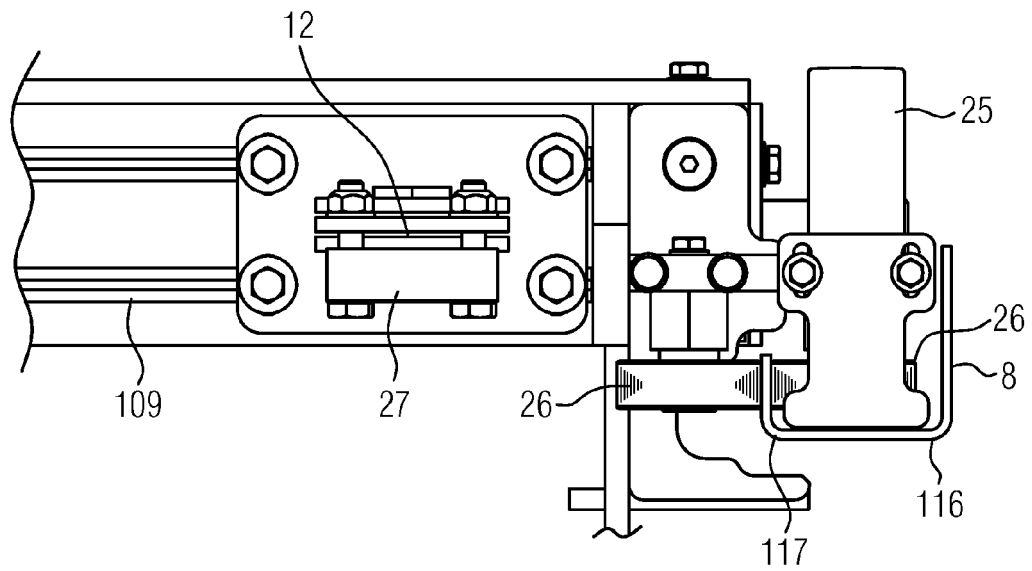


FIG. 7

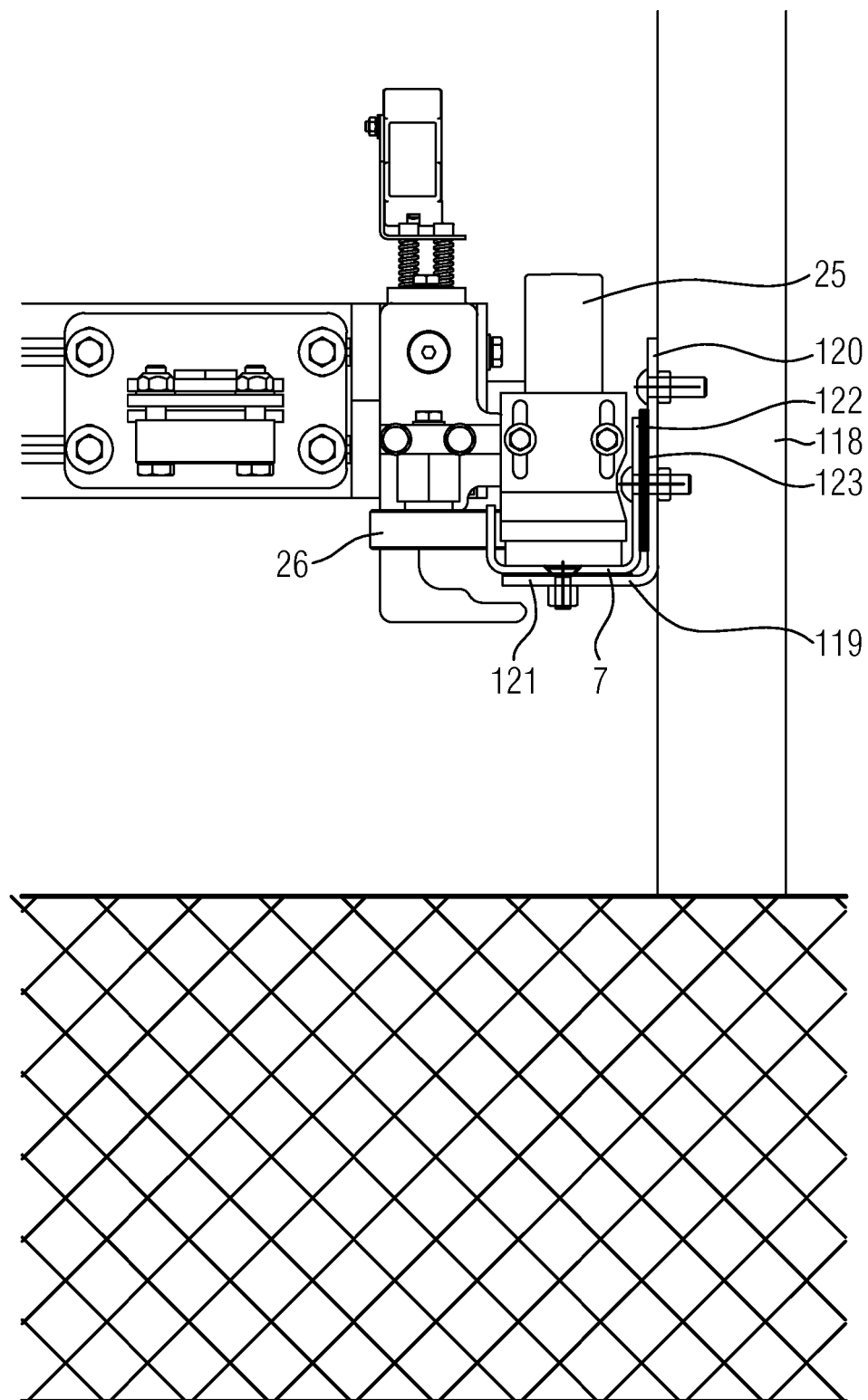


FIG. 8

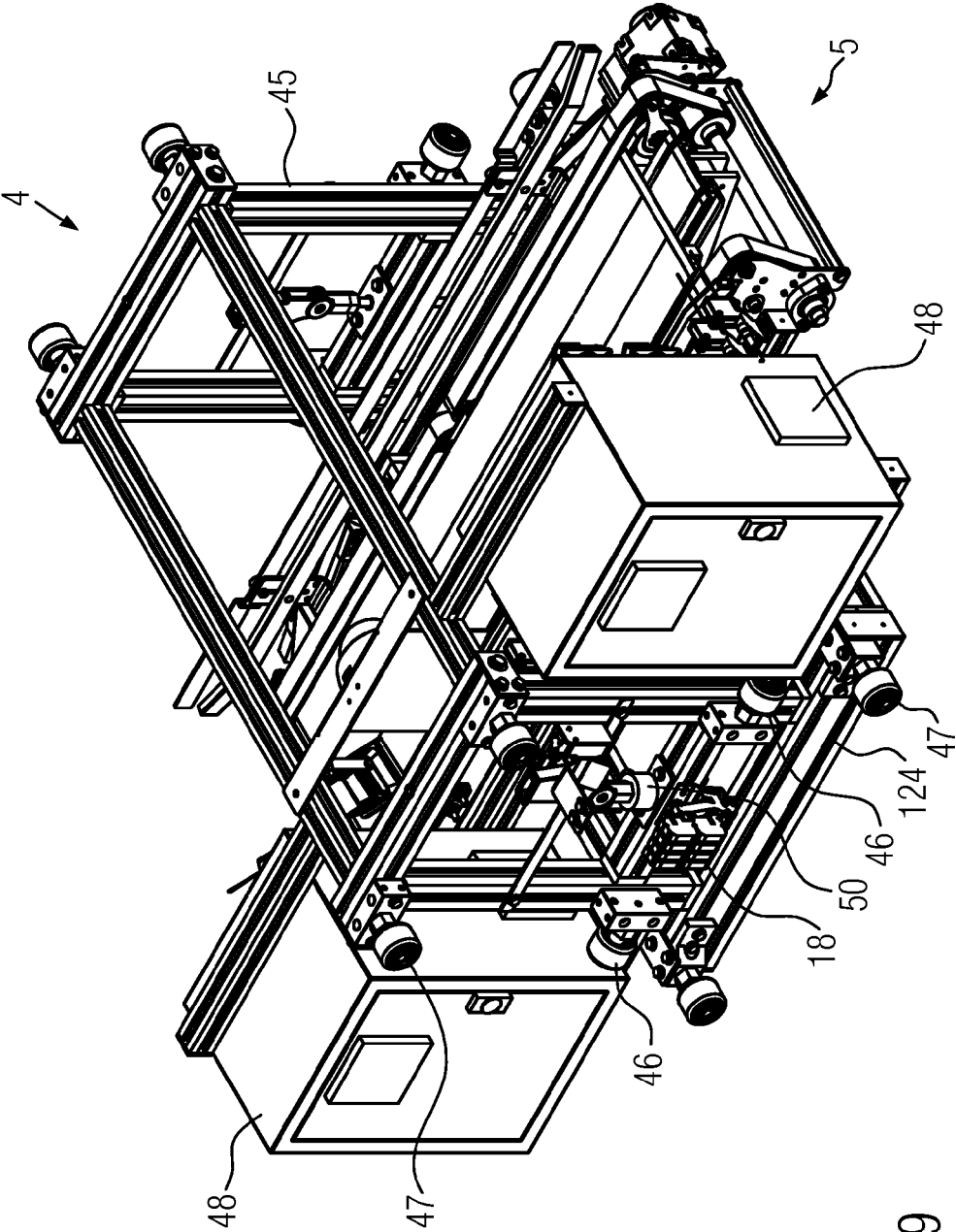


FIG. 9

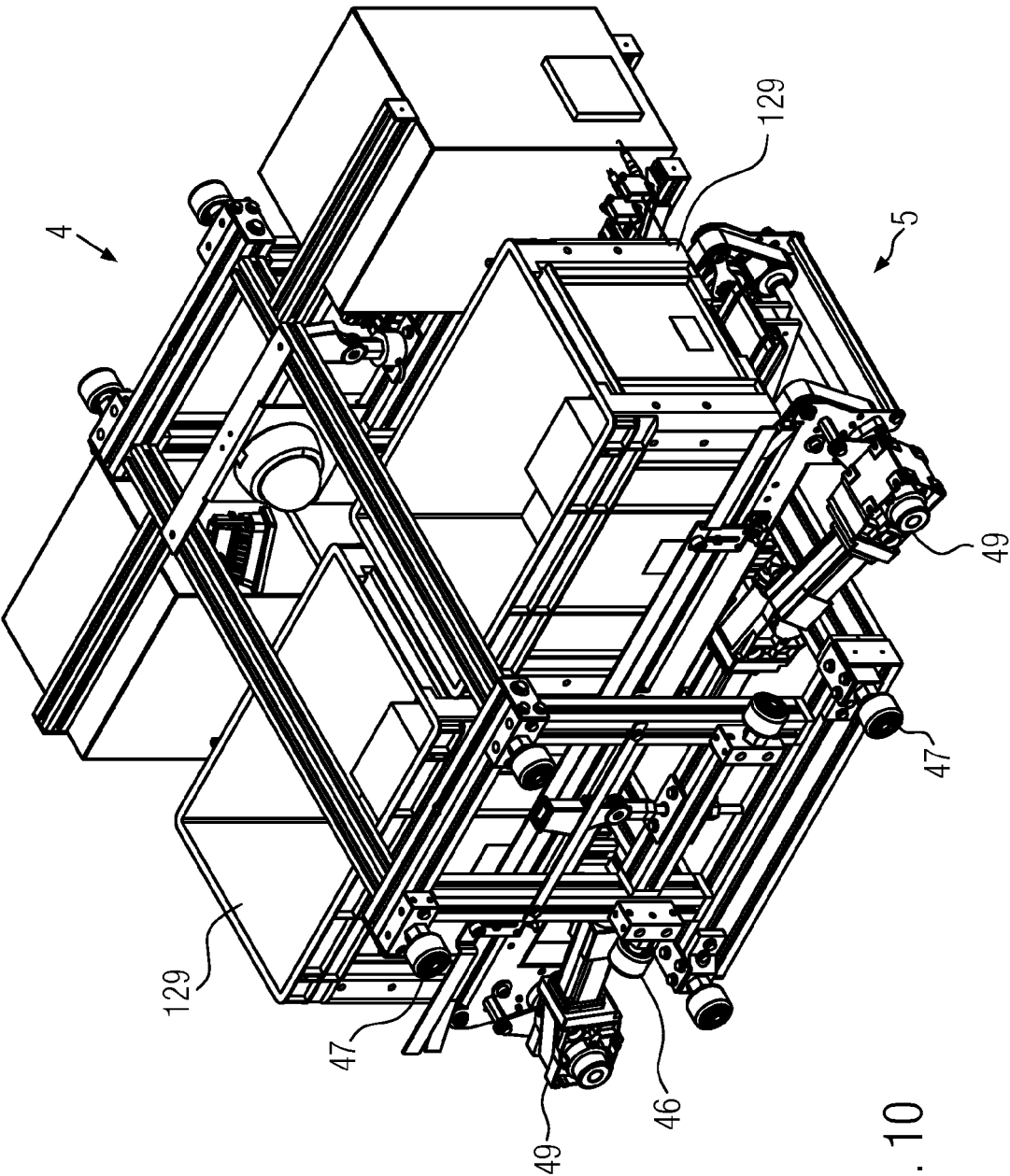


FIG. 10

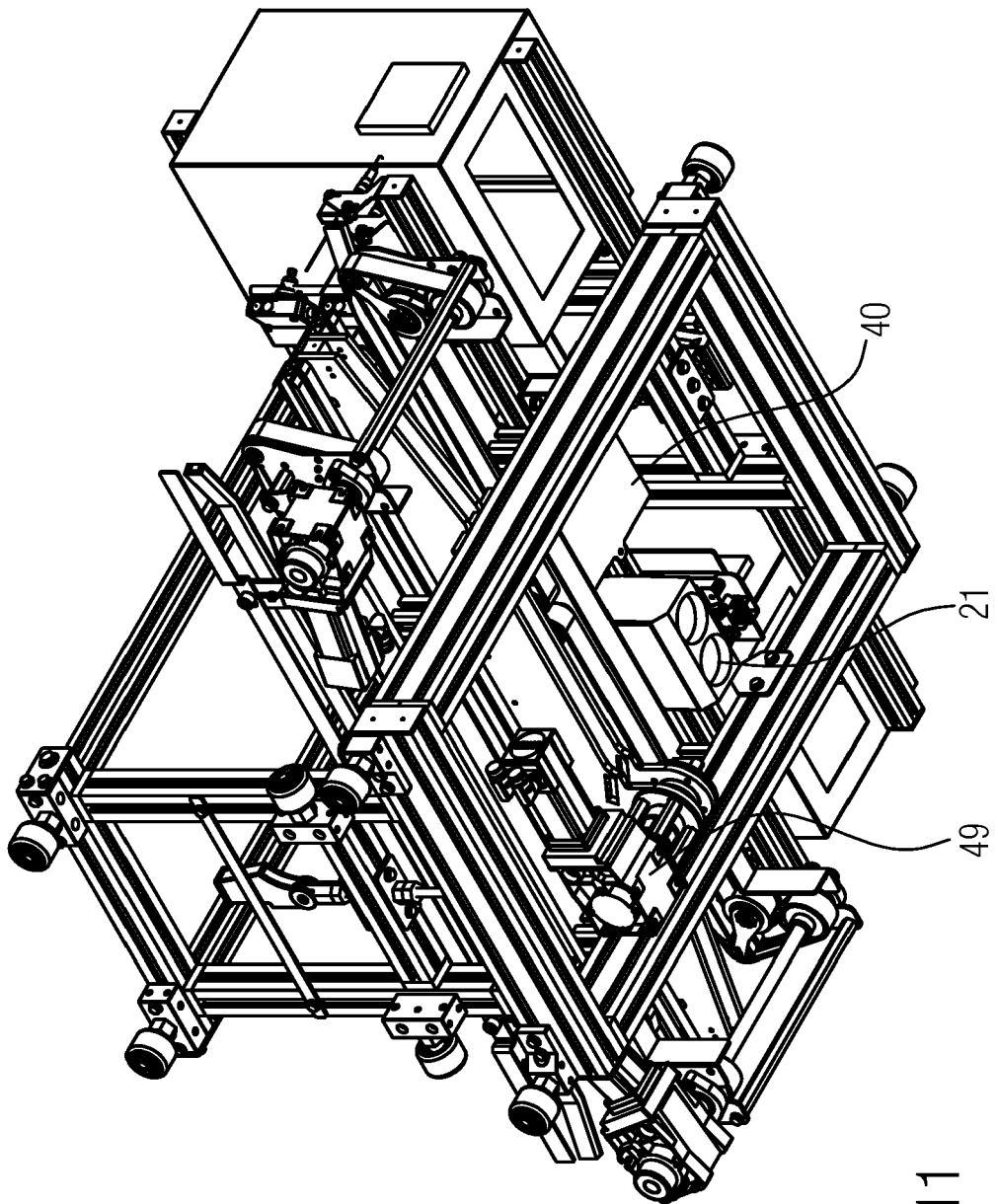


FIG. 11

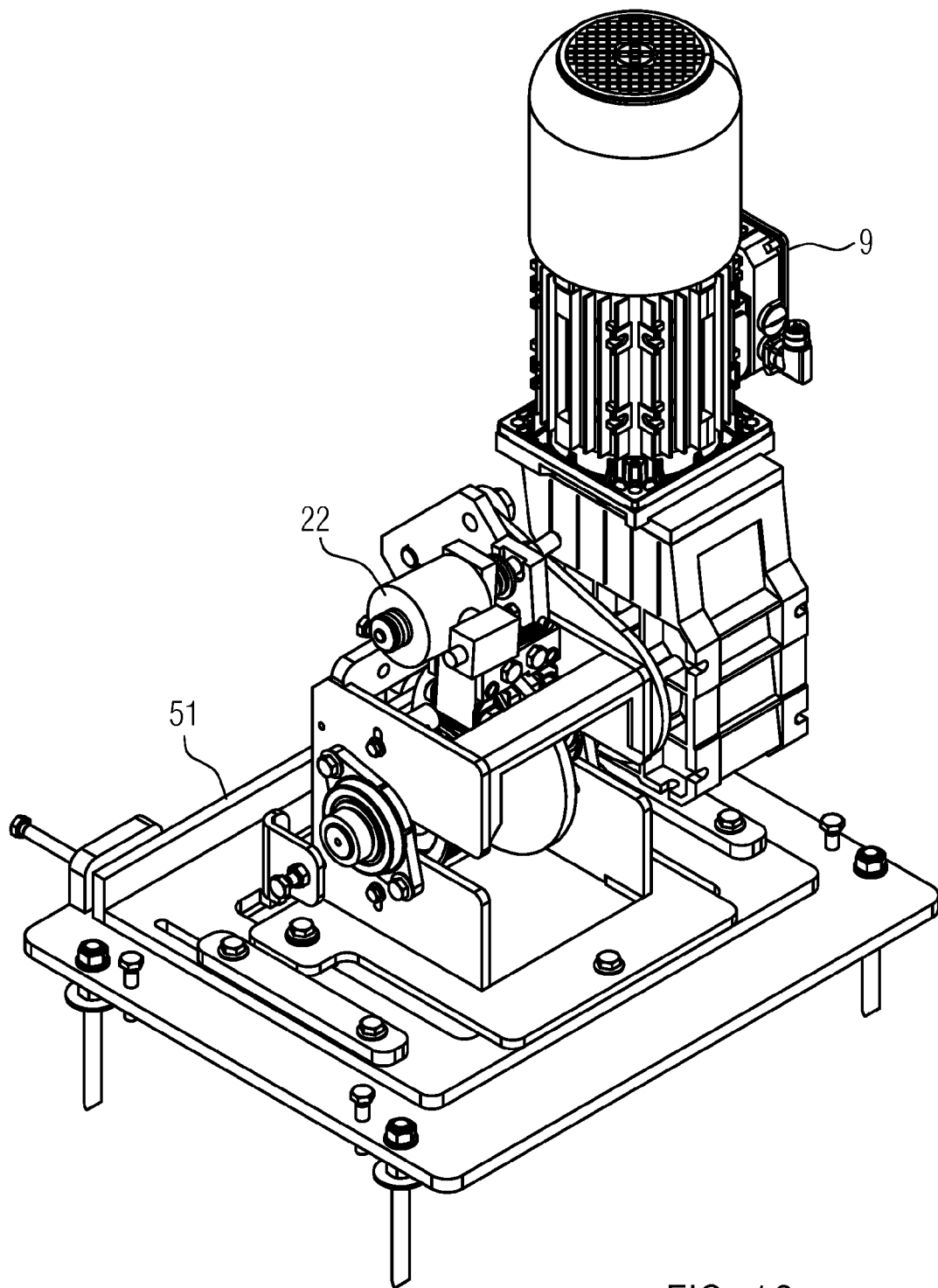


FIG. 12

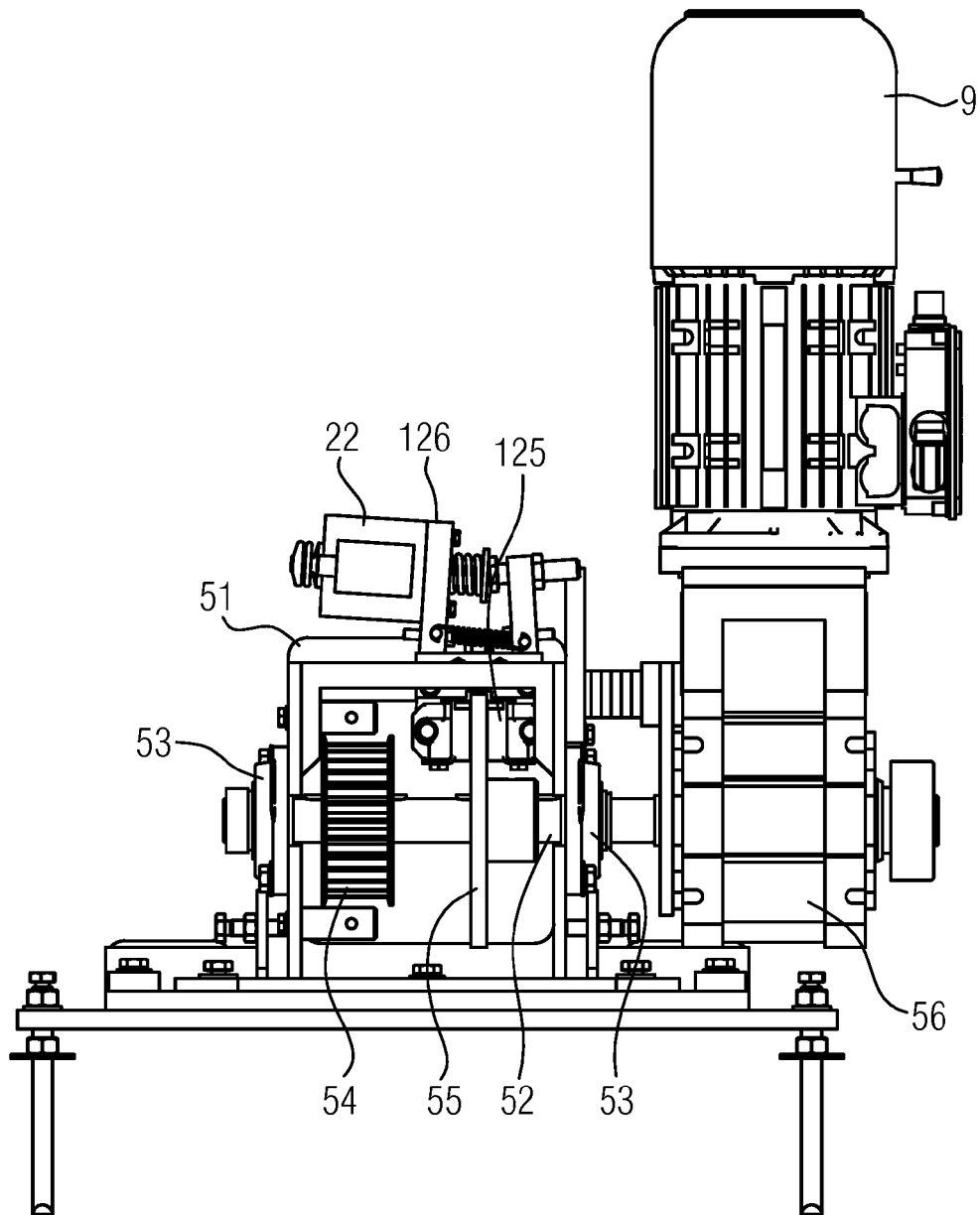


FIG. 13

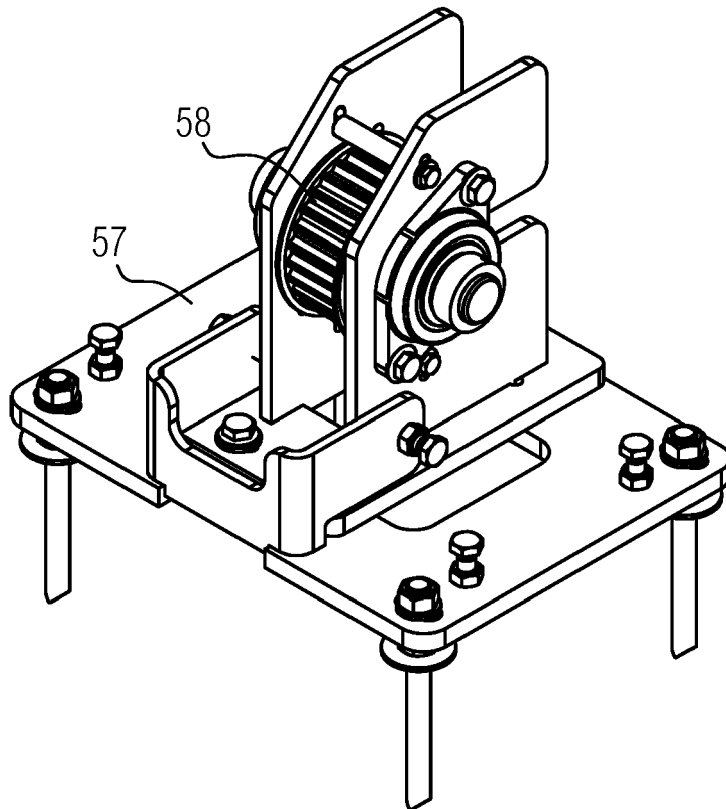


FIG. 14

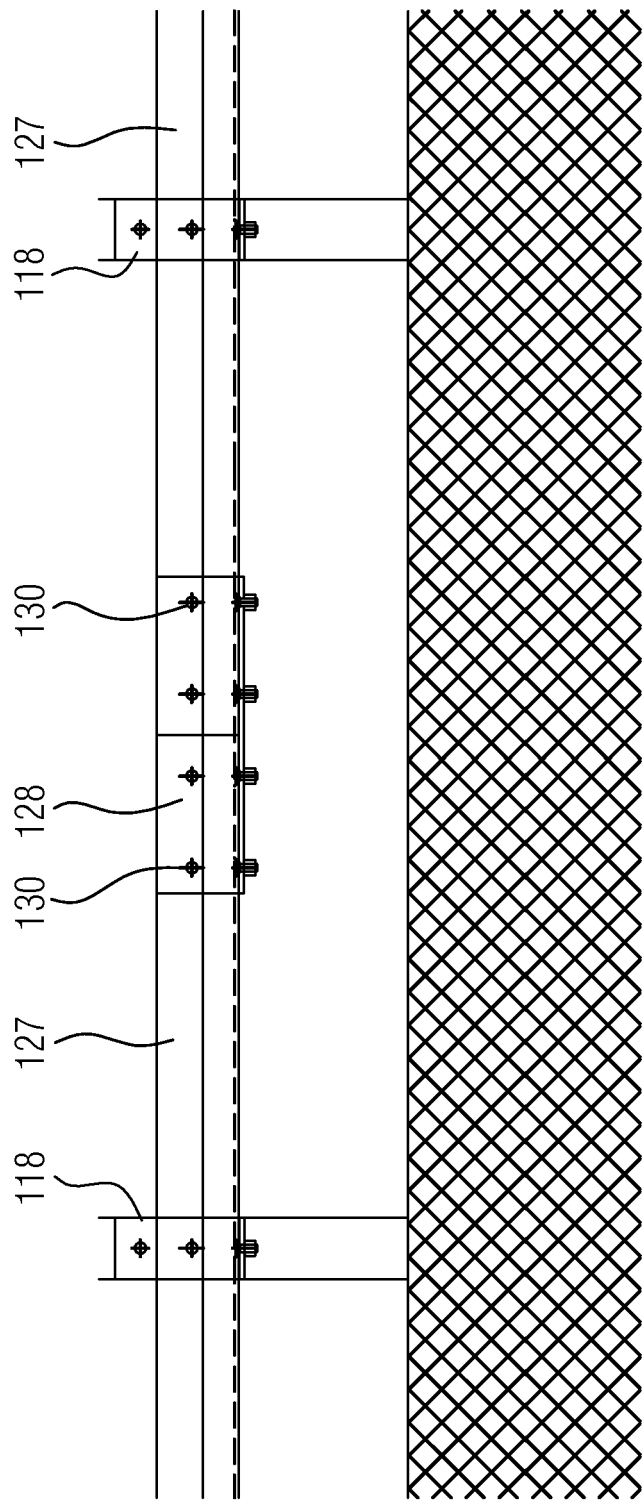


FIG. 15

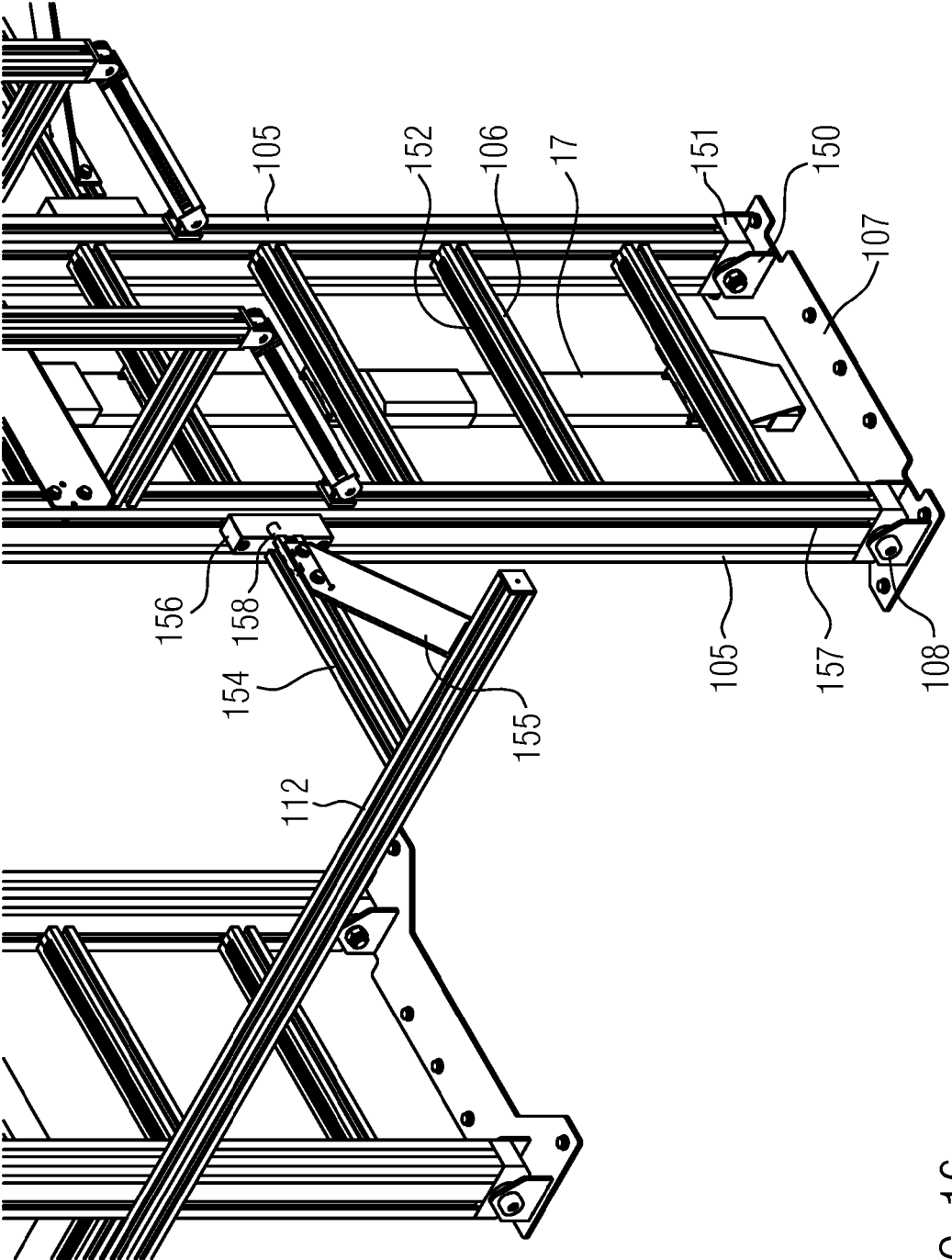


FIG. 16

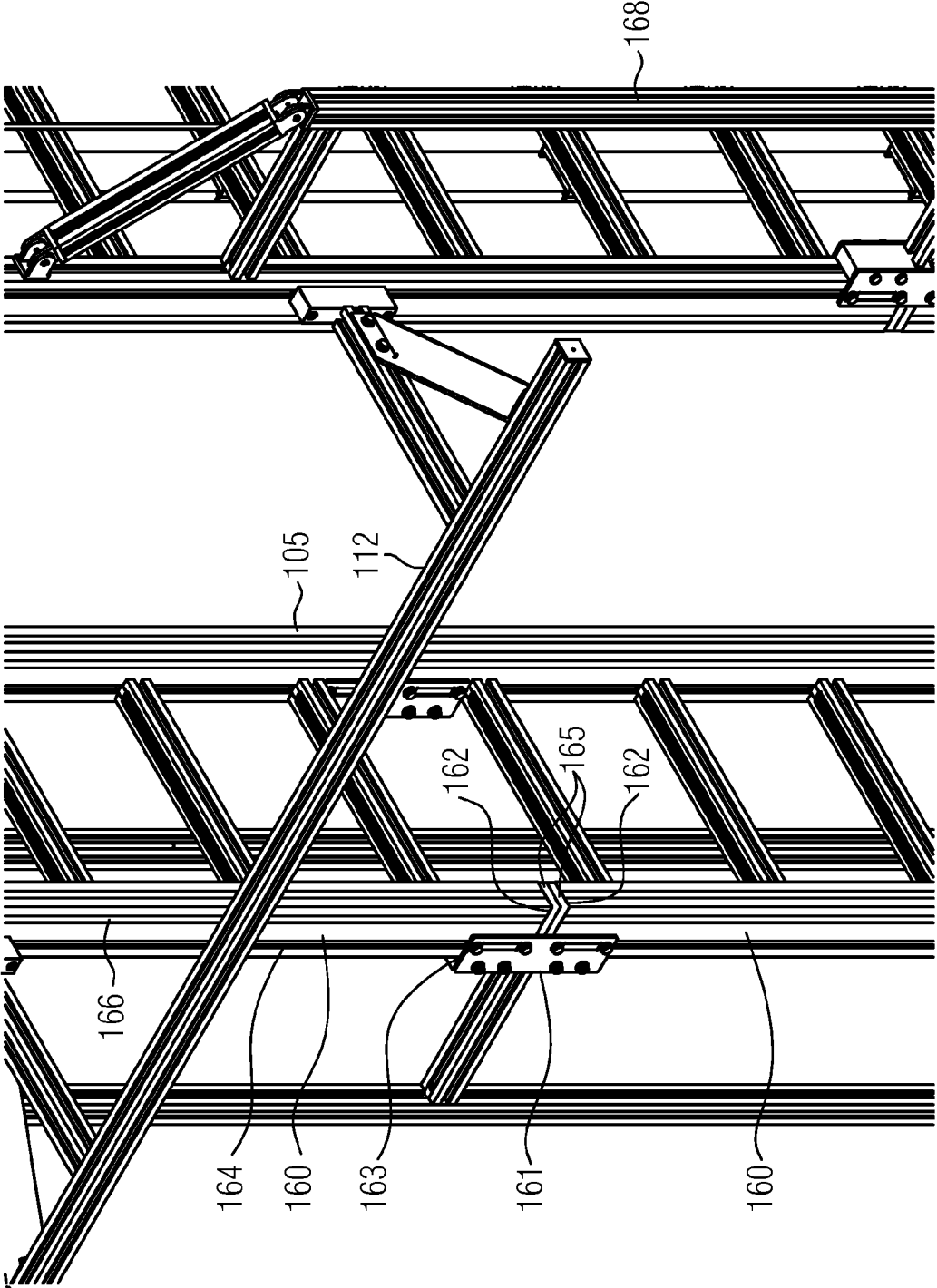


FIG. 17



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 6033

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2012/140295 A1 (MECALUX [ES]; FORES RAFOLS ALBERT [ES]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) * das ganze Dokument *	1,2,4,5,8,11	INV. B66F9/07 B66C13/22
Y		10,16	
A		9,12	
X	US 2013/156419 A1 (HINO MASANORI [JP] ET AL) 20. Juni 2013 (2013-06-20) * das ganze Dokument *	1,2,4-6,8,9,13	
X	DE 10 2006 039382 A1 (DAIFUKU KK [JP]) 15. März 2007 (2007-03-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,2,4-6,8,13	
A		9	
X	EP 0 586 796 A1 (DAIFUKU KK [JP]) 16. März 1994 (1994-03-16) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2,4-6	
A		15,18	
X	US 3 485 390 A (ATWATER WAYNE G) 23. Dezember 1969 (1969-12-23) * das ganze Dokument *	1,2,4,8,14	
A		10,15,18,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	WO 02/100759 A1 (TGW TRANSPORTGERAETE GMBH [AT]; HANSL RUDOLF [AT]; SCHWINGSHANDL THOMA) 19. Dezember 2002 (2002-12-19) * Seite 21, Zeile 7 - Seite 22, Zeile 15; Abbildungen *	10,16	B66F B66C
A		1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		22. April 2015	
Prüfer		Verheul, Omiros	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 19 6033

22-04-2015

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

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012140295 A1	18-10-2012	ES 2364685 A1 WO 2012140295 A1	12-09-2011 18-10-2012
US 2013156419 A1	20-06-2013	CN 103039022 A US 2013156419 A1 WO 2012002431 A1	10-04-2013 20-06-2013 05-01-2012
DE 102006039382 A1	15-03-2007	CN 1927673 A DE 102006039382 A1 JP 4577568 B2 JP 2007070106 A US 2007059132 A1	14-03-2007 15-03-2007 10-11-2010 22-03-2007 15-03-2007
EP 0586796 A1	16-03-1994	DE 69305712 D1 DE 69305712 T2 EP 0586796 A1 ES 2093881 T3 SG 94674 A1	05-12-1996 20-03-1997 16-03-1994 01-01-1997 18-03-2003
US 3485390 A	23-12-1969	KEINE	
WO 02100759 A1	19-12-2002	AT 414037 T AT 500378 A1 EP 1395512 A1 ES 2316626 T3 US 2004216957 A1 WO 02100759 A1	15-11-2008 15-12-2005 10-03-2004 16-04-2009 04-11-2004 19-12-2002

EPO FORM P0481

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

- DE 19614660 A1 [0004]
- DE 4202668 A1 [0006]
- DE 202004002337 U1 [0007]
- DE 19534291 A1 [0008]