

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142688 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B66F 9/06 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
B60P 1/64 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/058023
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juni 2010 (08.06.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 025 052.2 10. Juni 2009 (10.06.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GOTTWALD PORT TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Forststraße 16, 40597 Düsseldorf (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANZEN, Hermann** [DE/DE]; Schloß-Dyck-Straße 136, 41238 Mönchengladbach (DE). **WIESCHEMANN, Armin** [DE/DE]; Antoniestraße 66, 46119 Oberhausen (DE). **HEGEWALD, Mike** [DE/DE]; Waisenhausstraße 58, 46117 Oberhausen (DE). **MOUTSOKAPAS, Jannis** [DE/DE]; Offenbachweg 25, 40789 Monheim (DE).
- (74) Anwalt: **MOSER & GÖTZE**; Paul-Klinger-Str. 9, 45127 Essen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR REPLACING A BATTERY OF A GROUND TRANSPORTATION VEHICLE, PARTICULARLY OF AN UNMANNED HEAVY-DUTY TRANSPORTATION VEHICLE FOR ISO CONTAINERS

(54) Bezeichnung : SYSTEM ZUM WECHSELN EINER BATTERIE EINES FLURGEBUNDENEN TRANSPORTFAHRZEUGES, INSBESONDERE EINES FAHRERLOSEN SCHWERLAST-TRANSPORTFAHRZEUGES FÜR ISO-CONTAINER

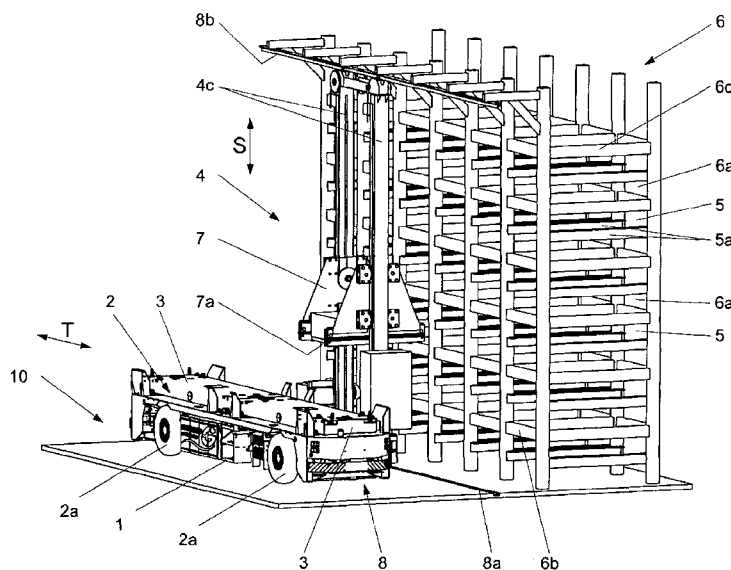


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a system for replacing a battery of a ground transportation vehicle (1), particularly of an unmanned heavy-duty transportation vehicle (1) for ISO containers. Said system comprises storage spaces (5) for batteries (1), at least one ground transportation vehicle (2), which comprises a receiving space (2d) for a replaceable battery (1), and at least one loading and unloading device (7) for transporting batteries (1) between the storage spaces (5) and the receiving space (2d) of a transport vehicle (2) that is stationary in a replacement area (10). In order to provide a better system for replacing a battery of a ground transportation vehicle, particularly of an unmanned heavy-duty transportation vehicle for ISO containers, the storage space (5) and the receiving space (2d) are assigned centering elements such that the battery (1) is aligned relative to the storage space (5) or the receiving space (2d) in response to the loading motion of the loading and unloading device (7).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/142688 A1



Die Erfindung betrifft ein System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges (1), insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges (1) für ISO-Container, mit Lagerplätzen (5) für Batterien (1), mit mindestens einem flurgebundenen Transportfahrzeug (2) mit einem Aufnahmeplatz (2d) für eine auswechselbare Batterie (1) und mit mindestens einer Be- und Entladevorrichtung (7) zum Transport der Batterien (1) zwischen den Lagerplätzen (5) und dem Aufnahmeplatz (2d) eines auf einem Wechselplatz (10) ruhenden Transportfahrzeuges (2). Um ein verbessertes System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges, insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges für ISO-Container, zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass dem Lagerplatz (5) beziehungsweise dem Aufnahmeplatz (2d) derart Zentrierelemente zugeordnet sind, dass die Batterie (1) in Antwort auf die Beladebewegung der Be- und Entladevorrichtung (7) relativ zu dem Lagerplatz (5) beziehungsweise dem Aufnahmeplatz (2d) ausgerichtet wird.

System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges, insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges für ISO-Container

Die Erfindung betrifft ein System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges, insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges für ISO-Container, mit Lagerplätzen für Batterien, mit mindestens einem flurgebundenen Transportfahrzeug mit einem Aufnahmeplatz für eine auswechselbare Batterie und mit mindestens einer Be- und Entladevorrichtung zum Transport der Batterien zwischen den Lagerplätzen und dem Aufnahmeplatz eines auf einem Wechselplatz ruhenden Transportfahrzeuges.

Aus dem Patent DE 42 03 778 C2 ist ein fahrerloses Flurfahrzeug mit einem darauf angeordneten Manipulator bekannt. Mittels des Flurfahrzeuges kann der Manipulator selbsttätig zwischen verschiedenen Arbeitsstationen verfahren werden, um dort Montageaufgaben auszuführen. Das Flurfahrzeug wird über eine auswechselbare Nickel-Cadmium-Batterie angetrieben. Die Batterie kann selbsttätig an einer Wechselstation ausgetauscht werden, wenn sie aufgeladen werden muss. Hierfür ist in einem Fahrzeugrahmen des Flurfahrzeugs ein Batterieraum vorgesehen, in dem quer zur Längsrichtung des Flurfahrzeugs ausgerichtete Führungsschienen angeordnet sind. Die Batterie ist an ihrer Unterseite mit Rollen versehen, die in den Führungsschienen abrollen. Um die Batterie während des Betriebs des Flurfahrzeuges gegen Bewegungen entlang der Führungsschienen zu sichern, ist an dem Fahrzeugrahmen ein in Richtung der Batterie federnd vorgespannter Stift vorgesehen, der während des Betriebs des Flurfahrzeuges in eine Aussparung in der Batterie eingreift. Für einen Wechsel der Batterie kann der Stift hydraulisch abgesenkt werden. Die somit frei gegebene Batterie kann über eine Wechselvorrichtung entlang der Führungsschienen aus dem Fahrzeugrahmen heraus gezogen werden. Für den Wechselvorgang fährt das Flurfahrzeug selbsttätig an eine Wechselstation. Nach erfolgter Entriegelung der Batterie fährt ausgehend von der Wechselstation ein Greifer in Richtung der Batterie und ergreift dort einen an der Außenseite der Batterie angeordneten Vorsprung. Anschließend zieht der Greifer die Batterie aus dem Flurfahrzeug heraus und die Rollen der Batterie verlassen die Führungsschienen des Flurfahrzeuges und gelangen auf in Verlängerung der Führungsschienen angeordnete Fahrschienen der Wechselstation. Im Bereich der Wechselstation wird die Batterie dann automatisch kontaktiert und geladen. Der zuvor beschriebenen ersten

Wechselstation ist gegenüberliegend eine zweite Wechselstation angeordnet, von der eine dort bereits geladene Reserve-Batterie von der anderen Seite her in den Batterieraum eingeschoben wird. Die Wechselzeit wird somit verkürzt, so dass das Fahrzeug mit nur einer Reserve-Batterie nahezu kontinuierlich betrieben werden kann.

Des Weiteren ist aus der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 039 778 A1 bereits ein fahrerloses und flurgebundenes Schwerlast-Transportfahrzeug für ISO-Container bekannt. Das Schwerlast-Transportfahrzeug weist einen Fahrzeugrahmen auf, auf dem mindestens eine Hubplattform angeordnet ist, die aus einer abgesenkten Transportstellung über mindestens einen Hubantrieb in eine angehobene Übergabestellung anhebbar beziehungsweise umgekehrt absenkbar ist. Üblicher Weise werden derartige Schwerlast-Transportfahrzeuge über einen Dieselmotor angetrieben.

Außerdem ist aus der japanischen Offenlegungsschrift JP 05 294 147 A bereits ein System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges bekannt. Das System besteht neben den flurgebundenen Transportfahrzeugen mit einer auswechselbaren Batterie aus innerhalb eines Regals angeordneten Lagerplätzen für wieder aufzuladende Batterien. Die Batterien werden zwischen den flurgebundenen Transportfahrzeugen und den Lagerplätzen von einer automatischen Be- und Entladevorrichtung transportiert. Innerhalb der Transportfahrzeuge und der Regale werden die Batterien automatisch elektrisch an- und abgekoppelt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges, insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges für ISO-Container, zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch ein System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 17 angegeben.

Erfindungsgemäß wird bei ein verbessertes System zum Wechseln einer Batterie

eines flurgebundenen Transportfahrzeuges, insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges für ISO-Container, mit Lagerplätzen für Batterien, mit mindestens einem flurgebundenen Transportfahrzeug mit einem Aufnahmeplatz für eine auswechselbare Batterie und mit mindestens einer Be- und Entladevorrichtung zum Transport der Batterien zwischen den Lagerplätzen und dem Aufnahmeplatz eines auf einem Wechselplatz ruhenden Transportfahrzeuges, dadurch erreicht, dass dem Lagerplatz beziehungsweise dem Aufnahmeplatz derart Zentrierelemente zugeordnet sind, dass die Batterie in Antwort auf die Beladebewegung der Be- und Entladevorrichtung relativ zu dem Lagerplatz beziehungsweise dem Aufnahmeplatz ausgerichtet wird. Hierdurch wird das automatische Ein- und Auslagern erleichtert. Ein besonderer Vorteil liegt darin, dass in Bezug auf den Batteriewechsel und das Ausrichten der Batterie zu dem Aufnahmeplatz beziehungsweise dem Lagerplatz das Transportfahrzeug beziehungsweise das Regal passiv ausgestaltet ist und jegliche Manipulationsbewegungen von dem Verteilfahrzeug ausgehen.

15

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Batterie derart ausgebildet ist, dass diese von der Be- und Entladevorrichtung in den Lagerplatz beziehungsweise den Aufnahmeplatz auf- und abhängbar sind. Die Batterie lässt sich somit einfach handhaben.

20

Hierbei ist als konstruktiv vorteilhafte Ausgestaltung vorgesehen, dass an der Batterie seitlich zu beiden Seiten hervor ragende Auflageelemente und in dem Lagerplatz Tragschienen und dem Aufnahmeplatz Auflageschienen angeordnet sind, auf den die Auflageelemente einer in dem Lagerplatz beziehungsweise den Aufnahmeplatz ruhenden Batterie aufliegen. Die Batterien, der Aufnahmeplatz und die Lagerplätze sind somit mechanisch einfach ohne bewegbare Teile ausgestattet.

Eine besonders einfache Befestigung der Batterie in den Lagerplätzen und dem Transportfahrzeug und somit eine schnelle Ein- und Auslagerung wird dadurch erreicht, dass die Batterie für ein Auf- und Abhängen der Batterie in den Lagerplätzen und an dem Transportfahrzeug von der Be- und Entladevorrichtung in Hub- und Senkrichtung bewegbar ist.

Eine einfache Ausrichtung der Batterie wird dadurch erreicht, dass die Batterie in Antwort auf die Senkbewegung der Be- und Entladevorrichtung über die

35

Zentrierelemente relativ zu dem Lagerplatz beziehungsweise dem Aufnahmeplatz ausgerichtet wird.

5 Angesichts des hohen Gewichts der Batterie wird das Zentrieren dadurch erleichtert, dass die Be- und Entladevorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Batterie zum Erleichtern des Zentrierens während der Senkbewegung der Be- und Entladevorrichtung und bei im Eingriff befindlichen Zentrierelementen horizontal bewegbar ist.

10 Das System zum Wechseln der Batterien ist insgesamt derart ausgestaltet, dass die mechanische Komplexität an den Transportfahrzeugen und den Lagerplätzen in dem Regal sehr gering gehalten wird. So werden weder bewegte mechanische Komponenten wie beispielweise Rollen, noch aktive Aktoren wie beispielsweise Hydraulikzylinder oder Elektromotoren an den Lagerplätzen oder dem
15 Transportfahrzeug benötigt. Alle erforderlichen Bewegungen werden von dem Verteilfahrzeug mit der Be- und Entladevorrichtung durchgeführt. Da die Zahl der Be- und Entladevorrichtung im Vergleich zu der Zahl der Fahrzeuge und der Lagerplätzen gering ist, können der technische Aufwand und die Herstellkosten des Gesamtsystems reduziert werden. Weiterhin wird die Zuverlässigkeit des Systems
20 durch die reduzierte Komplexität erhöht.

Im Stand der Technik bekannte Traktionsbatterien weisen eine deutlich geringere Masse und Abmessungen auf, als die Batterien, die zum dauerhaften Betrieb von Schwerlast-Fahrzeugen benötigt werden. Das beschriebene System zum Wechseln
25 der Fahrzeugbatterien ist speziell für die Handhabung und Lagerung der großen Batterieabmessungen und hohen Batteriemassen ausgelegt. Die Batteriewechselstation ermöglicht einen schnellen und automatisierten Austausch von Batterien auf einem sehr kompakten Grundriss. Die Wechselplätze können flexibel relativ zu den Lagerplätzen angeordnet werden. Hierdurch kann die Wechselstation
30 ohne großen Planungsaufwand in bestehende Infrastrukturen integriert werden und die Gestaltungsfreiheit bei der Planung wird erhöht. Der schnelle Batteriewechsel ermöglicht einen umweltfreundlichen Betrieb der Transportfahrzeug ohne eine nennenswerte Reduktion der Leistungsfähigkeit.

35 Im Sinne der Erfindung wird unter einem Schwerlast-Transportfahrzeug ein Fahrzeug

- verstanden, das eine Zuladung von mindestens 15 t, vorzugsweise mindestens 20 t, transportieren kann. Als Lasten für die Schwerlast-Transportfahrzeuge kommen ISO-Container und Wechselbehälter in Frage. Beladene Wechselbehälter können in der Regel bis zu etwa 16 t wiegen. ISO-Container wiegen im beladenen Zustand 20 t bis
- 5 80 t. Der Transport von ISO-Containern wird bevorzugt. Unter ISO-Containern werden allgemein genormte Großbehälter mit genormten Aufnahmepunkten oder -ecken für Lastaufnahmemittel verstanden. Auch ein Schwerlast-Transportfahrzeug, das leer fährt oder einen leeren ISO-Container oder Wechselbehälter transportiert, soll unter diese Verständnis fallen, soweit dieses Fahrzeug eine Zuladung von mindestens 15 t,
- 10 vorzugsweise mindestens 20 t, transportieren kann. Es kann auch vorkommen, dass derartige Schwerlast-Transportfahrzeuge in einem Mischbetrieb arbeiten, d.h. neben den ISO-Container oder Wechselbehältern auch andere Lasten wie Sattelaufleger, Wechselbrücken, Anhänger, Lastkraftwagen oder Zugmaschinen transportieren.
- 15 Durch die Automatisierung kann die Wechselstation optimal mit den automatisierten Fahrzeugen zusammenarbeiten. Der Batteriewechsel kann unabhängig von der Personalverfügbarkeit jederzeit erfolgen. Hierdurch kann das System sehr gut auf unerwartete Spitzenlasten reagieren.
- 20 Die Handhabungsgeschwindigkeit wird weiter dadurch erhöht, dass über die Bewegung der Batterie in Hub- und Senkrichtung die Batterie in den Lagerplätzen und dem Transportfahrzeug automatisch elektrisch trennbar beziehungsweise elektrisch kontaktierbar ist.
- 25 In konstruktiver Hinsicht ist besonders vorteilhaft, dass die Be- und Entladevorrichtung einen Auflagearm für die Batterie aufweist, der in Richtung des Fahrwegs des Verteilfahrzeuges gesehen seitlich in eine Ein- und Auslagerungsrichtung der Lagerplätze und in Richtung eines Wechselplatzes aus- beziehungsweise einfahrbar ist.
- 30 Für den Betrieb der Transportfahrzeuge besonders zuverlässig ist, dass die Batterie als Bleibatterie ausgebildet ist und in den Lagerplätzen eine Ladevorrichtung vorgesehen ist, die während des Ladevorganges die Batterie mit der optimalen Menge gereinigten Wassers versorgt.

Das System ist insbesondere geeignet, als Bleibatterien ausgebildete Batterie zu handhaben, die ein Gewicht von mindestens 6t, vorzugsweise 8 t bis 9 t, haben.

5 Eine weitere Optimierung der Wechselzeit der Batterien wird dadurch erreicht, dass das Verteilfahrzeug im Automatikbetrieb arbeitet.

Eine hohe Verfügbarkeit der Transportfahrzeuge wird dadurch erreicht, dass eine Vielzahl von Lagerplätzen nebeneinander angeordnet sind, die Be- und Entladevorrichtung an einem Verteilfahrzeug angeordnet ist, das entlang der Lagerplätze und entlang eines Fahrweges verfahrbar ist und an den Fahrweg
10 angrenzend mindestens ein Wechselplatz für das Transportfahrzeug angeordnet ist. Durch diese Kombination einer Vielzahl von Lagerplätzen für ein Aufladen und ein Zwischenlagerung der Batterien der Transportfahrzeuge mit mindestens einem Verteilfahrzeug zum Transportieren der auszutauschenden Batterien zwischen den
15 Transportfahrzeugen und den Lagerplätzen kann erreicht werden, dass der Wechsel der Batterien der Transportfahrzeuge zügig abläuft und die Stillstandzeit der Transportfahrzeuge die bei einem Tankstopp für dieselbetriebene Transportfahrzeuge übliche Stillstandzeit nicht übersteigt. Das Verteilfahrzeug ist optimal geeignet, die Batterien zwischen dem Transportfahrzeug und den Lagerplätzen zu bewegen.
20 Hieraus resultiert auch eine hohe Verfügbarkeit der Transportfahrzeuge.

Eine Platz sparende Version des Batteriewechselsystems ergibt sich, wenn mindestens ein Wechselplatz in Bezug auf den Fahrweg des Verteilfahrzeugs den Lagerplätzen gegenüberliegend angeordnet ist. Bei einer Vielzahl von Lagerplätzen
25 nebeneinander kann dann ein Verteilfahrzeug auch mehrere Wechselplätze bedienen.

Eine weitere besonders Platz sparende Version des Batteriewechselsystems ergibt sich daraus, dass mindestens ein Wechselplatz angrenzend an den Fahrweg und in
30 Verlängerung der Lagerplätze angeordnet ist. Das Batteriewechselsystem ist somit insgesamt sehr schmal ausgebildet.

Um die Ein- und Auslagerungskapazität des Batteriewechselsystems zu erhöhen, sind auch verschiedenste Anordnungen der Wechselplätze zu den Lagerplätzen und
35 unterschiedliche Anzahlen von Verteilfahrzeugen möglich. Es kann mehr als ein

Wechselplatz vorgesehen sein, der in Bezug auf den Fahrweg den Lagerplätzen gegenüberliegend angeordnet und/oder angrenzend an den Fahrweg und in Verlängerung der Lagerplätze angeordnet ist.

- 5 Eine weitere Verbesserung der Raumausnutzung wird dadurch erreicht, dass die Lagerplätze in einem Regal mit mehreren übereinander angeordneten Ebenen ausgebildet sind und das Verteilfahrzeug als Regalbediengerät ausgebildet ist.

- Außerdem ist als bevorzugte Variante vorgesehen, dass im Bereich der
10 Wechselplätze Sensoren angeordnet sind, mit denen die Position des Transportfahrzeuges relativ zu der Be- und Entladevorrichtung feststellbar ist, und die Ausrichtung der Be- und Entladevorrichtung zu dem Transportfahrzeug auf dem Wechselplatz anhand der ermittelten Position des Transportfahrzeuges korrigierbar ist. Somit ist gewährleistet, dass die Ausrichtung der Batterie über die
15 Zentrierelemente zuverlässig funktioniert.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Figur 1 eine Draufsicht auf ein System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen und fahrerlosen Transportfahrzeuges für Container,

Figur 2 eine perspektivische Ansicht von Figur 1,

- 25 Figur 3 eine Vorderansicht des Regals von Figur 1,

Figur 4 eine Seitenansicht von Figur 3,

- Figur 5 eine Seitenansicht von Figur 3, mit dem Verteilfahrzeug in einer anderen
30 Stellung,

Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Verteilfahrzeugs,

- Figur 7 ein vergrößerte Ausschnittsansicht von Figur 3 aus dem Bereich des
35 Verteilfahrzeugs und

Figur 8 eine Seitenansicht eines Transportfahrzeug gemäß Figur 3.

Die Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein System zum Wechseln einer Batterie 1 eines
5 flurgebundenen und fahrerlosen Transportfahrzeuges 2 für Container, vorzugsweise
ISO-Container. Das Transportfahrzeug 2 nutzt als Energiequelle für seine nicht
dargestellten Antriebe und Verbraucher die Batterie 1, die vorzugsweise als
Bleibatterie ausgebildet ist. Die Batterie 1 hat etwa ein Gewicht von 6 bis 10 t,
vorzugsweise 8 bis 9 t, und ermöglicht einen Betrieb des Transportfahrzeuges 1 von
10 etwa 6 bis 8 Stunden. Über die Batterie 1 wird ein nicht dargestellter Elektromotor
angetrieben, der wiederum eine Hydraulikpumpe antreibt, die auf die
Einzelradfahrantriebe des Transportfahrzeuges 2, den Hubantrieb für eine
Hubplattform 3 des Transportfahrzeuges 2 und etwaige weitere Verbraucher wirkt. Es
ist auch ein elektrischer Fahrantrieb anstatt des elektro-hydraulischen Fahrantriebs
15 möglich. Das Transportfahrzeug 2 kann auch ohne eine Hubplattform 3 für die
Container ausgebildet sein. Dann werden die Container direkt auf dem
Transportfahrzeug 2 beziehungsweise dessen Fahrzeugrahmen 2b abgestellt.

Neben dem Transportfahrzeug 2 besteht das System aus einem Verteilfahrzeug 4
20 und einer Vielzahl von Lagerplätzen 5 für Batterien 1 in einem Regal 6. Über das
Verteilfahrzeug 4 werden bei Bedarf die nahezu entladenen Batterien 1 aus dem
Transportfahrzeug 2 entladen und auf einem Lagerplatz 5 des Regals 6 abgestellt.
Anschließend wird eine andere aufgeladene Batterie 1 aus einem Lagerplatz 5 des
Regals 6 von dem Verteilfahrzeug 4 dem Transportfahrzeug 2 zugeführt. Hierfür weist
25 das Verteilfahrzeug 4 eine teleskopartig arbeitende Be- und Entladevorrichtung 7 auf,
die die Batterie 1 nach Art eines Gabelstaplers handhabt.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind eine Vielzahl von Lagerplätzen 5 linear
nebeneinander angeordnet und in mehreren Ebenen 6a übereinander in dem Regal 6
30 angeordnet. Entsprechender Weise weist das Regal 6 eine rechteckige Grundfläche
auf mit zwei Längsseiten 6b und zwei Stirnseiten 6c. Entlang einer der beiden
Längsseiten 6b verläuft ein Fahrweg 8 für das Verteilfahrzeug 4. Entsprechend der
linearen Ausgestaltung des Regals 6 verläuft auch der Fahrweg 8 geradlinig. In dem
Fahrweg 8 ist eine Schiene 8a eingelassen, so dass der Fahrweg 8 problemlos von
35 anderen Fahrzeugen gekreuzt werden kann. Auf dieser Schiene 8a verfährt das

Verteilfahrzeug 4 und kann so nach Art eines Regalbediengerätes mit seiner Be- und Entladevorrichtung 7 alle Lagerplätze 5 des Regals 6 erreichen.

5 Grundsätzlich ist es auch möglich, das Verteilfahrzeug 4 so auszubilden, das es nur in einer Ebene 6a arbeitet und somit die Lagerplätze 5 nur in einer einzigen Ebene 6a nebeneinander angeordnet sind.

10 In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind ein erstes Verteilfahrzeug 4a und ein zweites Verteilfahrzeug 4b vorgesehen, um einerseits die Ein- und Auslagerungskapazität des Systems zu erhöhen und andererseits die Verfügbarkeit des Systems im Falle eines Ausfalls einer der beiden Verteilfahrzeuge 4a, 4b im Sinne einer Redundanz zu erhalten. Für den unwahrscheinlichen Fall, dass beide Verteilfahrzeuge 4a, 4b ausfallen, kann ein Gabelstapler 9 oder vergleichbares Fahrzeug in das System einfahren und die Batterien 1 können manuell gewechselt werden.

20 Des Weiteren ist der Figur 1 zu entnehmen, dass an dem Fahrweg 8 angrenzend Wechselplätze 10 vorgesehen sind, auf denen jeweils ein Transportfahrzeug 2 für den Wechsel der Batterie 1 abgestellt werden kann. Da die Transportfahrzeuge 2 fahrerlos sind, fahren diese automatisch die Wechselplätze 10 an. Die Wechselplätze 10 grenzen an den Fahrweg 8 an, so dass die Be- und Entladevorrichtung 7 der Verteilfahrzeuge 4a, 4b, die an dem Transportfahrzeug 2 befestigte Batterie 1 erreichen kann. Der erste Wechselplatz 10a ist in Bezug auf den Fahrweg 8 gesehen den Lagerplätzen 5 des Regals 6 gegenüberliegend angeordnet. Das auf dem ersten Wechselplatz 10a ruhende Transportfahrzeug 2 ist hierbei mit seiner Längsrichtung T parallel zu der Längserstreckung R des Regals 6 ausgerichtet. Hieraus ergibt sich zwangsläufig, dass die Schiene 8a des Verteilfahrzeuges 4 auch parallel zu der Längsrichtung T des Transportfahrzeuges 2 und der Längserstreckung R des Regals 6 ausgerichtet ist.

30

Der zweite Wechselplatz 10b grenzt einerseits an die Stirnseite 6c des Regals 6 an und andererseits an den Fahrweg 8. Auch hier ist die Längsrichtung T des Transportfahrzeuges 2, wenn das Transportfahrzeug 2 auf dem zweiten Wechselplatz 10b ruht, im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung R des Regals 6 ausgerichtet.

35 In Bezug auf den zweiten Wechselplatz 10b kann das Verteilfahrzeug 4 derart

ausgebildet werden, dass die Be- und Entladevorrichtung 7 nur in eine Richtung ausfahrbar ist, da die Lagerplätze 5 des Regals 6 und der zweite Wechselplatz 10b auf der gleichen Seite des Verteilfahrzeuges 4 liegen.

- 5 In Bezug auf den ersten Wechselplatz 10a, der den Lagerplätzen 5 in Bezug auf das Verteilfahrzeug 4 gegenüberliegt, ist die Be- und Entladevorrichtung 7 entsprechender Weise derart ausgebildet, dass sie nach beiden Seiten ein- und ausfahrbar ist, um die Batterien 1 bei dem Wechselvorgang handhaben zu können.
- 10 Die Verteilfahrzeuge 4 arbeiten im Automatikbetrieb, genauso wie die fahrerlosen Transportfahrzeuge 2 im Automatikbetrieb arbeiten. Entsprechender Weise ist der ganze Wechselbereich 12, den das System einnimmt, von einer Begrenzung 11 umgeben, die als Zaun oder Mauer ausgebildet sein kann, um das unbefugte Betreten und somit Gefährden von Personen zu verhindern. Um ein Einfahren der
- 15 Transportfahrzeuge 2 in den von der Begrenzung 11 umgebenen Wechselbereich 12 zu ermöglichen, sind in Verlängerung des ersten Wechselplatzes 10a ein erstes Tor 11a in der Begrenzung 11, in Verlängerung des zweiten Wechselplatzes 10b ein zweites Tor 11b in der Begrenzung 11 vorgesehen, die jeweils automatisch öffnen und schließen, um somit ein Transportfahrzeug 2 ein- und ausfahren zu lassen. Des
- 20 Weiteren ist ein drittes Tor 11c vorgesehen, um für Wartungszwecke oder bei einem Umschalten auf Manuellbetrieb bei Ausfall der Verteilfahrzeuge 4 den Wechselbereich 12 befahren oder betreten zu können. Insbesondere kann durch das dritte Tor 11c der vorbeschriebene Gabelstapler 9 eingefahren werden. Die Wechselplätze 10a, 10b sind über entsprechende erste und zweite Wechselfahrwege 13a, 13b mit dem ersten
- 25 und zweiten Tor 11a und 11b verbunden. Die Wechselfahrwege 13a, 13 b sind ebenfalls geradlinig.

Zusätzlich sind Sensoren im Bereich der Wechselplätze 10a, 10b vorgesehen, um die Position des Transportfahrzeuges 2 relativ zu der Be- und Entladevorrichtung

30 festzustellen. Anhand der ermittelten Position wird dann die Ausrichtung der Be- und Entladevorrichtung entsprechend korrigiert.

Auch kann im Randbereich der Begrenzung 11 eine Art Werkstattbereich 14 vorgesehen werden, der ebenfalls an den Fahrweg 8 des Verteilfahrzeuges 4

35 angrenzt, in dem Batterien 1 von dem Verteilfahrzeug 4 abgestellt und aufgenommen

werden können, um diese dort zu warten, auszutauschen oder zu reparieren.

In der Figur 1 ist eine von vielen möglichen Ausgestaltungen eines Systems zum Wechseln einer Batterie 1 eines Transportfahrzeuges 2 dargestellt. Grundsätzlich ist es auch möglich, neben der einzeiligen Ausgestaltung des Regals 6 auch eine zweizeilige Ausgestaltung mit einem dazwischen liegenden Fahrweg 8 für das Verteilfahrzeug 4 vorzusehen. Dann wären die Wechselplätze 10 jeweils stirnseitig an einem oder beiden Enden der Reihen der Regale 6 vorzusehen. Auch könnte der erste oder zweite Wechselplatz 10a, 10b bei der beschriebenen Ausführung wegfallen. Ebenso könnten bei einer zweizeiligen Ausgestaltung des Regals zwei Fahrwege 8 für zwei Verteilfahrzeuge 4 vorgesehen werden. Dies würde mit einer Verdoppelung des zuvor beschriebenen Systems mit nur dem zweiten Wechselplatz 10b vergleichbar sein. Außerdem wäre es möglich, neben den Wechselfahrwegen 13a, 13b die normalen Fahrspuren für die Transportfahrzeuge 2 im Umschlagbetrieb parallel verlaufen zu lassen, so dass die Transportfahrzeuge 2 für ein Einfahren in die Wechselplätze 10 nach Art eines seitlichen Einparkens einfahren. Bei dieser Ausführungsform wäre dann eine Vielzahl von Wechselplätzen 10 hintereinander entlang des Fahrwegs 8 für das Verteilfahrzeug 4 vorgesehen.

Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht auf ein Regal 6 mit einem Verteilfahrzeug 4 und einem davor in einem Wechselplatz 10 ruhenden Transportfahrzeug 2. Das Regal 6 ist in üblicherweise in Stahlbauweise hergestellt und hat beispielsweise sechs Lagerplätze 5 nebeneinander und ebenfalls sechs Regalebenen 6a übereinander. Somit bietet das Regal 6 Lagerraum für 36 Batterien 1. Die einzelnen Lagerplätze 5 weisen keinen Lagerboden auf, sondern bestehen im Wesentlichen aus zwei seitlichen, voneinander beabstandeten und gegenüber liegenden Tragschienen 5a, die in vertikaler Richtung gesehen leicht oberhalb der Mitte eines jeden Lagerplatzes 5 an dem Stahlbau des Regals 6 befestigt sind. Diese Tragschienen 5a dienen zur Aufnahme der Batterien 1, die entsprechend komplementär ausgebildete Auflageelemente 1a aufweisen.

Die Batterie 1 ist in der Draufsicht gesehen rechteckig und die Auflageelemente 1a sind in den Bereichen der Ecken der Längsseiten der Batterie 1 angeordnet und haben jeweils von oben gesehen eine quadratische Form. Im Bereich der Tragschienen 5a sind auch Zentrierelemente vorgesehen, die beim Absenken der

Batterie 1 in den jeweiligen Lagerplatz 5 eine Zentrierung der Auflageelemente 1a in Bezug auf den Lagerplatz beim Absenken der Batterie 1 der Tragschienen 5a bewirken. Somit kann die Batterie 1 relativ positionsgenau in dem Lagerplatz 5 von dem Verteilfahrzeug 4 abgesetzt werden. Die nicht dargestellten Zentrierelemente sind entsprechender Weise in Hub- und Senkrichtung der Batterie 1 gesehen trichterförmig ausgebildet. In bevorzugter Ausgestaltung sind zentral in den Auflageelementen 1a jeweils eine Bohrung vorgesehen und die Zentrierelemente als vertikal ausgerichtete Dorne ausgebildet, die sich ausgehend von der Tragschiene 5a nach oben kegelförmig verjüngen. Außerdem ist so möglich durch die innerhalb des Lagerplatzes 5 erfolgende Absetzbewegung die Batterie 1 durch über außen an der Batterie 1 angeordnete Elemente automatisch elektrisch zu kontaktieren sowie zusätzlich mit einer Versorgungsleitung für eine automatische Zufuhr von gereinigtem Wasser in einer optimalen Menge sowie mit einem Luftanschluss zu verbinden, um die Batterie-Flüssigkeit während des Ladevorgangs umzuwälzen. Außerdem sind die Anschluss- und Kontaktelemente so ausgebildet, dass diese einen zusätzlichen Toleranzausgleich in allen Bewegungsrichtungen bieten. Die Anschluss- und Kontaktelemente sind in dem Regal 6 aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt. Das Gleiche gilt auch für die gesamte Energieversorgung für den eigentlichen Ladevorgang der Batterie 1.

20

Entlang der vorderen Längsseite 6b des Regals 6 ist das Verteilfahrzeug 4 entlang seines Fahrweges 8 und der in den Fahrweg 8 eingelassenen Schiene 8a verfahrbar. Das als Regalbediengerät ausgebildete Verteilfahrzeug 4 weist in für die Handhabung von schweren Lasten - wie den hier vorliegenden Batterien 1 - üblicherweise zwei voneinander beabstandete vertikale Masten 4c auf, zwischen denen ein Hubtisch 7a der Be- und Entladevorrichtung 7 entlang der Masten 4c vertikal in Hub- und Senkrichtung S verfahrbar ist. Da das Transportfahrzeug 2 entlang der Schiene 8a sowie der Hubtisch 7a entlang der Masten 4c verfahrbar ist, kann jeder Lagerplatz 5 innerhalb des Regals 6 von dem Verteilfahrzeug 4 angefahren werden.

30

Des Weiteren ist aus der Figur 2 ersichtlich, dass das Verteilfahrzeug 4 zusätzlich am oberen Ende der beiden Masten 4c in einer oberen Führungsschiene 8b geführt ist, die parallel zu der Schiene 8a in dem Fahrweg 8 verläuft und an dem Regal 6 auskragend befestigt ist. Das Verteilfahrzeug 4 verfügt über elektrische Antriebe.

35

Auch zeigt die Figur 2 das Transportfahrzeug 2, welches ein Leergewicht von etwa 35 Tonnen aufweist. Hierzu kommt noch das Gewicht des zu transportierenden und nicht dargestellten Containers, sodass im Beladezustand ein Gewicht von etwa 85 Tonnen erreicht wird. Das Transportfahrzeug 2 ist in üblicherweise mit vier Rädern 2a mit
5 Bereifung ausgeführt, die über nicht dargestellte einzelne hydraulische oder elektrische Antriebe angetrieben werden. Es ist ersichtlich, dass die Batterie 1 unterhalb eines Fahrzeugrahmens 2d zwischen den vorderen und den hinteren Rädern 2a des Transportfahrzeuges 2 angeordnet ist. Des Weiteren ist in der Figur 2 gezeigt, dass auf dem Fahrzeugrahmen 2b zwei in Längsrichtung T des
10 Transportfahrzeuges 2 gesehen hintereinander angeordnete Hubplattformen 3 angeordnet sind, auf denen jeweils ein 20-Fuß-Container oder gemeinsam ein 40-Fuß-Container oder ein 45-Fuß-Container abgestellt werden können. Für den Aufnahme- über Übergabevorgang werden dann die Hubplattformen 3 üblicherweise gemeinsam oder einzeln je nach Container angehoben beziehungsweise abgesenkt.

15

In der Figur 3 ist eine Ansicht auf die vordere Längsseite 6b des Regals 6 gemäß Figur 2 dargestellt. Diese Ansicht zeigt besonders gut die quaderförmige Ausgestaltung der Lagerplätze 5, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind, um im Wesentlichen ebenfalls quaderförmig ausgestalteten Batterien 1 für den Ladevorgang
20 und somit eine Art Zwischenlagerung aufzunehmen. Wie zu der Figur 2 beschrieben, sind in jedem Lagerplatz 5 Tragschienen 5a vorgesehen, die im Wesentlichen horizontal verlaufen und sich von den Seiten des Lagerplatzes 5 leicht in Richtung des Inneren des Lagerplatzes 5 erstrecken. Diese Tragschienen 5a bilden eine durchgehende Auflagefläche für die Auflageelemente 1a der Batterien 1. Die Batterie
25 1 wird somit innerhalb der Lagerplätze 5 aufgehängt. Diese Art der Befestigung ermöglicht auch das einfache automatische An- und Abkoppeln der Batterien 1 für den Ladevorgang. Innerhalb des Verteilfahrzeuges 4 wird die Batterie nicht an ihren Hängeelementen 1a aufgehängt sondern liegt mit ihrem Boden 1b auf dem Hubtisch 7a auf. Damit die Batterie 1 in die Lagerplätze 5 ein- beziehungsweise ausgelagert
30 werden kann und ebenfalls in das Transportfahrzeug 2 ein- beziehungsweise ausgelagert werden kann, ist der Hubtisch 7a in Fahrtrichtung F des Verteilfahrzeuges 4 gesehen hierzu quer in Ein- und Auslagerungsrichtung E über Auflagearme 7b, Zwischenarme 7c und Führungsarme 7d, die ein Vollauszug-Teleskop bilden, seitlich ausfahrbar.

35

Des Weiteren verfährt das Verteilfahrzeug 4 über Fahrwerke 4d auf der Schiene 8a und wird oben an der Führungsschiene 8b über weitere Fahrwerke 4d geführt.

Die Figur 4 zeigt eine Ansicht auf die Stirnseite 6c des Regals gemäß Figur 2. Aus dieser Ansicht ist ersichtlich, dass sich die Tragschienen 5a für die Lagerung der Batterien mit Stahlbauelementen des Regals in Hub- und Senkrichtung S gesehen abwechseln. Das Verteilfahrzeug 4 lagert in der Figur 4 gerade eine Batterie 1 in einen Lagerplatz der von unten gesehen zweiten Regalebene 6a ein. Für den Absetzvorgang innerhalb des Regals sind die Auflagearme 7b und die Zwischenarme 7c noch etwas weiter auszufahren, so dass sich die Batterie 1 vollständig in dem Lagerplatz 5 befindet und die vorgesehene Position innerhalb des Lagerplatzes 5 erreicht wird, um die automatische Kontaktierung der Batterie 1 für den Ladevorgang zu erreichen. Das Absenken und Anheben innerhalb des Lagerplatzes 5 erfolgt über die vertikale Fahrbewegung der Be- und Entladevorrichtung 7 entlang der Maste 4c des Verteilfahrzeuges 4.

In der Figur 5 ist eine Ansicht entsprechend der Figur 4 dargestellt, jedoch befindet sich die Be- und Entladevorrichtung 7 in einem nahezu vollständig abgesenkten Zustand. Außerdem ist die Be- und Entladevorrichtung 7 beziehungsweise dessen Hubtisch 7a über die Auflagearme 7b, die Zwischenarme 7c und die Führungsarme 7d, die zusammen ein Teleskop bilden, vollständig in Ein- und Auslagerungsrichtung E ausgefahren und befindet sich somit unterhalb der in dem Fahrzeug 2 aufgehängten Batterie 1. Anschließend wird die Be- und Entladevorrichtung 7 in Hub- und Senkrichtung S entlang der Maste 4c angehoben und somit die Batterie 1 aus der Verankerung in dem Transportfahrzeug 2 angehoben. In dem Transportfahrzeug 2 befinden sich Auflageschienen 2c, die im Wesentlichen mit den Tragschienen 5a der Lagerplätze 5 übereinstimmen. Wichtig ist hierbei, dass die elektrische Kontaktierung der Batterie 1 mit dem Transportfahrzeug 2 beziehungsweise deren Trennung voneinander automatisch allein durch die Hub- und Senkbewegung des Verteilfahrzeuges 4 erfolgt. Wenn die Batterie 1 dann auf dem Hubtisch 7a ruht und die Auflageelemente 1a der Batterie 1 von den Auflageschienen 2c des Transportfahrzeuges 2 getrennt sind, fährt der Hubtisch 7a in Ein- und Auslagerungsrichtung E in Richtung der Be- und Entladevorrichtung 7 soweit, dass die Batterie 1 so gut wie symmetrisch zu den Masten 4c ausgerichtet ist.

Bei einem Sonderfall könnte es dazu kommen, dass der Wechselplatz 10, auf dem das Transportfahrzeug 2 ruht, genau gegenüberliegend zu einem leeren Lagerplatz 5 angeordnet ist, so dass die Be- und Entladevorrichtung 7 die leere Batterie 1 direkt auf der gegenüberliegenden Seite des Wechselplatzes 10 in Ein- und Auslagerungsrichtung E in den Lagerplatz 5 einfahren kann, dort die Batterie 1 absenkt und hierdurch kontaktiert und anschließend den Lagerplatz 5 verlässt. Üblicherweise wird jedoch das Verteilfahrzeug 4 die Batterie 1 an einen leeren Lagerplatz 5 verfahren, anschließend eine geladene Batterie 1 aufnehmen und dem wartenden Transportfahrzeug 2 ohne Batterie 1 zuführen.

10

Die Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Verteilfahrzeuges 4. Neben der oberen Führungsschiene 8b und der unteren Schienen 8a ist besonders der Aufbau der Be- und Entladevorrichtung 7 zu erkennen. Die Be- und Entladevorrichtung 7 besteht im Wesentlichen aus dem Hubtisch 7a, der hier gitterartig ausgebildet ist und zur Aufnahme des Bodens 1b der Batterie 1 dient. Der Hubtisch 7a ist zwischen zwei als Längsträgern ausgebildeten Auflagearmen 7b angeordnet. Diese Auflagearme 7b sind über weitere Zwischenarme 7c an Führungsarmen 7d aufgehängt. Die Führungsarme 7d sind in Bezug auf die Maste 4c feststehend und die Zwischenarme 7c sind in Ein- und Auslagerungsrichtung E entlang der Führungsarme 7d verschiebbar und die Auflagearme 7b wiederum an den Zwischenarmen 7c. Der Hubtisch 7a kann somit teleskopartig vollständig aus der Kontur des Verteilfahrzeuges 4 in Ein- und Auslagerungsrichtung E seitlich nach links oder auch nach rechts herausgefahren werden. Die gewünschte Ein- und Auslagerung der Batterien 1 in die Lagerplätze 5 beziehungsweise die Ein- und Auslagerung der Batterien 1 in das Transportfahrzeug 2 ist somit möglich.

25

Des Weiteren ist die Be- und Entladevorrichtung 7 derart ausgebildet ist, dass die Batterie 1 zum Erleichtern des Zentrierens während der Senkbewegung der Be- und Entladevorrichtung 7 und bei im Eingriff befindlichen Zentrierelementen horizontal bewegbar ist. Dies kann in konstruktiver Ausgestaltung dadurch erreicht werden, dass auf dem Hubtisch 7a ein Rollentisch angeordnet ist, der bei zumindest anfänglich im Eingriff befindlichen Zentrierelementen freigeschaltet wird, und somit die gewünschte horizontale Ausgleichbewegung der Batterie 1 während des Zentriervorganges ermöglicht, obwohl die Batterie ein so hohes Gesamtgewicht hat. Alternativ können auch die horizontalen Bewegungsachsen der Be- und Entladevorrichtung 7 kraftlos

35

geschaltet werden.

In der Figur 7 wird eine vergrößerte Ansicht aus dem Bereich der Be- und
5 Entladevorrichtung 7 gezeigt. Neben dem zuvor beschriebenen Hubtisch 7a sind auch
die Auflagearme 7b zu erkennen, die direkt mit dem Hubtisch 7a verbunden sind. Die
Zwischenarme 7c und die Führungsarme 7d, die zusammen mit den Auflagearmen 7b
eine Art eine Vollauszug-Teleskop bilden, sind in Hub- und Senkrichtung S gesehen
über den Auflagearmen 7b angeordnet.

10

Außerdem sind in Bezug auf die Batterie 1 besonders deutlich die seitlich
auskragenden konsolenartigen Aufhängeelemente 1a ersichtlich.

Die Figur 8 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Transportfahrzeuges 2.
15 Hieraus ist besonders gut ersichtlich, dass die Batterie 1 zwischen den vorderen und
den hinteren Rädern 2a in einem Aufnahmeplatz 2d angeordnet ist und über
Auflageschienen 2c an dem Fahrzeugrahmen 2b des Transportfahrzeuges 2
aufgehängt ist. Die beiden Auflageschienen 2c sind mit Abstand zueinander,
horizontal ausgerichtet und auf einer Höhe an dem Fahrzeugrahmen 2b befestigt. Um
20 diese Aufhängung zu ermöglichen, hat die Batterie 1 wie zuvor beschrieben seitlich
auskragenden Aufhängeelemente 1a die im Betriebszustand der Batterie 1 auf den
Auflageschienen 2c des Transportfahrzeuges 2 aufliegen. Durch diese Art der
Aufhängung der Batterie 1 innerhalb des Fahrzeugrahmens 2b und in deren oberen
Bereich kann die Batterie 1 einfach von einem Gabelstapler oder von dem Hubtisch
25 7a der Be- und Entladevorrichtung 7 unterfahren werden, zur automatischen
Entriegelung und Entkontaktierung von dem Transportfahrzeug 2 in Hub- und
Senkrichtung S angehoben werden und anschließend in Ein- und
Auslagerungsrichtung E aus dem Transportfahrzeug 2 heraus bewegt werden.

30 Im Bereich der Auflageschienen 2c sind wie bei den Tragschienen 5a auch
Zentrierelemente vorgesehen, die beim Absenken der Batterie 1 in den jeweiligen
Aufnahmeplatz 2d eine Zentrierung der Auflageelemente 1a in Bezug auf den
Aufnahmeplatz 2d bewirken. Somit kann die Batterie 1 relativ positionsgenau in dem
Lagerplatz 5 von dem Verteilfahrzeug 4 abgesetzt werden. Die nicht dargestellten
35 Zentrierelemente sind entsprechender Weise in Hub- und Senkrichtung der Batterie 1

gesehen trichterförmig ausgebildet. In bevorzugter Ausgestaltung sind zentral in den Auflageelementen 1a jeweils eine Bohrung vorgesehen und die Zentrierelemente als vertikal ausgerichtete Dorne ausgebildet, die sich ausgehend von der Auflageschiene 2c nach oben kegelförmig verjüngen.

5

Als Einsatzgebiete der vorbeschriebenen Transportfahrzeuge und der zugehörigen Batteriewechselsysteme sind der Umschlag von ISO-Containern im Hafbereich und im intermodalen Verkehr zwischen Straße und Schiene vorgesehen.

10 Die vorliegende Erfindung ist an Hand eines flurgebundenen Transportfahrzeuges für den Transport von Containern beschrieben worden. Grundsätzlich ist es möglich, auch andere schweren Lasten wie beispielsweise Brammen oder Coils in der Hütten-, Stahl- und Walzwerkstechnik zu transportieren.

Bezugszeichenliste

- 1 Batterie
- 1a Auflageelemente
- 5 1b Boden
- 2 Transportfahrzeug
- 2a Räder
- 2b Fahrzeugrahmen
- 2c Auflageschiene
- 10 2d Aufnahmeplatz
- 3 Hubplattform
- 4 Verteilfahrzeug
- 4a erstes Verteilfahrzeug
- 4b zweites Verteilfahrzeug
- 15 4c Mast
- 4d Fahrwerk
- 5 Lagerplätze
- 5a Tragschienen
- 6 Regal
- 20 6a Regalebene
- 6b Längsseite
- 6c Stirnseite
- 7 Be- und Entladevorrichtung
- 7a Hubtisch
- 25 7b Auflagearme
- 7c Zwischenarme
- 7d Führungsarme
- 8 Fahrweg
- 8a Schiene
- 30 8b Führungsschienen
- 9 Gabelstapler
- 10 Wechselplatz
- 10a erster Wechselplatz
- 10b zweiter Wechselplatz
- 35 11 Begrenzung

- 11a erstes Tor
- 11b zweites Tor
- 11c drittes Tor
- 12 Wechselbereich
- 5 13a erster Wechselfahrtweg
- 13b zweiter Wechselfahrtweg
- 14 Werkstattbereich

- E Ein- und Auslagerungsrichtung
- 10 F Fahrtrichtung
- S Hub- und Senkrichtung
- T Längsrichtung
- R Längserstreckung

Patentansprüche

1. System zum Wechseln einer Batterie eines flurgebundenen Transportfahrzeuges (1), insbesondere eines fahrerlosen Schwerlast-Transportfahrzeuges (1) für ISO-
5 Container, mit Lagerplätzen (5) für Batterien (1), mit mindestens einem flurgebundenen Transportfahrzeug (2) mit einem Aufnahmeplatz (2d) für eine auswechselbare Batterie (1) und mit mindestens einer Be- und Entladevorrichtung (7) zum Transport der Batterien (1) zwischen den Lagerplätzen (5) und dem Aufnahmeplatz (2d) eines auf einem Wechselplatz (10) ruhenden
10 Transportfahrzeuges (2), dadurch gekennzeichnet, dass dem Lagerplatz (5) beziehungsweise dem Aufnahmeplatz (2d) derart Zentrierelemente zugeordnet sind, dass die Batterie (1) in Antwort auf die Beladebewegung der Be- und Entladevorrichtung (7) relativ zu dem Lagerplatz (5) beziehungsweise dem Aufnahmeplatz (2d) ausgerichtet wird.
- 15
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) derart ausgebildet ist, dass diese von der Be- und Entladevorrichtung (7) in den Lagerplatz (5) beziehungsweise den Aufnahmeplatz (2d) auf- und abhängbar sind.
- 20
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an der Batterie (1) seitlich zu beiden Seiten hervor ragende Auflageelemente (1a) und in dem Lagerplatz (5) Tragschienen (5a) und dem Aufnahmeplatz (2d) Auflageschienen (2c) angeordnet sind, auf den die Auflageelemente (1a) einer in dem Lagerplatz (5) beziehungsweise den Aufnahmeplatz (2d) ruhenden Batterie (1) aufliegen.
- 25
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) für ein Ein- und Auslagern der Batterie (1) in den Lagerplätzen (5) beziehungsweise in den Aufnahmeplätzen (2d) in Hub- und Senkrichtung (S) bewegbar ist.
- 30
5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) in Antwort auf die Senkbewegung der Be- und Entladevorrichtung (7) über die Zentrierelemente relativ zu dem Lagerplatz (5) beziehungsweise dem Aufnahmeplatz (2d) ausgerichtet wird.

6. System nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Be- und Entladevorrichtung (7) derart ausgebildet ist, dass die Batterie (1) zum Erleichtern des Zentrierens während der Senkbewegung der Be- und Entladevorrichtung (7) und bei im Eingriff befindlichen Zentrierelementen horizontal bewegbar ist.

5

7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass über die Bewegung der Batterie (1) in Hub- und Senkrichtung (S) die Batterie (1) in den Lagerplätzen (5) und den Aufnahmeplätzen (2d) automatisch elektrisch trennbar beziehungsweise elektrisch kontaktierbar ist.

10

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Be- und Entladevorrichtung (7) einen Auflagearm (7b) für die Batterie (1) aufweist, der in Richtung des Fahrwegs (8) des Verteilfahrzeuges (4) gesehen seitlich in eine Ein- und Auslagerungsrichtung (E) der Lagerplätze (5) und in Richtung eines Wechselplatzes (10) aus- beziehungsweise einfahrbar ist.

15

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) als Bleibatterie ausgebildet ist und in den Lagerplätzen (5) eine Ladevorrichtung vorgesehen ist, die während des Ladevorganges die Batterie (1) mit der optimalen Menge gereinigten Wassers versorgt.

20

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (1) als Bleibatterie ausgebildet ist und ein Gewicht von mindestens 6t, vorzugsweise 8 t bis 9 t, hat.

25

11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilfahrzeug (2) im Automatikbetrieb arbeitet.

12. System nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von Lagerplätzen (5) nebeneinander angeordnet sind, die Be- und Entladevorrichtung (7) an einem Verteilfahrzeug (4) angeordnet ist, das entlang der Lagerplätze (5) und entlang eines Fahrweges (8) verfahrbar ist und an den Fahrweg (8) angrenzend mindestens ein Wechselplatz (10) für das Transportfahrzeug (2) angeordnet ist.

35

13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Wechselplatz (10) in Bezug auf den Fahrweg (8) den Lagerplätzen (5) gegenüberliegend angeordnet ist.
- 5 14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens ein Wechselplatz (10) angrenzend an den Fahrweg (8) und in Verlängerung der Lagerplätze (5) angeordnet ist.
- 10 15. System nach Anspruch 12 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als ein Wechselplatz (10) vorgesehen ist, die in Bezug auf den Fahrweg (8) den Lagerplätzen (5) gegenüberliegend angeordnet und/oder angrenzend an den Fahrweg (8) und in Verlängerung der Lagerplätze (5) angeordnet sind.
- 15 16. System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerplätze (5) in einem Regal (6) mit mehreren übereinander angeordneten Ebenen (6a) ausgebildet sind und das Verteilfahrzeug (4) als Regalbediengerät ausgebildet ist.
- 20 17. System nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Wechselplätze (10a, 10b) Sensoren angeordnet sind, mit denen die Position des Transportfahrzeuges (2) relativ zu der Be- und Entladevorrichtung (7) feststellbar ist, und die Ausrichtung der Be- und Entladevorrichtung (7) zu dem Transportfahrzeug (2) auf dem Wechselplatz (10a, 10b) anhand der ermittelten Position des Transportfahrzeuges (2) korrigierbar ist.

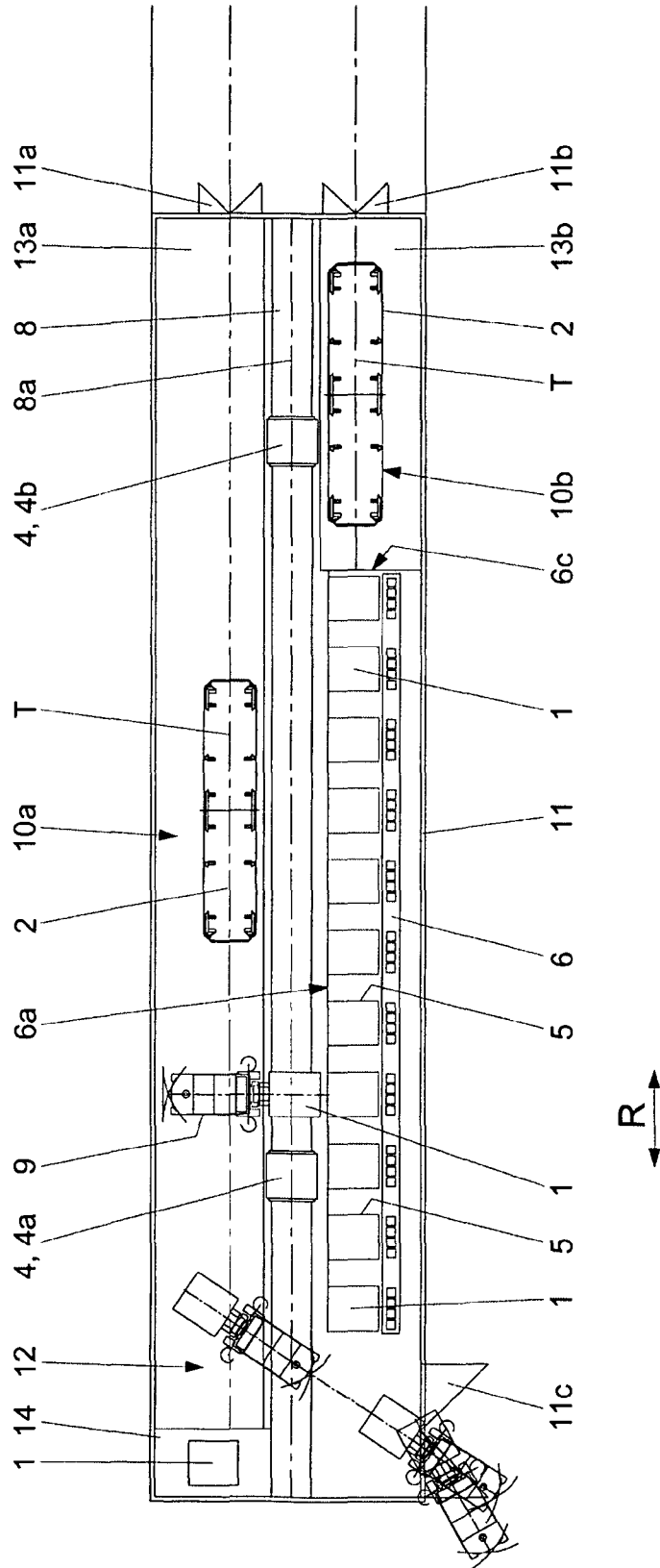


Fig. 1

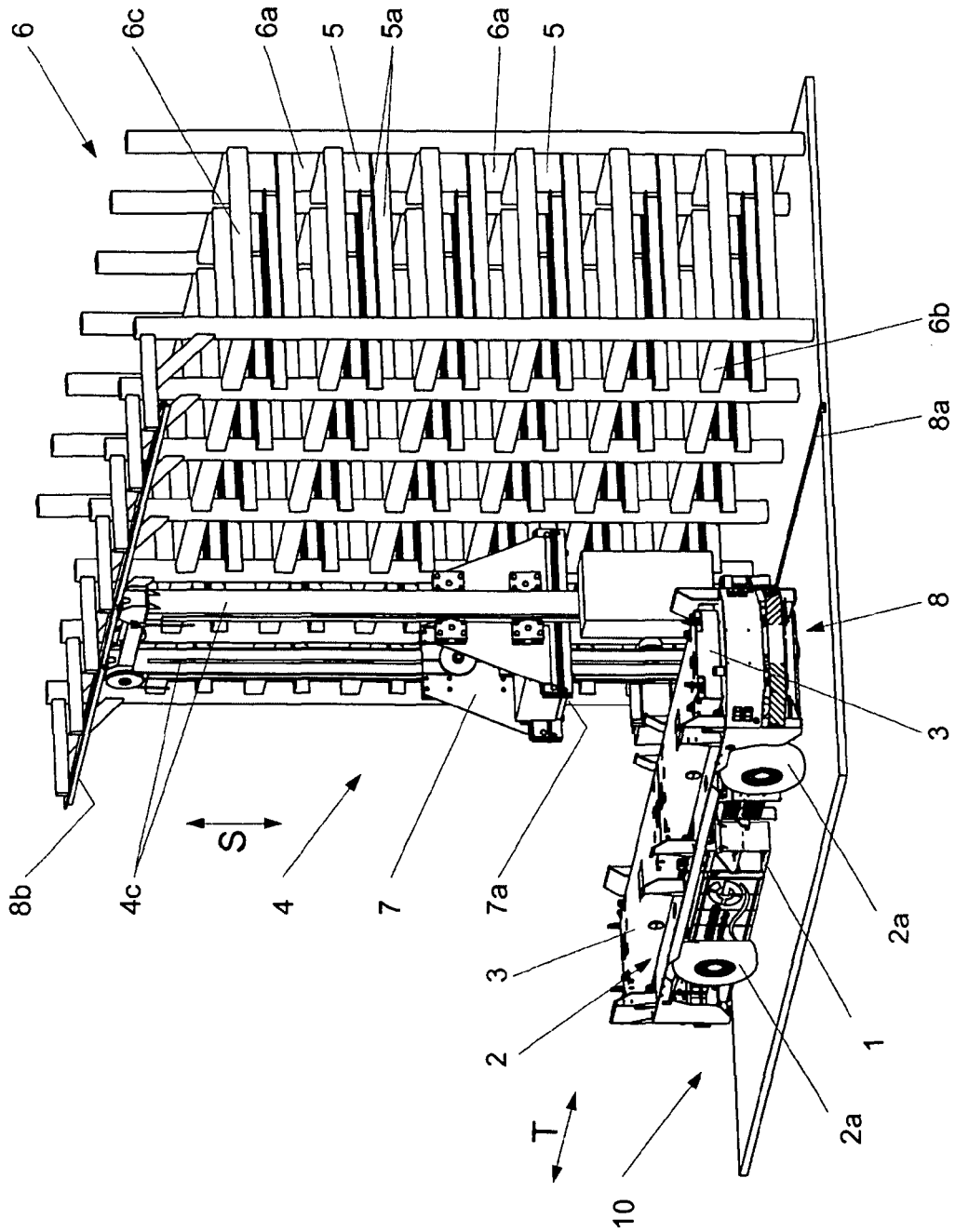


Fig. 2

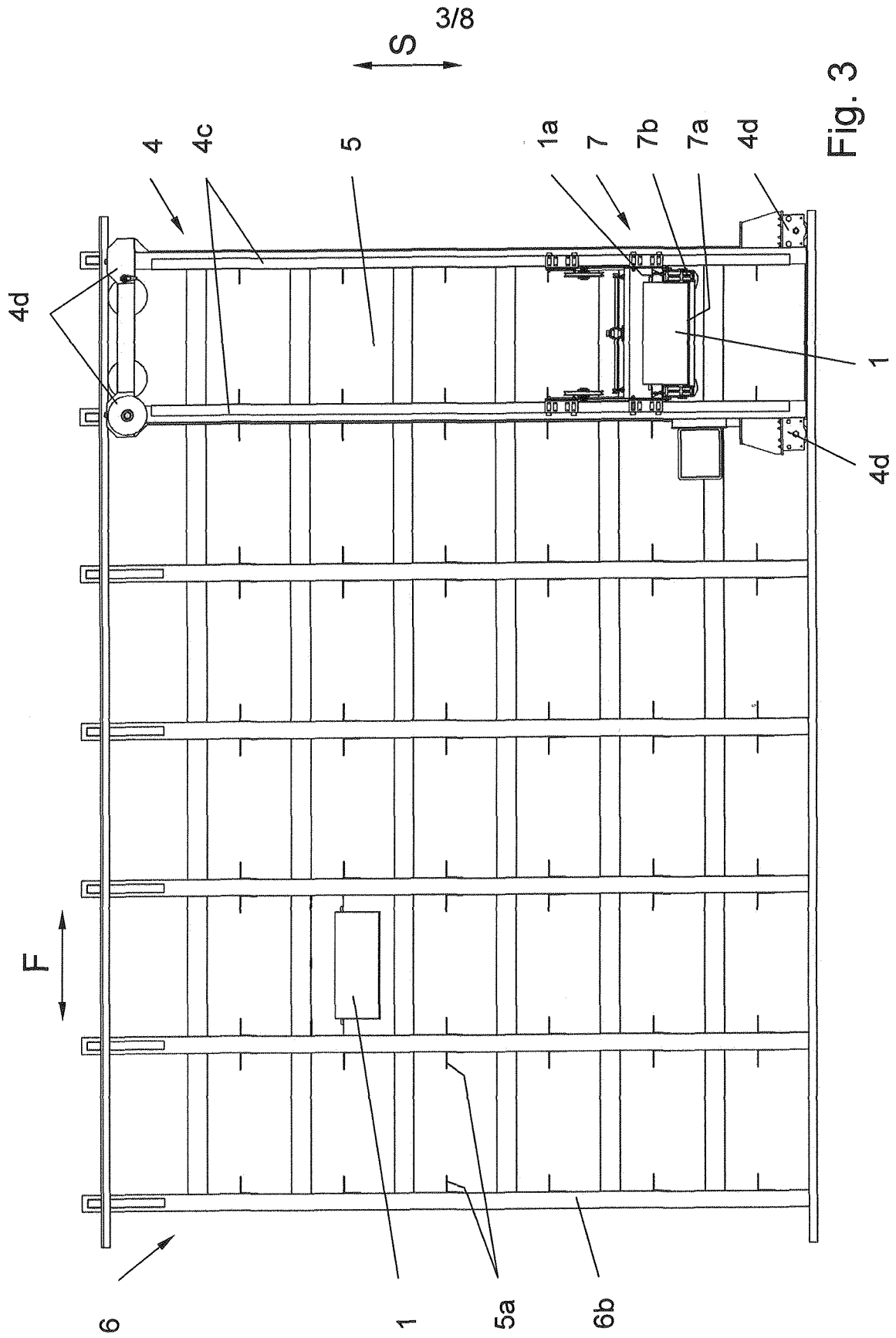


Fig. 3

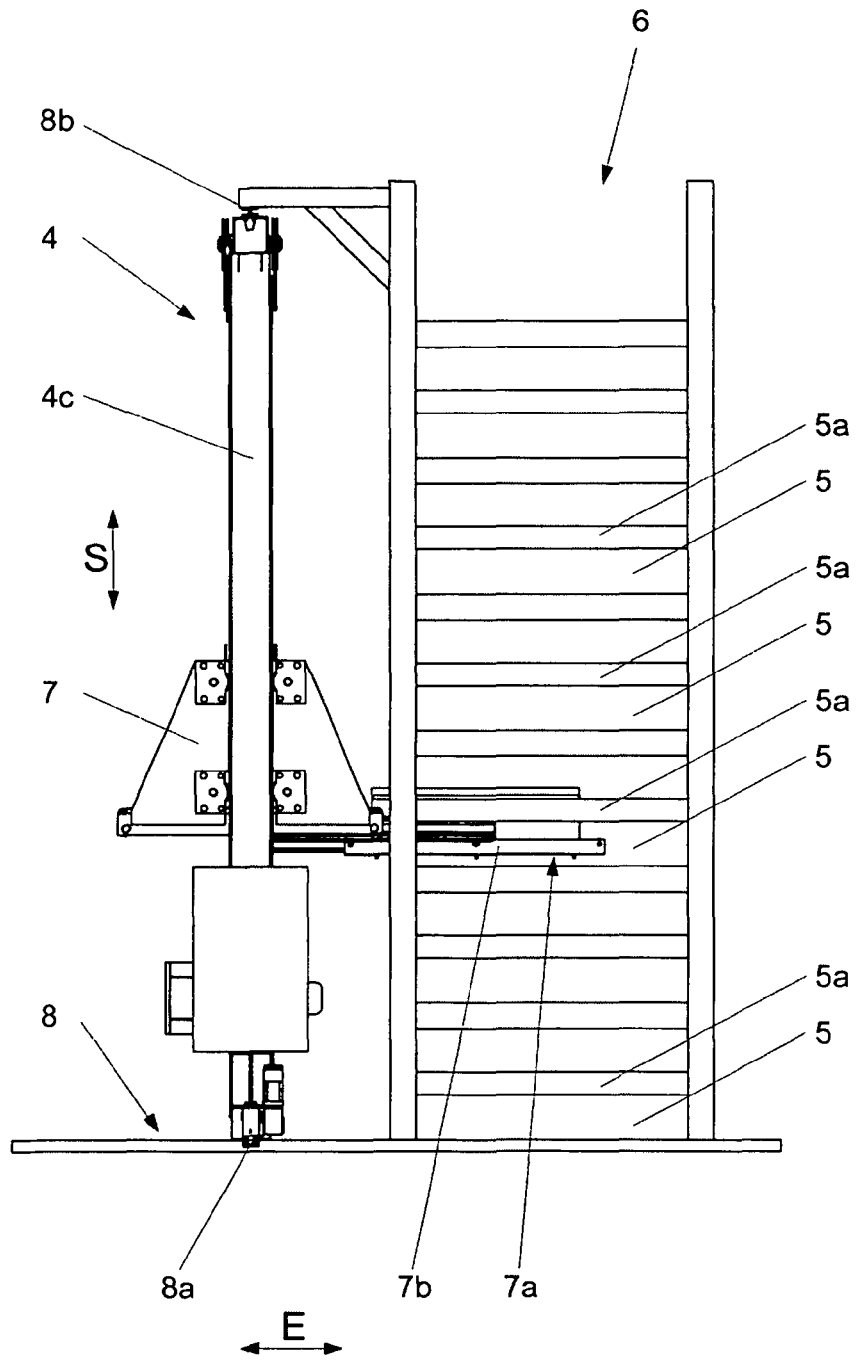


Fig. 4

5/8

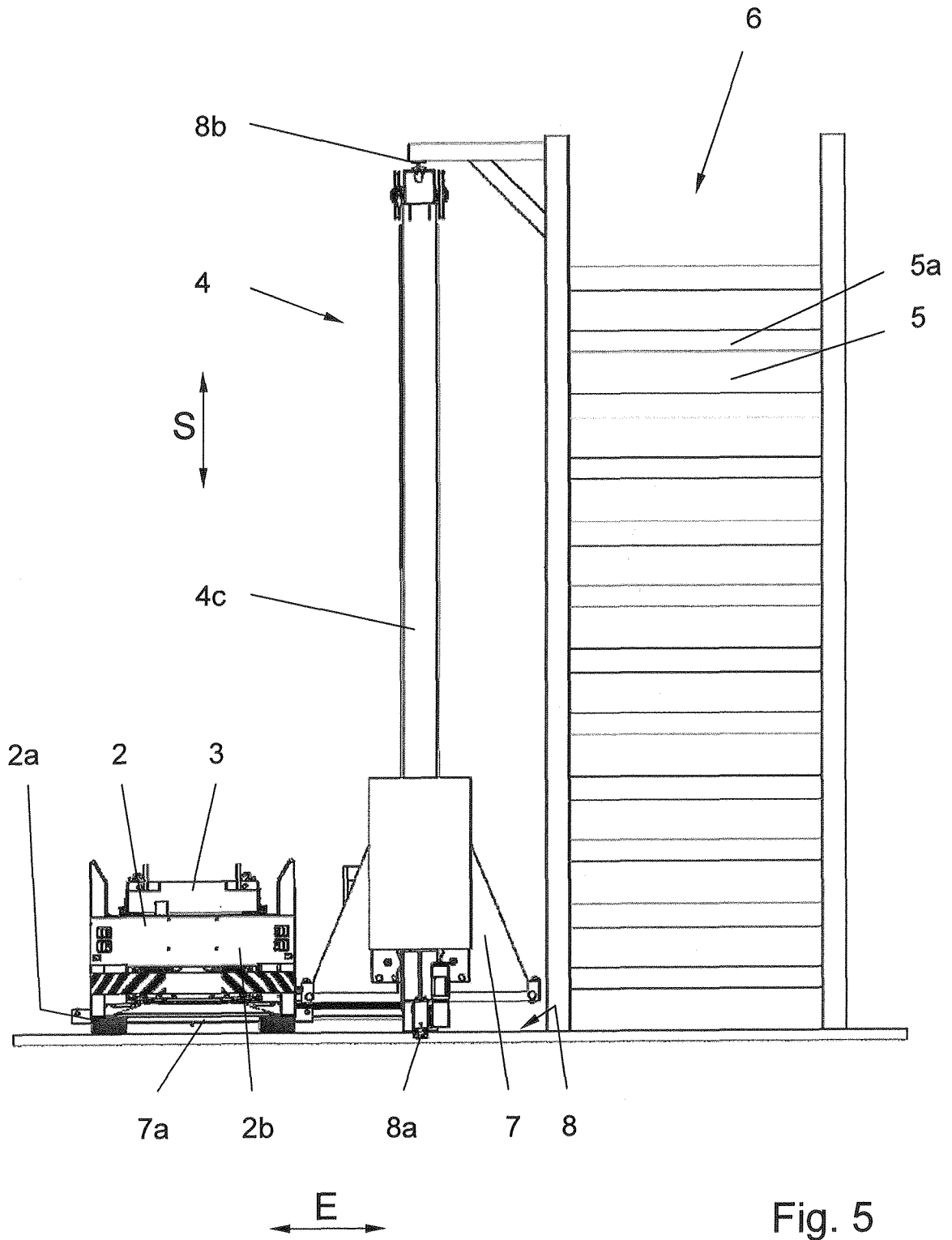


Fig. 5

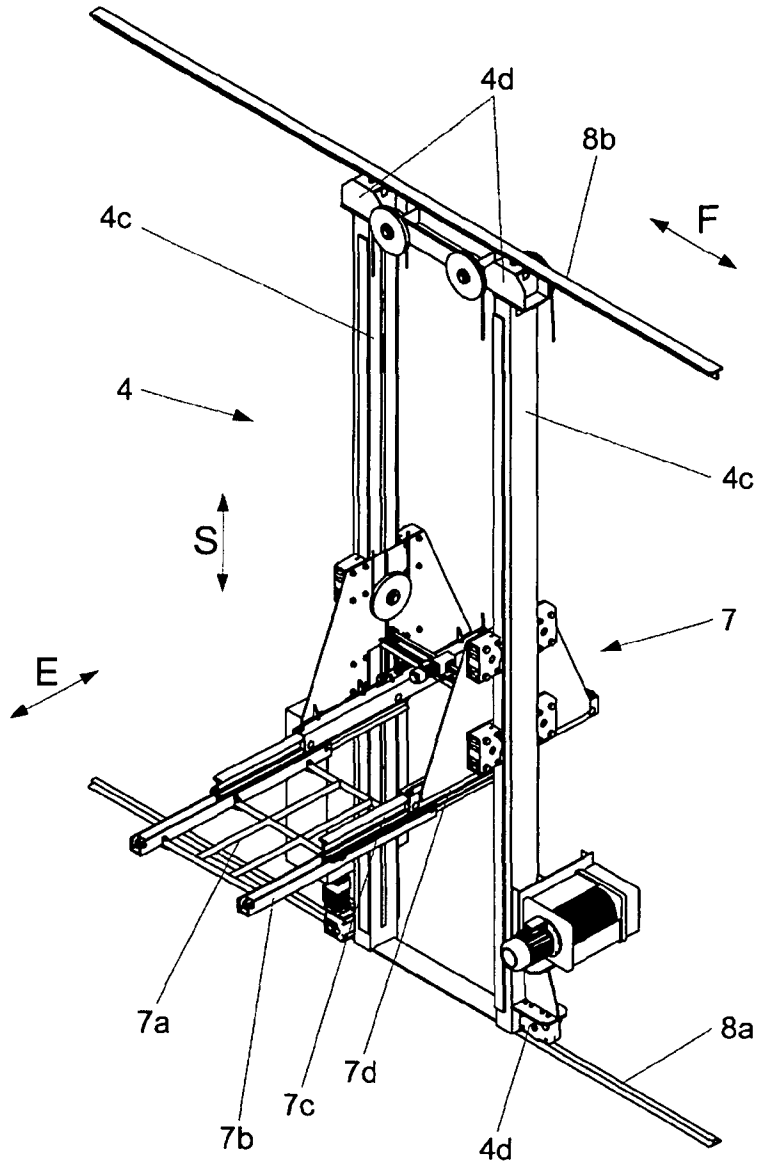


Fig. 6

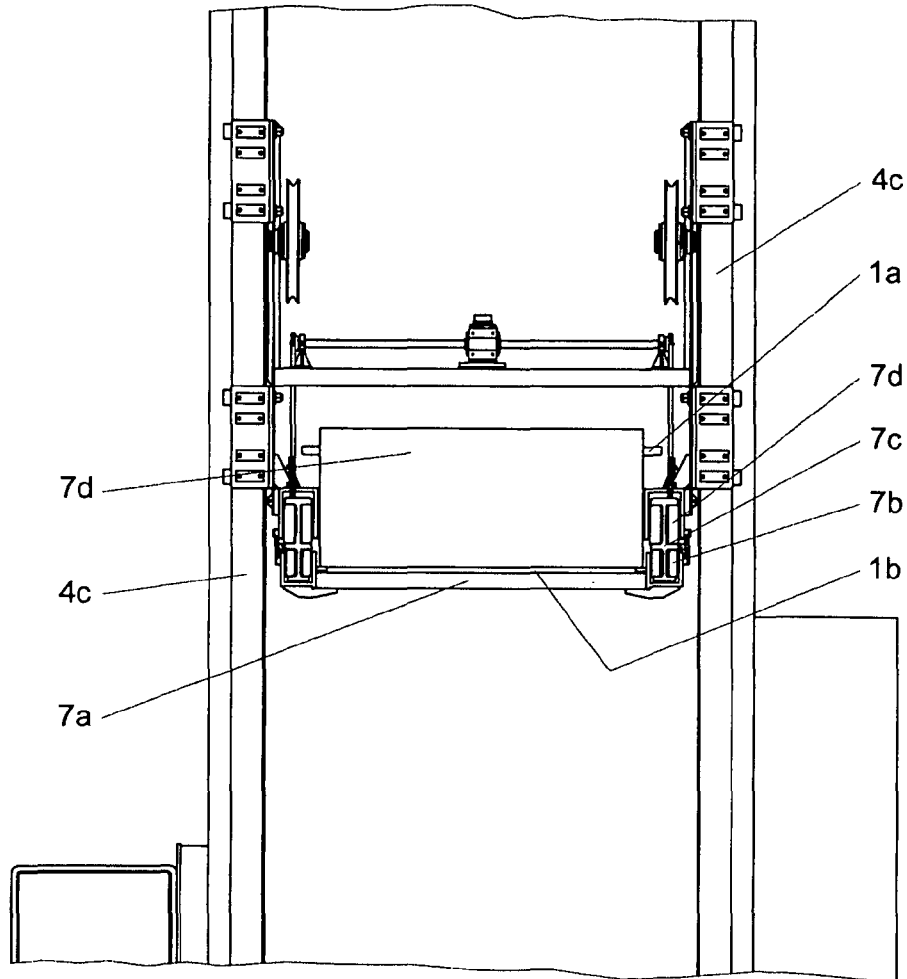


Fig. 7

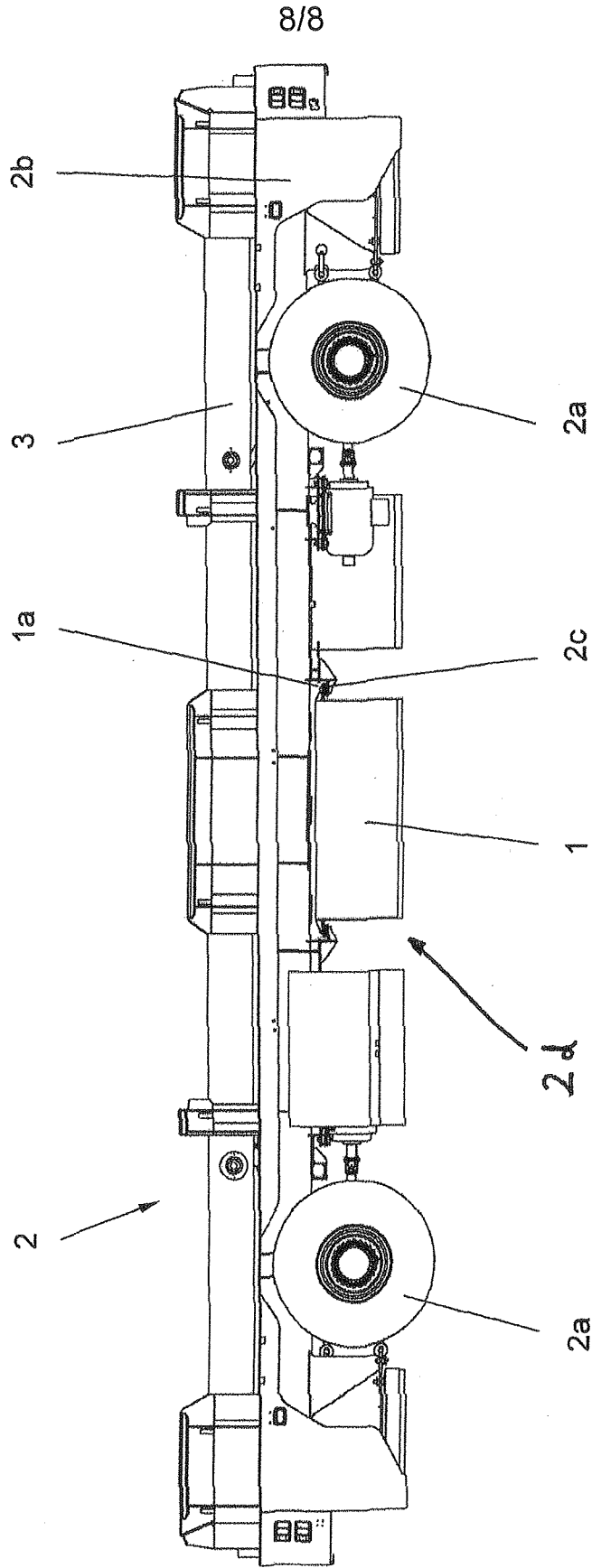


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B66F9/06 B60P1/64 G05D1/02
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B66F B60P G05D B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X | JP 62 205819 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 10 September 1987 (1987-09-10) | 1,4-8, 10-14,16 |
| Y | * abstract figures | 2,3,9, 15,17 |
| Y | DE 23 59 054 A1 (SOVEL VEHICULES ELECTR IND VIL) 11 July 1974 (1974-07-11) page 5, paragraph 1 figures | 2,3 |
| Y | JP 2000 302206 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; NIPPON STEEL CORP) 31 October 2000 (2000-10-31) | 9,15,17 |
| A | * abstract paragraph [0015] - paragraph [0024] paragraph [0032] - paragraph [0035] | 1 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2010

Date of mailing of the international search report

21/09/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sheppard, Bruce

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/058023

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | JP 5 294147 A (DAIFUKU KK) 9 November 1993 (1993-11-09) cited in the application * abstract ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058023

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|-------------------------|------------------|
| JP 62205819 | A | 10-09-1987 | NONE | |
| DE 2359054 | A1 | 11-07-1974 | FR 2208366 A5 | 21-06-1974 |
| JP 2000302206 | A | 31-10-2000 | NONE | |
| JP 5294147 | A | 09-11-1993 | JP 2592731 B2 | 19-03-1997 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058023

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B66F9/06 B60P1/64 G05D1/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B66F B60P G05D B65G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | JP 62 205819 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 10. September 1987 (1987-09-10) | 1,4-8, 10-14,16 |
| Y | * Zusammenfassung Abbildungen | 2,3,9, 15,17 |
| Y | DE 23 59 054 A1 (SOVEL VEHICULES ELECTR IND VIL) 11. Juli 1974 (1974-07-11) Seite 5, Absatz 1 Abbildungen | 2,3 |
| Y | JP 2000 302206 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; NIPPON STEEL CORP) 31. Oktober 2000 (2000-10-31) | 9,15,17 |
| A | * Zusammenfassung Absatz [0015] - Absatz [0024] Absatz [0032] - Absatz [0035] | 1 |
| | -/-- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. September 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sheppard, Bruce

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | JP 5 294147 A (DAIFUKU KK) 9. November 1993 (1993-11-09) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/058023

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| JP 62205819 | A | 10-09-1987 | KEINE | | |
| DE 2359054 | A1 | 11-07-1974 | FR | 2208366 A5 | 21-06-1974 |
| JP 2000302206 | A | 31-10-2000 | KEINE | | |
| JP 5294147 | A | 09-11-1993 | JP | 2592731 B2 | 19-03-1997 |