

(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
20. September 2018 (20.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/167227 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 63/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/056579

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. März 2018 (15.03.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 105 561.4
15. März 2017 (15.03.2017) DE

(71) Anmelder: KONECRANES GLOBAL CORPORATION [FI/FI]; Koneenkatu 8, 05830 Hyvinkää (FI).

(72) Erfinder: WIESCHEMANN, Armin; Antoniestraße 66, 46119 Oberhausen (DE). ALDEJOHANN, Stefan; Tannenweg 55, 40764 Langenfeld (DE). SCHULZ, Heiko; Am Arenzberg 5, 51381 Leverkusen (DE). SCHMIDT-EWIG, Jan-Philipp; Alfred-Krupp-Str. 46, 45131 Essen (DE). EICHNER, Heinz-Christoph; Düsseldorfer Str. 138, 40878 Ratingen (DE).

(74) Anwalt: MOSER GÖTZE & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB; 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: STORAGE AREA FOR CONTAINERS AND METHOD FOR OPERATING A TRANSPORT VEHICLE IN A STORAGE AREA OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: LAGER FÜR CONTAINER UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES TRANSPORTFAHRZEUGS IN EINEM DERARTIGEN LAGER

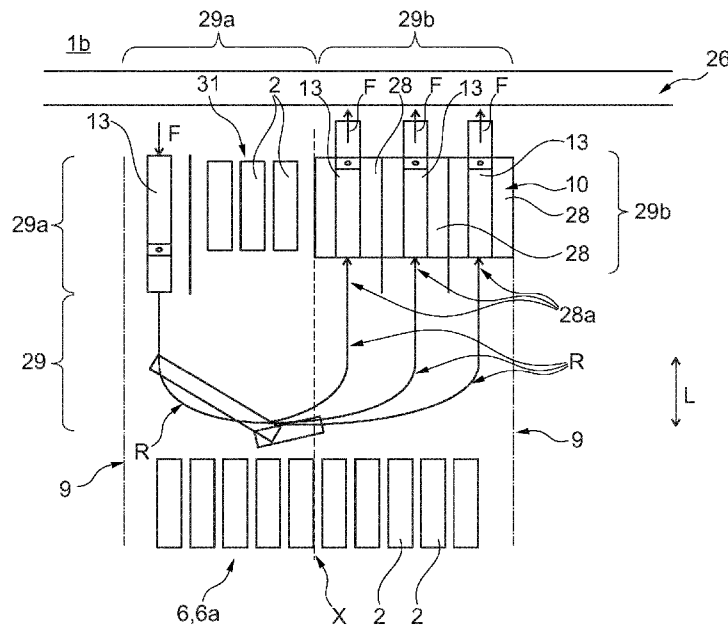


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a storage area (6) for containers (2), comprising at least one storage region (6a) and a gantry crane (8), wherein the storage region (6a) is arranged between two travel paths for the gantry crane, such that the gantry crane can be moved over the storage region on the travel paths, and wherein a transfer region (10, 11) is arranged between the travel paths at an end of the storage region (6a) pointing in the travel direction of the gantry crane, which can be reached by the gantry crane (8) and by a transport vehicle (7, 13) for containers (2), in order to transfer containers (2) into the storage area (6) and out of the storage area (6). In order to improve a storage area (6) of this type, according to the invention, an intermediate region (29) is provided between the transfer region and the storage region; the transfer region and the intermediate region (29) are designed and arranged in such a way that



WO 2018/167227 A1

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

a passage through the transfer region and travel in the intermediate region (29) is possible for a transport vehicle (7, 13), and the travel in the intermediate region is possible before or after the passage through the transfer region.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Lager (6) für Container (2), das mindestens einen Lagerbereich (6a) und einen Portalkran (8) aufweist, wobei der Lagerbereich (6a) zwischen zwei Fahrwegen für den Portalkran angeordnet ist, so dass der Portalkran auf den Fahrwegen über den Lagerbereich hinweg verfahrbar ist, und wobei an einem in Fahrtrichtung des Portalkrans zeigenden Ende des Lagerbereichs (6a) zwischen den Fahrwegen ein Übergabebereich (10, 11) angeordnet ist, der von dem Portalkran (8) sowie von einem Transportfahrzeug (7, 13) für Container (2) erreichbar ist, um Container (2) in das Lager (6) ein- oder aus dem Lager (6) auszulagern. Um ein derartiges Lager (6) zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich ein Zwischenbereich (29) vorgesehen ist, der Übergabebereich und der Zwischenbereich (29) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass für ein Transportfahrzeug (7, 13) eine Durchfahrt durch den Übergabebereich und eine Fahrt im Zwischenbereich (29) möglich ist und die Fahrt im Zwischenbereich vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich möglich ist.

Lager für Container und Verfahren zum Betrieb eines Transportfahrzeugs in einem derartigen Lager

Die Erfindung betrifft ein Lager für Container gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1,
5 ein Lager gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 5 und ein Verfahren zum Betrieb eines Transportfahrzeugs in derartigen Lagern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 12.

Aus der EP 2 637 954 B1 und der DE 102 12 590 A1 ist ein Lager im Sinne des
10 Oberbegriffs von Anspruch 1 bekannt. Die Übergabebereiche des Lagers beziehungsweise deren Übergabespuren sind als Sackgassen ausgebildet, wozu an ihren dem Lagerbereich zugewandten Längsenden sowie den Längsseiten Begrenzungen vorgesehen sein können, so dass nach der Einfahrt eines
15 Transportfahrzeugs in den Übergabebereich und dem dortigen Halt für eine Containerübergabe ein Wechsel der Radantriebsrichtung erforderlich ist, um den Übergabebereich beziehungsweise die Übergabespur wieder zu verlassen. Es findet also ein Wechsel zwischen Vorwärtsfahrt und Rückwärtsfahrt statt, um an derselben Stelle in den Übergabebereich hinein- und wieder aus dem Übergabebereich
20 herauszufahren. Wenn hierbei als Transportfahrzeug Sattelzüge mit gelenkigem Anhänger eingesetzt werden, erfordert dies insbesondere bei der Rückwärtsfahrt aufwendige Fahrmanöver. Da diese nachfolgend ausführlicher anhand der Figur 3 beschriebenen Fahrmanöver außerhalb des Schienenpaars des zum jeweiligen Lagerbereich gehörigen Portalkrans stattfinden, wird hierdurch der dortige Verkehr
beeinträchtigt.

25

Ein vergleichbares Containerlager ist auch aus der DE 199 23 813 A1 bekannt.

Ein Containerlager mit einem Portalkran, dessen Übergabebereich an einer Längsseite des Lagers angeordnet ist, ist aus der europäischen Offenlegungsschrift
30 EP 1 043 262 A1 bekannt.

Aus der US 5,769,589 ist eine über Schienen auf einem Kai verfahrbare Containerbrücke bekannt, die Fahrspuren für Transportfahrzeuge und ein am Kai liegendes Containerschiff überspannt.

35

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, verbesserte Lager für Container und ein verbessertes Verfahren zum Betrieb eines Transportfahrzeugs für Container in derartigen Lagern bereitzustellen.

5 Diese Aufgabe wird durch ein Lager mit den Merkmalen von Anspruch 1, ein Lager mit den Merkmalen von Anspruch 5 und ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 12 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

10 Erfindungsgemäß wird ein Lager für Container, das mindestens einen Lagerbereich und mindestens einen Portalkran aufweist, wobei der Lagerbereich zwischen zwei Fahrwegen für den Portalkran angeordnet ist, so dass der Portalkran auf den Fahrwegen über den Lagerbereich hinweg verfahrbar ist, und wobei an einem in Fahrtrichtung des Portalkrans zeigenden Ende des Lagerbereichs zwischen den
15 Fahrwegen ein Übergabebereich angeordnet ist, der von dem Portalkran sowie von einem Transportfahrzeug für Container erreichbar ist, um Container in das Lager ein- oder aus dem Lager auszulagern, dadurch verbessert, dass zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich ein Zwischenbereich vorgesehen ist, der Übergabebereich und der Zwischenbereich derart ausgebildet und angeordnet sind,
20 dass für ein Transportfahrzeug eine Durchfahrt durch den Übergabebereich und eine Fahrt im Zwischenbereich möglich ist und die Fahrt im Zwischenbereich vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich möglich ist.

Dadurch kann das Transportfahrzeug den Übergabebereich mittels besonders
25 einfacher Fahrmanöver und insbesondere mit gleichbleibender Radantriebsrichtung in einer Vorwärtsfahrt befahren. Das entsprechend einfache Befahren des Übergabebereichs umfasst sowohl das Anfahren beziehungsweise Hineinfahren in den Übergabebereich als auch das Abfahren beziehungsweise Herausfahren aus dem Übergabebereich, um sich nach einer Übergabe beziehungsweise Übernahme
30 eines Containers wieder vom Übergabebereich zu entfernen. Die Einfahrt oder die Ausfahrt in Bezug auf den Übergabebereich erfolgt somit immer über den Zwischenbereich.

Die im Stand der Technik erforderlichen und unten im Zusammenhang von Figur 3
35 beschriebenen Fahrmanöver außerhalb des zwischen den Fahrwegen befindlichen

Bereichs können dadurch vermieden werden. Sofern für ein Verlassen des Übergabebereichs oder für ein Positionieren des Transportfahrzeugs innerhalb des Übergabebereichs ohne Kollision mit den im Lagerbereich zwischengelagerten gestapelten Containern eine Rückwärtsfahrt erforderlich ist, erfolgt diese geradeaus gerichtet und im Bereich zwischen den Fahrwegen des Portalkrans (siehe Figur 10). Dies vereinfacht einen Einsatz von automatisch geführten Transportfahrzeugen in Umschlaganlagen mit einem erfindungsgemäßen Lager. Auch bei einem Einsatz manuell geführter Transportfahrzeuge ist durch Einrichtung eines entsprechenden Zwischenbereichs eine Entlastung der Fahrer von aufwendigen Fahrmanövern sowie eine Zeitersparnis und damit ein erhöhter Durchsatz realisierbar, da ein eventuell erforderliches Rangieren des Transportfahrzeugs in den Zwischenbereich verlagert wird und somit nicht außerhalb des Bereichs zwischen Fahrwegen den dortigen Verkehr beeinträchtigt.

Die Ausfahrt des Transportfahrzeugs aus dem Übergabebereich muss somit anders als im genannten Stand der Technik nicht an derselben Stelle erfolgen, sondern kann vorzugsweise an einer anderen Stelle als die Einfahrt in den Übergabebereich erfolgen. Die unterschiedlichen Stellen für die Einfahrt und die Ausfahrt weisen hierbei insbesondere keine Überdeckung auf und sind vorzugsweise aber nicht zwingend an gegenüberliegenden Enden des Übergabebereichs angeordnet. Die gegenüberliegenden Enden können hierbei beispielsweise parallel zur Längserstreckung der Fahrwege des Portalkrans zeigen. Die Ein- und Ausfahrt an derselben Stelle des Übergabebereichs ist jedoch auch denkbar, wenn der Zwischenbereich derart ausgestaltet ist, dass innerhalb des Zwischenbereichs eine unten näher beschriebene 180° Wende in Vorwärtsfahrt mit gleichbleibender Radantriebsrichtung möglich ist.

Da der erfindungsgemäße Zwischenbereich zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich angeordnet ist, erfolgt die Fahrt des Transportfahrzeugs durch den Übergabebereich und im Zwischenbereich zumindest teilweise in Richtung des Lagerbereichs, insbesondere bei einer Fahrt im Zwischenbereich nach einer Durchfahrt durch den Übergabebereich, oder von dem Lagerbereich weg gerichtet, insbesondere bei einer Fahrt im Zwischenbereich vor einer Durchfahrt durch den Übergabebereich. Dabei kann das Transportfahrzeug im Sinne eines Überquerens ohne Kollision mit dem Lagerbereich oder mit etwaigen Begrenzungen des

Übergabebereichs mit gleichbleibender Radantriebsrichtung vorwärts in den Übergabebereich hinein und weiter vorwärts durch den Übergabebereich hindurchfahren, vorzugsweise parallel zur Längserstreckung der Fahrwege des Portalkrans. Mit anderen Worten kann das Transportfahrzeug aus dem

5 Zwischenbereich kommend vorwärts in den Übergabebereich hinein oder zunächst vorwärts aus dem Übergabebereich kommend vollständig in den Zwischenbereich hineinfahren. Jeder Übergabebereich weist hierfür mindestens einen, vorzugsweise jedoch mehrere Übergabeplätze auf. Jeder Übergabeplatz ist so definiert, dass von

10 einem auf dem Übergabeplatz haltenden Transportfahrzeug sich zumindest die Ladefläche des Containers so im Übergabebereich befindet, dass im Sinne einer Containerübergabe von dem Portalkran ein Container zum Auslagern beziehungsweise Einlagern auf der Übergabefläche abgestellt beziehungsweise

15 hiervon aufgenommen werden kann. Dementsprechend ist der Übergabebereich beziehungsweise dessen Übergabeplatz sowohl von dem Portalkran als auch von dem Transportfahrzeug erreichbar. Um den oder die Übergabeplätze zu definieren, kann beispielsweise durch eine Fahrbahnmarkierung und/oder eine Schranke und/oder eine Signalvorrichtung, insbesondere Ampel, je Übergabeplatz eine Halteposition oder ein Haltebereich definiert werden, an der das Transportfahrzeug

halten muss, damit es für eine Containerübergabe korrekt auf dem Übergabeplatz und

20 somit im Übergabebereich positioniert ist. Die Übergabeplätze können hierbei auch jeweils auf beziehungsweise in einer Übergabespur definiert sein, die sich vorzugsweise mit ihrer Längserstreckung in Richtung des Lagerbereichs, vorzugsweise parallel zu dessen Längserstreckung beziehungsweise zur Längserstreckung der Fahrwege des Portalkrans zwischen den Fahrwegen des

25 Portalkrans erstrecken und an den Zwischenbereich angrenzen beziehungsweise in diesen übergehen. Die Übergabespuren können durch Fahrbahnmarkierungen oder Barrieren vorgegeben sein.

In vorteilhafter Weise ist zwischen den Fahrwegen des Portalkrans ein Einfahrbereich

30 vorgesehen, durch den sich ein Transportfahrzeug dem Zwischenbereich nähern und diesen hierbei insbesondere auch erreichen kann, und/oder zwischen den Fahrwegen des Portalkrans ein Ausfahrbereich vorgesehen, durch den sich ein Transportfahrzeug von dem Zwischenbereich entfernen und hierbei insbesondere auch aus diesem herausfahren kann. Zudem ist der Übergabebereich dem

35 Einfahrbereich oder dem Ausfahrbereich zugeordnet. Hierbei befindet sich der

zwischen den Fahrwegen vorgesehene Einfahrbereich beziehungsweise Ausfahrbereich zwischen den benachbarten und einander zugewandten Enden der Fahrwege, die dementsprechend auf derselben Seite in Bezug auf deren Längserstreckung, also beispielsweise kaiseitig, angeordnet sind. Somit dient der Einfahrbereich den Transportfahrzeugen allgemein dazu, in den Bereich zwischen den Fahrwegen eines Lagerbereichs einzufahren und der Ausfahrbereich dazu, den Bereich zwischen den Fahrwegen eines Lagerbereichs zu verlassen.

Als Übergabebereich dient somit entweder der dem Zwischenbereich vorgelagerte Einfahrbereich oder der dem Zwischenbereich nachgelagerte Ausfahrbereich. Die Fahrt durch den Einfahrbereich erfolgt vorzugsweise in Richtung des Lagerbereichs. Die Fahrt durch den Ausfahrbereich erfolgt vorzugsweise von dem Lagerbereich weg gerichtet. Dies gilt insbesondere, wenn zwischen den Fahrwegen beziehungsweise deren Enden sowohl ein Einfahrbereich als auch ein Ausfahrbereich vorgesehen sind.

Denkbar ist jedoch auch, dass zwischen den Fahrwegen beziehungsweise deren Enden nur ein Einfahrbereich oder ein Ausfahrbereich vorgesehen ist. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn der Lagerbereich der äußerste Lagerbereich eines Lagers im Sinne eines Rand-Lagerbereichs ist und dessen Ende mit dem dort angeordneten Übergabebereich und Zwischenbereich einen Eckbereich des Lagers bildet. Hier kann der Übergabebereich von einem Transportfahrzeug mittels einer in dem Zwischenbereich erfolgenden Kurvenfahrt, beispielsweise mit einer 90° Kurve angefahren werden. Hierfür erfolgt dann zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich quer zur Längsrichtung bezüglich des Zwischenbereichs eine Einfahrt in den Zwischenbereich, indem zumindest der außen gelegene Fahrweg des Portalkrans gekreuzt und über den Fahrweg und insbesondere über die dortige Schiene hinweg gefahren wird. An die 90° Kurve schließt sich dann zwischen den beiden Fahrwegen die Durchfahrt durch den Ausfahrbereich und den dortigen Übergabebereich an. In analoger Weise kann auch umgekehrt der Einfahrbereich zwischen den Fahrwegen sein und nach der Durchfahrt durch den dortigen Übergabebereich sich die 90° Kurve anschließen, um über den äußeren Fahrweg hinweg den Ausfahrbereich zu passieren und den Zwischenbereich zu verlassen.

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass zwei Übergabebereiche vorgesehen sind, von denen ein erster Übergabebereich dem Einfahrbereich zugeordnet ist und

ein zweiter Übergabebereich dem Ausfahrbereich zugeordnet ist. Als Übergabebereich dient somit sowohl der dem Zwischenbereich vorgelagerte Einfahrbereich als auch der dem Zwischenbereich nachgelagerte Ausfahrbereich. Die Einfahrt in einen der Übergabebereiche erfolgt somit ebenso über den

5 Zwischenbereich wie die Ausfahrt aus dem anderen Übergabebereich. Hier sind dann vorzugsweise sowohl der Einfahrbereich als auch der Ausfahrbereich zwischen den Fahrwegen beziehungsweise deren Enden angeordnet (siehe Figuren 8 bis 10). Dies ist besonders vorteilhaft, wenn wie unten näher beschrieben die Orientierung der Containertür beim Einlagern in das Lager zu berücksichtigen ist. Je nachdem welche

10 Orientierung die Containertür auf dem Transportfahrzeug aufweist, kann dann einer der beiden Übergabebereiche gewählt werden, um die Containertür vor der Übergabe an den Portalkran dem Lagerbereich zuzuwenden oder hiervon abzuwenden.

In vorteilhafter Weise ist zudem vorgesehen, dass der Zwischenbereich so

15 ausgebildet ist, dass für ein Transportfahrzeug die Fahrt in dem Zwischenbereich als Kurvenfahrt möglich ist, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer auch als U-Turn bezeichneten 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route. Die mit gleichbleibender Radantriebsrichtung erfolgende Kurvenfahrt kann auch mehrere Abschnitte mit wechselnden Kurvenradien umfassen, wobei zwischen einzelnen

20 Abschnitten auch geradeausgerichtete Fahrten möglich sind. Auch wenn beispielsweise zwei 90° Kurven in gleicher Kurvenrichtung und zwischen diesen ein Stück geradeaus gefahren wird (siehe beispielsweise Figuren 11 und 12), gilt dies daher als 180° Kurve beziehungsweise 180° Wende im Sinne eines U-Turns. Ein U-Turn erfordert daher nicht zwingend eine ununterbrochen halbkreisförmige

25 Kurvenfahrt. Der Zwischenbereich dient somit als eine Art Manövrierbereich beziehungsweise Wendebereich, in dem entsprechende Kurvenfahrten mit gleichbleibender Radantriebsrichtung mit den oben genannten Vorteilen vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich erfolgen können. Für die Kurvenfahrten beziehungsweise deren Routen können auch Fahrspuren vorgesehen

30 und markiert sein, die sich an den Einfahr- und Ausfahrbereich beziehungsweise die dortigen Übergabespuren anschließen. Wenn das Transportfahrzeug beispielsweise als Sattelzug ausgebildet ist, sind entsprechende Abmessungen erforderlich, da ein solches Fahrzeug einen Wenderadius von beispielsweise ca. 10m oder mehr haben kann. Auch kann eine entsprechende Kurvenfahrt bereits im Übergabebereich

35 beginnen (siehe Figur 10).

Erfindungsgemäß wird ein Lager für Container, das zwei benachbarte Lagerbereiche und mindestens zwei Portalkrane aufweist, wobei die Lagerbereiche jeweils zwischen zwei Fahrwegen für einen der Portalkrane angeordnet sind, so dass der jeweilige Portalkran auf den Fahrwegen über den jeweiligen Lagerbereich hinweg verfahrbar ist, und wobei an einem in Fahrtrichtung des Portalkrans zeigenden Ende des jeweiligen Lagerbereichs zwischen den Fahrwegen jeweils ein Übergabebereich angeordnet ist, der von dem jeweiligen Portalkran sowie von einem Transportfahrzeug für Container erreichbar ist, um Container in das Lager ein- oder aus dem Lager auszulagern, dadurch verbessert, dass zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich jeweils ein Zwischenbereich vorgesehen ist, der Übergabebereich und der Zwischenbereich derart ausgebildet und angeordnet sind, dass für ein Transportfahrzeug eine Durchfahrt durch den Übergabebereich und eine Fahrt im Zwischenbereich möglich ist und die Fahrt im Zwischenbereich vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich möglich ist. Hier ergeben sich die oben für ein Lager mit einem Lagerbereich genannten Vorteile entsprechend. Vorzugsweise sind wie unten näher beschrieben jedem Lagerbereich zwei Portalkrane zugeordnet, so dass bei zwei benachbarten Lagerbereichen insgesamt vier Portalkrane vorgesehen sind.

20

In vorteilhafter Weise ist zwischen den Fahrwegen der Portalkrane jeweils ein Einfahrbereich vorgesehen, durch den sich ein Transportfahrzeug dem Zwischenbereich nähern und diesen hierbei insbesondere auch erreichen kann, und/oder es ist zwischen den Fahrwegen des Portalkrans ein Ausfahrbereich vorgesehen, durch den sich ein Transportfahrzeug von dem Zwischenbereich entfernen und hierbei insbesondere auch aus diesem herausfahren kann, und der jeweilige Übergabebereich dem Einfahrbereich oder dem Ausfahrbereich zugeordnet ist. Auch hier ergeben sich die oben für ein Lager mit einem Lagerbereich genannten Vorteile entsprechend. Wenn einer der Zwischenbereiche dem Übergabebereich vorgelagert und der andere Zwischenbereich dem Übergabebereich nachgelagert ist, kann hier auch derjenige Lagerbereich angefahren werden, der ein Einlagern mit gewünschter Orientierung der Containertür ermöglicht, da die Übergabe an den Portalkran falls erforderlich nach der Fahrt im Zwischenbereich und dortiger Kurvenfahrt für die gewünschte Orientierung erfolgt.

35

Weiterhin vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Zwischenbereiche derart miteinander verbunden sind, dass sie einen gemeinsamen Zwischenbereich für die zwei benachbarten Lagerbereiche bilden. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass ein Transportfahrzeug den gemeinsamen Zwischenbereich durch den Einfahrbereich, 5 der dem ersten Zwischenbereich zugeordnet ist, erreichen und durch den Ausfahrbereich, der dem zweiten Zwischenbereich zugeordnet ist, verlassen kann. Dadurch sind weitläufigere Fahrmanöver möglich als in einem einzigen Zwischenbereich. Auch können dadurch in den beiden Übergabebereichen mehr Übergabespuren mit Übergabepätzen eingerichtet und genutzt werden, insbesondere 10 wenn die Übergabebereiche jeweils nur dem Ausfahrbereich oder nur dem Einfahrbereich zugeordnet sind. Dies wird beispielsweise anhand der unten näher beschriebenen Figur 11 deutlich. Ohne die Verbindung der benachbarten Zwischenbereiche wäre eine 180° Wende mit gleichbleibender Radantriebsrichtung zwischen dem einspurigen Einfahrbereich und dem unmittelbar hieran angrenzenden und dem Ausfahrbereich zugeordneten Übergabepatz aufgrund des großen 15 Wendekreises des Transportfahrzeugs nicht möglich, so dass dieser Übergabepatz beziehungsweise die entsprechende Übergabespur ohne Verbindung der Zwischenbereiche nicht dem Ausfahrbereich zugeordnet werden könnte.

20 Im Zusammenhang des gemeinsamen Zwischenbereichs ist insbesondere vorgesehen, dass sich der gemeinsame Zwischenbereich in einem Kreuzungsbereich über die einander zugewandten Fahrwege der beiden Portalkrane hinweg erstreckt. Der gemeinsame Zwischenbereich fällt somit teilweise mit einem Fahrbereich des Portalkrans zusammen beziehungsweise schneidet diesen.

25 In konstruktiv einfacher Weise ist vorgesehen, dass der Einfahrbereich einspurig und der Ausfahrbereich mehrspurig oder der Einfahrbereich mehrspurig und der Ausfahrbereich einspurig oder der Einfahrbereich und der Ausfahrbereich mehrspurig sind. Je nachdem ob der Übergabebereich dem Einfahrbereich oder dem 30 Ausfahrbereich zugeordnet ist, weist der Übergabebereich ebenfalls einen oder mehrere Übergabepätze auf, die den als Übergabespuren dienenden Fahrspuren zugeordnet sein können. Dementsprechend kann dann also auch der Übergabebereich einspurig oder mehrspurig sein. Ein- und mehrspurige Einfahr-, Ausfahr- und Übergabebereiche werden anhand der unten beschriebenen Figuren 35 näher erläutert. Die mehrspurigen Varianten haben insbesondere den Vorteil, dass in

jeder Fahrspur mindestens ein Transportfahrzeug vor der Weiterfahrt in den Zwischenbereich oder vor der Weiterfahrt auf Fahrspuren, die außerhalb des Bereichs zwischen den Fahrwegen des Portalkrans angeordnet sind, warten kann, bis eine entsprechende Weiterfahrt möglich beziehungsweise freigegeben ist. Dadurch wird insbesondere der Verkehr außerhalb des Bereichs zwischen Fahrwegen des Portalkrans weniger beeinträchtigt.

Ein sicherer Betrieb des Lagers wird dadurch erreicht, dass ein System zur Verkehrsregelung vorgesehen ist. Dieses System kann Sensoren und/oder Mittel zur Zufahrtsbeschränkung wie beispielsweise Signalvorrichtungen, Ampeln und/oder Schranken umfassen, um wie unten beispielhaft anhand der Figuren 9 und 13 näher beschrieben die Einfahrt von Transportfahrzeugen in den Einfahrbereich, Übergabebereich, Zwischenbereich beziehungsweise Kreuzungsbereich regeln und deren Bewegungen mit den Bewegungen des Portalkrans im und über dem Zwischenbereich beziehungsweise im Kreuzungsbereich zu koordinieren, um Kollisionen zwischen Transportfahrzeugen sowie zwischen Transportfahrzeugen und dem Portalkran zu verhindern. Beispielsweise kann der Kreuzungsbereich entweder für die Durchfahrt eines Transportfahrzeugs oder des Portalkrans freigegeben werden. Dementsprechend wird bei freigegebener Durchfahrt für den Portalkran der Kreuzungsbereich für das Transportfahrzeug blockiert und umgekehrt. Des Weiteren kann die vollständige Einfahrt eines Transportfahrzeugs in den Zwischenbereich und insbesondere in den Bereich für die Kurvenfahrt blockiert werden, während der Portalkran dort einen Container oberhalb des Zwischenbereichs transportiert. Auch der im Kreuzungsbereich stattfindende Gegenverkehr von gegenläufig aus beiden Zwischenbereichen kommenden Transportfahrzeugen kann mittels des Systems geregelt beziehungsweise vermieden werden, um Kollisionen zu vermeiden. Zudem kann im Kreuzungsbereich für jede der entgegengesetzten Fahrtrichtungen eine Fahrspur vorgesehen werden.

Die Kapazität des Lagers lässt sich dadurch erhöhen, dass zwischen den Fahrwegen ein Pufferbereich so angeordnet ist, dass zwischen dem Pufferbereich und dem Lagerbereich der Zwischenbereich angeordnet ist. Der nicht für Fahrmanöver der Transportfahrzeuge genutzte Bereich kann so als Pufferbereich zur Zwischenlagerung von Containern genutzt werden.

In konstruktiv einfacher Weise kann vorgesehen sein, dass über dem Zwischenbereich eine Plattform angeordnet ist. Die Plattform erstreckt sich vorzugsweise zwischen dem Übergabebereich und dem Lagerbereich, insbesondere mittig zwischen den Fahrwegen, da oberhalb hiervon der Portalkran bewegt wird, um Container über den Zwischenbereich hinweg zu transportieren. Im Falle eines abstürzenden Containers stürzt dieser auf die Plattform und nicht in den Zwischenbereich, so dass die Transportfahrzeuge gefahrlos im Zwischenbereich fahren können, während zeitgleich der Portalkran Container über dem Zwischenbereich bewegt. Die Plattform kann auch als Pufferbereich zur Zwischenlagerung von Containern genutzt werden.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Betrieb von mindestens einem Transportfahrzeugs für Container in einem wie zuvor beschrieben ausgebildeten Lager dadurch verbessert, dass das Transportfahrzeug durch den Übergabebereich hindurch fährt und davor oder danach in einem Zwischenbereich fährt, der zwischen dem Lagerbereich und dem Übergabebereich angeordnet ist. Das Transportfahrzeug fährt hierbei insbesondere mit gleichbleibender Radantriebsrichtung, so dass sich die oben genannten Vorteile in analoger Weise ergeben. Ein derartiges Verfahren ist nicht für den Betrieb von Transportfahrzeugen in den zuvor beschriebenen, sondern auch in den Ausgestaltungen der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele des Lagers denkbar.

In vorteilhafter Weise ist zudem vorgesehen, dass das Transportfahrzeug die Fahrt in dem Zwischenbereich als Kurvenfahrt durchführt, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route. Derartige Kurvenfahrten sind besonders einfache Fahrmanöver mit gleichbleibender Radantriebsrichtung, die zu den oben genannten Vorteilen führen. Ebenso vorteilhaft kann daher auch vorgesehen sein, dass das Transportfahrzeug die Fahrt in einem gemeinsamen Zwischenbereich zweier benachbarter Lagerbereiche als Kurvenfahrt durchführt, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route. Bezüglich der Kurvenfahrten sind auch hier die oben bereits erwähnten Varianten möglich.

Vorteilhaft kann zudem vorgesehen sein, dass das Transportfahrzeug einen der Fahrwege des Portalkrans überquert. In diesem Sinne kann im oben bereits

beschriebenen Fall eines Eckbereichs des Lagers der äußere Fahrweg überquert werden, um den Zwischenbereich nicht durch den Übergabebereich beziehungsweise einen Ausfahrbereich zwischen den Fahrwegen, sondern durch Überqueren des Fahrwegs zu verlassen. Ein Überqueren von Fahrwegen kann auch bei einer Fahrt
5 von einem ersten Zwischenbereich in einen benachbarten zweiten Zwischenbereich erfolgen. In diesem Fall werden die einander zugewandten inneren Fahrwege der beiden benachbarten Portalkrane überquert.

Um Kollisionen und dadurch verursachte Ausfallzeiten im Betrieb des Lagers zu
10 vermeiden, kann vorgesehen sein, dass der Verkehr im Lager geregelt wird. Dies betrifft insbesondere Verkehr, bei dem sich mehrere Transportfahrzeuge im Lager bewegen, sowie den Verkehr, bei dem sich zumindest ein Transportfahrzeug und der Portalkran im Lager bewegen. Geregelt und koordiniert werden in diesem Zusammenhang wie oben anhand eines hierfür geeigneten Systems bereits
15 beschrieben beispielsweise die Einfahrt eines Transportfahrzeugs in den Einfahrbereich, Übergabebereich, Zwischenbereich und den Kreuzungsbereich sowie Bewegungen des Portalkrans über dem Zwischenbereich und über der dort eventuell vorgesehenen Plattform sowie in den Kreuzungsbereich.

20 Gemäß einer vorteilhaften Verwendung eines erfindungsgemäßen Lagers oder Verfahrens ist das Transportfahrzeug als Sattelzug ausgebildet. Der von einer Zugmaschine mit gelenkig daran angekoppeltem Anhänger gebildete Sattelzug kann beispielsweise einen Wendekreis von 10 m oder mehr aufweisen, so dass der Zwischenbereich entsprechend zu bemessen ist, um insbesondere die Kurvenfahrten
25 zumindest mit einer 90° Kurve ohne Kollision mit dem Lagerbereich zu ermöglichen.

Einige beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine Umschlaganlage für Container,

Figur 2 eine schematische Seitenansicht eines in der Umschlaganlage aus Figur 1 eingesetzten Transportfahrzeugs für Container,

35 Figur 3 eine schematische Draufsicht auf einen Teil des ersten Umschlagbereichs

eines konventionellen Lagers für mit konventionellen Übergabebereichen in einer Umschlaganlage gemäß Figur 1 und

Figuren 4 bis 13 jeweils schematische Draufsichten auf ein erfindungsgemäßes Lager in der Umschlaganlage aus Figur 1 mit zugehörigen erfindungsgemäßen Übergabebereichen und Verfahren gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Umschlaganlage 1 für Container 2 in einem Hafen. Hierbei können an einem Kai 3 des Hafens Schiffe 4 anlegen, um Container 2 anzuliefern oder abzuholen. Für das Beladen beziehungsweise Löschen der Schiffe 4 sind an dem Kai 3 Containerbrücken 5 vorgesehen, die auch als Ship-to-Shore Cranes bezeichnet werden und deren Ausleger sich einerseits über die Schiffe 4 und andererseits über dem Kai 3 erstrecken. Alternativ kann das Beladen beziehungsweise Löschen der Schiffe 4 auch über so genannte Hafenkraner erfolgen, deren Ausleger hierbei um eine vertikale Achse über das entsprechende Schiff 4 verschwenkt wird. Sowohl die Containerbrücken 5 als auch die Hafenkraner stellen so genannte Umschlaggeräte dar.

Die Container 2 können im beladenen Zustand bis zu 40 t wiegen und normierte oder zumindest standardisierte Längen von zum Beispiel 10, 20, 40, 45, 53 oder 60 Fuß aufweisen. Hierbei können die Container 2 als ISO-Container ausgebildet sein und normierte Eckbeschläge aufweisen. Die beiden letztgenannten Längen werden bisher als nicht ISO genormte Container ausschließlich in Nordamerika eingesetzt. In diesem Zusammenhang werden unter ISO-Containern genormte Großraumbeziehungsweise Seefrachtcontainer verstanden, die im internationalen Warenverkehr zum Einsatz kommen. Die Container 2 können aber auch andere normierte oder zumindest standardisierte Ladungsträger wie beispielsweise Wechsellaufbauten, insbesondere Wechselbehälter oder Wechselbrücken, sein. In der Regel weisen Container 2 eine Containertür auf, die an einem Längsende beziehungsweise der dortigen Schmalseite des Containers 2 angeordnet ist.

Die Umschlaganlage 1 ist als Terminal beziehungsweise Hafenterminal ausgebildet und dementsprechend von einer beispielsweise als Zaun oder Mauer ausgebildeten und sich bis zum Rand des Kais 3 erstreckenden Begrenzung 1a umgeben. Dadurch

ist die Umschlaganlage 1 von der äußeren Umgebung und vom öffentlichen Verkehr außerhalb des Terminals getrennt. Als wesentlichen Bestandteil umfasst die Umschlaganlage 1 innerhalb der Begrenzung 1a ein Lager 6, in dem Container 2 zwischengelagert werden können, nachdem sie von den Schiffen 4 abgeladen wurden und bevor sie für den weiteren Transport außerhalb der Umschlaganlage 1 auf ein Straßen- oder Schienenfahrzeug geladen oder nachdem sie hiervon angeliefert wurden und bevor sie auf die Schiffe 4 geladen werden. Außerdem weist die Umschlaganlage 1 innerhalb der Begrenzung 1a einen wasserseitigen ersten Umschlagbereich 1b mit auf dem Kai 3 angeordneten Umschlaggeräten und einen hiervon durch das Lager 6 getrennten landseitigen zweiten Umschlagbereich 1c auf.

Das Lager 6 weist mindestens einen üblicherweise jedoch eine Vielzahl von Lagerbereichen 6a mit einer rechteckigen Grundfläche auf. In jedem Lagerbereich 6a beziehungsweise dessen Stapelbereich können Container 2 zur Zwischenlagerung abgestellt und insbesondere in auch als Stack bezeichneten Stapeln gestapelt werden. Die reihenförmigen Lagerbereiche 6a erstrecken sich mit ihrer jeweiligen Längserstreckung entlang beziehungsweise parallel zu einer Längsrichtung L und sind hierbei parallel nebeneinander ausgerichtet sowie durch schmale Gassen voneinander beabstandet angeordnet. In den Lagerbereichen 6a können die Container 2 gestapelt werden, wobei die Container 2 mit ihrer Längserstreckung ebenfalls parallel zur Längsrichtung L beziehungsweise Längserstreckung des jeweiligen Lagerbereichs 6a ausgerichtet werden. Dadurch ergibt sich eine reihenförmige und/oder rasterförmige Anordnung der Stapel innerhalb des Lagers 6.

Zum Bewirtschaften des Lagers 6, das heißt zum Ein- und Auslagern der Container in dem Lager 6 beziehungsweise dessen Lagerbereichen 6a, ist jedem Lagerbereich 6a mindestens ein als Portalkran 8 ausgebildeter Stapelkran zugeordnet. Jeder Portalkran 8 ist über den jeweiligen Lagerbereich 6a hinweg verfahrbar. Hierfür überspannt der entsprechende Portalkran 8 mit seinem sich horizontal und quer, insbesondere rechtwinklig, zur Längserstreckung des Lagerbereichs 6a erstreckenden Kranträger 8a die in dem zugehörigen Lagerbereich 6a gestapelten Container 2. Die Portalkrane 8 sind hierbei als automatisierte Stapelkrane ausgebildet, die auch als Automated Stacking Crane – kurz: ASC – bezeichnet werden. Derartige Portalkrane 8 sind mittels ihrer Fahrwerke auf und entlang eines Paares von Fahrwegen verfahrbar, die sich vorzugsweise in beziehungsweise parallel

zur Längsrichtung L erstrecken und zwischen denen sich der entsprechende Lagerbereich 6a befindet. Die Fahrwege umfassen jeweils eine Schiene 9 für den zum Lagerbereich 6a zugehörigen Portalkran 8 und definieren die Fahrtrichtung des Portalkrans 8. Die Schienen 9 sind nicht aufgeständert, sondern beispielsweise in
5 eine Flurfläche 17 der Umschlaganlage 1 eingelassen, so dass sich die Fahrwege in etwa auf Höhe der Flurfläche 17 befinden, um von den nachfolgend beschriebenen Transportfahrzeugen zumindest bei einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung überquert werden zu können. Die Gassen zwischen den Lagerbereichen 6a können so bemessen sein, dass beispielsweise zu Wartungs- und/oder Reparaturzwecken
10 eine Durchfahrt von Fahrzeugen zwischen zwei Lagerbereichen 6a oder zwischen einem Lagerbereich 6a und der Begrenzung 1a und damit zwischen den beiden Umschlagbereichen 1b, 1c möglich ist. Der Abstand zwischen den Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9 kann in den Gassen 6m betragen, wenn eine Durchfahrt von Fahrzeugen möglich sein soll und ansonsten beispielsweise 3m. Die Abstände in
15 den Gassen können sich entsprechend abwechseln, so dass bei jeder zweiten Gasse eine Durchfahrt möglich ist. Die Fahrwege beziehungsweise Schienen 9 eines Lagerbereichs 6a sind beispielsweise etwa 32m voneinander beabstandet, wenn Container 2 in zehn Reihen nebeneinander abgestellt werden können (siehe Figuren 4 bis 12). Dies sind jedoch nur beispielhafte Abmessungen.

20

Zum Transport von Containern 2 zwischen dem Lager 6 beziehungsweise dessen Portalkranen 8 und den am Kai 3 angeordneten Umschlaggeräten werden als Schwerlasttransportfahrzeuge ausgebildete interne Transportfahrzeuge 13 eingesetzt. Die Transportfahrzeuge 13 werden als Spezialfahrzeuge nur innerbetrieblich in
25 entsprechenden Umschlaganlagen 1 betrieben und sind daher nicht für den öffentlichen Verkehr ausgelegt und zugelassen. Der wasserseitige beziehungsweise kaiseitige Verkehr der internen Transportfahrzeuge 13 innerhalb des ersten Umschlagbereichs 1b ist von dem landseitigen Verkehr innerhalb des zweiten Umschlagbereichs 1c durch das Lager 6 getrennt. Der landseitige Verkehr kann
30 mittels für den öffentlichen Verkehr zugelassenen externen Transportfahrzeugen 7 erfolgen, die nur durch einen in der Begrenzung 1a vorgesehenen Passierbereich 1d in den landseitigen zweiten Umschlagbereich 1c hinein und aus diesem heraus fahren können. Der Passierbereich 1d kann eine Sicherheitsschleuse zum An- und Abmelden einschließlich einer Identifikation der ein- und ausfahrenden
35 Transportfahrzeuge 7 und deren Fahrer aufweisen. Die externen Transportfahrzeuge

7 können beispielsweise konventionelle als Sattelzüge ausgebildete Lkw sein. Auch eine Anbindung an Schienenverkehr ist auf diese Weise in dem Umschlagbereich 1c möglich.

5 Um Container 2 auslagern oder einlagern zu können, ist im ersten Umschlagbereich 1b an dem dortigen kaiseitigen beziehungsweise wasserseitigen Ende jedes Lagerbereichs 6a ein erster Übergabebereich 10 für die internen Transportfahrzeuge 13 und an seinem gegenüberliegenden landseitigen Ende ein zweiter Übergabebereich 11 für den landseitigen Verkehr angeordnet. Die Übergabebereiche 10, 11 sind also nicht an den sich parallel zu den Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9 erstreckenden Seiten des Lagerbereichs 6a angeordnet, sondern an den in Fahrtrichtung des Portalkrans 8 zeigenden Seiten beziehungsweise Enden des Lagerbereichs 6a, die sich quer zu der von den Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9 definierten Fahrtrichtung des Portalkrans 8 erstrecken. Die genannten Enden sind üblicherweise Längsenden, da die Lagerbereiche 6a sich anders als in der schematischen Darstellung von Figur 1 länger parallel zur Längsrichtung L erstrecken als quer dazu. Jeder Übergabebereich 10, 11 ist hierbei zwischen den Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9 des zum jeweiligen Lagerbereich 6a gehörigen Portalkrans 8 angeordnet, um zum Ein- oder Auslagern von Containern 2 sowohl von den Transportfahrzeugen 13 beziehungsweise dem landseitigen Verkehr als auch von dem Portalkran 8 erreicht werden zu können. Während der zum Einlagern oder Auslagern erfolgenden Aufnahme oder Abgabe eines Containers 2 überspannt der Portalkran 8 mit seinem Kranträger 8a den entsprechenden Übergabebereich 10 oder 11, in dem ein Transportfahrzeug 13 beziehungsweise ein Fahrzeug des landseitigen Verkehrs zur Abgabe oder Aufnahme eines Containers 2 steht. Die Übergabebereiche 10, 11 stellen dadurch jeweils eine Schnittstelle zwischen dem Lager 6 und dem landseitigen beziehungsweise wasserseitigen Verkehr dar, der jeweils auch als Horizontalverkehr bezeichnet wird.

30 Die Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines in der Umschlaganlage 1 aus Figur 1 eingesetzten Transportfahrzeugs 13 für Container 2. Das Transportfahrzeug 13 ist beispielhaft als Sattelzug ausgebildet und umfasst dementsprechend eine auch als Terminal Truck bezeichnete Zugmaschine 14 sowie einen gelenkig daran angekoppelten Anhänger in Form eines Aufliegers 15. Derartige Sattelzüge weisen in der Schwerlastausführung ein Gesamtzuggewicht von bis zu 200 t auf. Auch die

Zugmaschine 14 für sich genommen und ohne Auflieger 15 stellt ein Transportfahrzeug 13 dar.

Das als Flurförderfahrzeug ausgebildete Transportfahrzeug 13 ist über Räder 16 frei
5 auf der beispielsweise von dem Kai 3 gebildeten Flurfläche 17 und damit
flurgebunden, jedoch nicht schienengebunden verfahrbar. Dementsprechend ist das
Transportfahrzeug 13 von Schienenfahrzeugen zu unterscheiden. Die Räder 16 sind
jeweils mit einer Bereifung versehen, die vorzugsweise eine mit Luft befüllte
10 Gummibereifung im Sinne von Pneus ist. Außerdem umfasst das Transportfahrzeug
13 einen Fahrtrieb mit mindestens einem als Elektromotor ausgebildeten Motor und
einem Getriebe, um hierüber die Räder 16 anzutreiben. Der Motor und das Getriebe
sind zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Grundsätzlich ist anstelle eines
Elektromotors auch ein Verbrennungsmotor denkbar. Die Räder 16 sind in üblicher
15 Weise an zwei Achsen 18a, 18b im Bereich der Zugmaschine 14 angeordnet. Wenn
das Transportfahrzeug 13 als Sattelzug ausgebildet ist, sind auch an zumindest einer
weiteren dritten Achse 18c an dem antriebslosen Auflieger 15 Räder 16 angeordnet.
Grundsätzlich ist es auch möglich, andere Achszahlen und Achsanordnungen mit
entsprechender Anzahl von Rädern 16 vorzusehen, wenn dies technisch erforderlich
ist.

20 Das Transportfahrzeug 13 beziehungsweise dessen Zugmaschine 14 umfasst ein
Fahrgestell 19, an dem die Räder 16 über die vordere erste Achse 18a und die
hintere zweite Achse 18b gelagert sind. Zudem ist im hinteren Bereich des
Fahrgestells 19 eine Sattelplatte 20 angeordnet, die Bestandteil einer Sattelkupplung
25 ist. Die Sattelplatte 20 kann über einen hydraulischen Antrieb heb- und senkbar
ausgebildet sein, so dass die Zugmaschine 14 den Auflieger 15 aktiv und
selbstständig an- beziehungsweise abkuppeln kann. Der hydraulische Hub der
Sattelplatte 20 ermöglicht es, Sattellasten bis 45 t anzuheben. Auch ein andersartiges
An- und Abkuppeln des Aufliegers 15 ohne hydraulische Hubmöglichkeit ist denkbar,
30 beispielsweise durch einen manuell betätigbaren Kupplungsmechanismus. Die
Sattelplatte 20 kann auch derart gelenkartig ausgebildet sein, dass kein regelmäßiges
Trennen von Zugmaschine 14 und Auflieger 15 vorgesehen ist und somit
Zugmaschine 14 und Auflieger 15 dauerhaft zu einer festen Einheit in Form eines
Sattelzugs verbindet. Außerdem trägt das Fahrgestell 19 eine Batterie 21, die den
35 oder die Elektromotoren des Fahrtriebs des Transportfahrzeugs 13 speist und mit

diesem mitbewegt wird. Die Batterie 21 ist vorzugsweise als wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie oder als Bleibatterie ausgebildet und oberhalb des Fahrgestells 19 oder unterhalb desselben beispielsweise zwischen den beiden Achsen 18a, 18b angeordnet, um einen einfachen Austausch mit einer geladenen Batterie 21 zu ermöglichen. Alternativ kann auch an dem Auflieger 15 eine zusätzliche Batterie 21 zur Speisung des Fahrantriebs angeordnet und hierfür mit dem Fahrantrieb elektrisch verbunden sein.

Des Weiteren weist das Transportfahrzeug 13 beziehungsweise dessen Auflieger 15 auf seinem Rahmen 22 eine im Wesentlichen ebene Ladefläche 23 für Container 2 auf. In der Figur 2 sind in Fahrtrichtung F einer Vorwärtsfahrt des Transportfahrzeugs 13 gesehen hintereinander zwei als ISO-Container ausgebildete Container 2 mit einer Länge von etwa 20 Fuß abgestellt. Die Eckbeschläge der Container 2 können beispielsweise von dem als so genannter Spreaderrahmen ausgebildeten Lastaufnahmemittel der Portalkrane 8 oder Containerbrücken 5 ergriffen werden, um den ISO-Container von der Ladefläche 23 anzuheben oder auf dieser abzustellen.

Um einen zu transportierenden Container 2 und im Fall von ISO-Containern insbesondere dessen Eckbeschläge beim Absetzen auf der Ladefläche 23 führen und in Bezug auf die Ladefläche 23 ausrichten zu können, wird die Ladefläche 23 an ihren Seiten von mehreren Führungselementen 23a begrenzt. Die Führungselemente 23a weisen hierfür Führungsflächen mit einem schrägen Verlauf auf. Hierbei erstrecken sich die Führungsflächen von der Ladefläche 23 nach oben und außen weg gerichtet und zu der Ladefläche 23 nach unten und innen hin gerichtet. Vorzugsweise sind die Führungselemente 23a paarweise an gegenüberliegenden Seiten, insbesondere Längsseiten und/oder Schmalseiten, der Ladefläche 23 angeordnet. Die Führungsflächen eines Paares von Führungselementen 23a bilden eine Art Trichter, deren schräger Verlauf sich zur Ladefläche 23 hin verjüngt, um die Führungs- und Ausrichtfunktion zu realisieren. Dementsprechend erweitern sich die Führungsflächen eines Paares von Führungselementen 23a von der Ladefläche 23 nach oben weggerichtet.

Das Transportfahrzeug 13 ist im Sinne eines so genannten Automated Guided Vehicles – kurz: AGV – automatisch geführt und weist hierfür eine in Figur 2 schematisch dargestellte Fahrzeugsteuerung 24 auf. Mittels der Fahrzeugsteuerung

24 sind die Fahrmanöver des Transportfahrzeugs 13 automatisch steuerbar, indem beispielsweise über ein Leitsystem geplante Transportaufträge ausgeführt und diesbezüglich vorgegebene Fahrtrouten steuerungstechnisch in entsprechende Fahrmanöver umgesetzt werden. In diesem Zusammenhang werden mittels der Fahrzeugsteuerung 24 Lenkvorgänge und Geschwindigkeiten sowie Beschleunigungen des Transportfahrzeugs 13 automatisch gesteuert und das Transportfahrzeug 13 somit automatisch navigiert. Des Weiteren kann das Transportfahrzeug 13 optional von einem Fahrer auch im oben definierten Sinne manuell geführt beziehungsweise gesteuert werden, so dass auch ein Wechsel zwischen manueller und automatischer Führung des Transportfahrzeugs 13 denkbar ist. Für die manuelle Variante ist im vorderen Bereich der Zugmaschine 14 eine Fahrerkabine 25 mit entsprechenden Steuerungsmitteln für einen manuellen Eingriff in die Fahrzeugsteuerung 24 angeordnet. Hierbei kann ein automatisch geführtes Transportfahrzeug 13 auch bemannt sein, wenn ein Fahrer passiv mitfährt, hierbei jedoch nicht im Sinne eines Fahrzeugführers aktiv in die Steuerung des Transportfahrzeugs 13 eingreifen muss oder kann. Fahrerlose, aber von einem Fahrzeugführer manuell ferngesteuerte Transportfahrzeuge 13 gelten nicht als automatisch geführte, sondern als manuell geführte Fahrzeuge. Bei ausschließlich automatisch geführten Transportfahrzeugen 13 kann die Fahrerkabine 25 wie in Figur 2 dargestellt fahrerlos bleiben oder auch weggelassen werden. Auch eine ausschließlich manuell fühnbare Variante der Transportfahrzeuge 13 ist möglich.

In Figur 3 ist eine schematische Draufsicht auf einen Teil des ersten Umschlagbereichs 1b eines konventionellen Lagers 6 mit konventionellen Übergabebereichen 10 in einer Umschlaganlage gemäß Figur 1 abgebildet. Die insgesamt vier identisch ausgebildeten Übergabebereiche 10 sind an den kopfseitigen und dem Kai 3 zugewandten Enden der vier Lagerbereiche 6a aus Figur 1 angeordnet und von den Transportfahrzeugen 13 über quer, insbesondere rechtwinklig, zu der Längsrichtung L verlaufende Fahrspuren 26 erreichbar. Die Fahrspuren 26 sind mit am Kai 3 angeordneten Übergabespuren 35 verbunden, die zu den dortigen Umschlaggeräten, beispielsweise Containerbrücken 5, führen, damit dort eine Übergabe von Containern 2 zwischen den Transportfahrzeugen 13 und den Umschlaggeräten erfolgen kann. Zwischen den Fahrspuren 26 und den Übergabespuren 35 schließen sich Pufferspuren 27 an die Fahrspuren 26 an. Die Pufferspuren 27 werden von den über die Fahrspuren 26 ankommenden

Transportfahrzeugen 13 wie nachfolgend beschrieben zum Rangieren bei der Einfahrt in den Übergabebereich 10 genutzt und dienen in diesem Zusammenhang auch als Wartezonen. Die Pufferspuren 27 erstrecken sich quer und vorzugsweise rechtwinklig zu den Fahrspuren 26 und somit parallel zu der Längsrichtung L.

5

Jeder Übergabebereich 10 umfasst mindestens einen, vorliegend jedoch vier Übergabeplätze 28, deren Grundfläche vorzugsweise jeweils rechteckig ist. Die Grundflächen der Übergabeplätze 28 erstrecken sich mit ihrer Längserstreckung in Längsrichtung L von den Fahrspuren 26 in Richtung des Portalkrans 8 und des Lagerbereichs 6a in Richtung der im Lagerbereich 6a gestapelten Container 2, so dass ein als Sattelzug ausgebildetes Transportfahrzeug 13 vollständig auf einen Übergabeplatz 28 passt. Zwischen den jeweils benachbarten Übergabeplätzen 28 jedes Lagerbereichs 6a und an den lagerseitigen Längsenden sind Barrieren 12 vorgesehen, so dass jeder Übergabeplatz 28 für die Transportfahrzeuge 13 nur von der angrenzenden Fahrspur 26 erreichbar ist und nur auf gleichem Wege beziehungsweise an gleicher Stelle wieder verlassen werden kann, indem ein Wechsel der Radantriebsrichtung erfolgt.

Im Zusammenhang des Ein- oder Auslagerns eines Containers 2 sind zwei konventionelle Verfahren zum Betrieb der Transportfahrzeuge 13 in dem Lager 6 üblich. Die hierbei von den Transportfahrzeugen 13 durchzuführenden Fahrmanöver sind in Figur 3 schematisch dargestellt.

Bei dem ersten konventionellen Verfahren 30a biegt das Transportfahrzeug 13 von der Fahrspur 26 zunächst vorwärtsfahrend von dem anzufahrenden Übergabeplatz 28 weggerichtet in einer 90°-Kurve auf eine Pufferspur 27 ab, stoppt dort und rangiert anschließend mit bezüglich der vorherigen Vorwärtsfahrt entgegengesetzter Radantriebsrichtung rückwärtsfahrend auf den Übergabeplatz 28, wobei sämtliche Fahrspuren 26 passiert werden müssen. Hierbei kann es auch erforderlich sein, eine in etwa S-förmige Route zu fahren, beispielsweise wenn die dem anzufahrenden Übergabeplatz 28 gegenüberliegende Pufferspur 27 von einem Transportfahrzeug 13 belegt ist. Die Pufferspuren 27 dienen also als Warteplatz, wenn der anzufahrende Übergabeplatz 28 belegt ist, oder auch als Rangierfläche für die Transportfahrzeuge 13 vor dem Einfahren in den Übergabebereich 10. Nach dem Abgeben oder Aufnehmen eines Containers 2 fährt das Transportfahrzeug 13 vorwärts von dem

Übergabeplatz 28 herunter und damit einhergehend aus dem entsprechenden Übergabebereich 10 heraus und biegt weiterhin vorwärtsfahrend auf eine der angrenzenden Fahrspuren 26 ab.

- 5 Bei dem zweiten konventionellen Verfahren 30b fährt das Transportfahrzeug 13 auf einer Fahrspur 26 bis es den gewünschten Übergabeplatz 28 passiert hat, stoppt und rangiert anschließend rückwärtsfahrend in einer 90°-Kurve auf den Übergabeplatz 28. Auch hierbei kann es erforderlich sein, zumindest eine Fahrspur 26 zu passieren.
- 10 Bei beiden konventionellen Verfahren 30a, 30b rangieren die Transportfahrzeuge 13 also jeweils rückwärtsfahrend auf den entsprechenden Übergabeplatz 28. Die in diesem Zusammenhang erforderlichen Fahrmanöver sind mit erheblichem Rangieraufwand für ein zielgenaues Rückwärtsfahren auf die jeweiligen Übergabeplätze 28 verbunden. Auch sind hierbei geringere Geschwindigkeiten als bei
- 15 Vorwärtsfahrten möglich. Dies gilt insbesondere wenn das Transportfahrzeug 13 wie in Figur 2 dargestellt als Sattelzug mit gelenkig an der Zugmaschine 14 befestigtem Anhänger ausgebildet ist. Zudem werden hierbei Fahrspuren 26 blockiert. All dies kann bei dem nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Lager 6 vermieden werden. Dadurch wird erfindungsgemäß auch ein Verfahren zum Betrieb von
- 20 Transportfahrzeugen 13 zum Ein- oder Auslagern von Containern 2 mit entsprechend vereinfachten Fahrmanövern möglich.

- Die Figur 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Lager 6 mit einem beispielhaften Lagerbereich 6a sowie dessen erfindungsgemäßen
- 25 wasserseitigen ersten Übergabebereich 10. Die folgenden Ausführungen in Bezug auf den Übergabebereich 10 gelten analog auch für den landseitigen Übergabebereich 11 und die dortigen Transportfahrzeuge 7. Der Übergabebereich 10 umfasst mindestens einen, vorliegend jedoch beispielhaft drei benachbarte und jeweils einer Übergabespur 28a zugeordnete Übergabeplätze 28, auf die jeweils ein
- 30 Transportfahrzeug 13 zum Einlagern oder Auslagern beziehungsweise Abgeben oder Aufnehmen eines Containers 2 fahren kann und die hierfür auch im oben beschriebenen Sinne von dem Portalkran 8 (nicht dargestellt) beziehungsweise dessen Lastaufnahmemittel erreichbar sind. Dementsprechend sind die Fahrwege beziehungsweise Schienen 9 des Portalkrans 8 entsprechend weit über den
- 35 Lagerbereich 6a hinaus geführt, so dass der Übergabebereich 10 zwischen dem Paar

von Fahrwegen im Bereich von dessen kaiseitigen Enden angeordnet ist. Jeder Übergabepplatz 28 beziehungsweise die zugehörige Übergabespur 28a erstreckt sich mit ihrer rechteckigen Grundfläche analog zu den Übergabepplätzen 28 aus Figur 3 mit ihrer Längserstreckung in Richtung der im Lagerbereich 6a gestapelten Container 2, vorzugsweise parallel zur Längsrichtung L. Außerdem ist jeder Übergabepplatz 28 5 derart ausgebildet und angeordnet, dass ein Transportfahrzeug 13 vorwärtsfahrend auf den Übergabepplatz 28 fahren und den Übergabepplatz 28 nach der Aufnahme oder Abgabe eines Containers 2 ebenfalls in einer Vorwärtsfahrt durch den Übergabebereich 10 verlassen kann. Während der Vorwärtsfahrt auf den 10 Übergabepplatz 28 beziehungsweise in die Übergabespur 28a und der Vorwärtsfahrt von dem Übergabepplatz 28 hat das Transportfahrzeug 13 also dieselbe Radantriebsrichtung. Auf diese Weise können die Transportfahrzeuge 13 in Richtung des Lagerbereichs 6a beziehungsweise der gestapelten Container 2 oder hiervon weg gerichtet durch den Übergabebereich 10 und dessen Übergabespuren 28a hindurch 15 fahren und dabei insbesondere den jeweiligen Übergabepplatz 28 mit gleichbleibender Radantriebsrichtung überqueren.

Hierfür schließt sich an den Übergabebereich 10 ein Zwischenbereich 29 an, der zwischen dem Übergabebereich 10 und dem Lagerbereich 6a beziehungsweise den 20 darin gestapelten Containern 2 angeordnet ist. Der Zwischenbereich 29 ist so ausgebildet und kopfseitig an dem dargestellten Ende des Lagerbereichs 6a zwischen den Enden der zugehörigen Fahrwege beziehungsweise Schienen 9 des Portalkrans 8 angeordnet, dass jedes Transportfahrzeug 13 vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich 10 im Zwischenbereich 29 fahren kann.

25 Der Zwischenbereich 29 kann hierbei wie in Figur 4 dargestellt zwischen den wasserseitigen Enden der Fahrwege beziehungsweise Schienen 9 über einen Einfahrbereich 29a erreicht und über einen hiervon getrennten Ausfahrbereich 29b verlassen werden. Die Fahrspuren sowohl des Einfahrbereichs 29a als auch des 30 Ausfahrbereichs 29b erstrecken sich vorzugsweise parallel zueinander und parallel zur Längsrichtung L, die parallel zur Längserstreckung der Fahrwege und damit auch parallel zur Fahrtrichtung des Portalkrans 8 ist. Der Einfahrbereich 29a und der Ausfahrbereich 29b sind derart zueinander angeordnet, dass zwischen dem Einfahrbereich 29a und dem Ausfahrbereich 29b im Zwischenbereich 29 mittels einer 35 Kurvenfahrt mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route R nach Art eines so

genannten U-Turns ein Richtungswechsel mit gleichbleibender Radantriebsrichtung in einer Vorwärtsfahrt durchgeführt werden kann. Die Fahrtrichtung des Transportfahrzeugs 13 selbst bleibt hierbei gleich, nämlich vorwärts gerichtet, und lediglich in Bezug auf den Lagerbereich 6a und relativ hierzu erfolgt der

5 Richtungswechsel von annähernd auf entfernend. Anders ausgedrückt fährt das Transportfahrzeug 13 nicht weiter vorwärts auf den Lagerbereich 6a zu, sondern vorwärts von dem Lagerbereich 6a weg. Die Fahrt in dem Zwischenbereich 29 erfolgt dementsprechend zumindest vor dem Richtungswechsel teilweise in Richtung des Lagerbereichs 6a und nach dem Richtungswechsel entsprechend umgekehrt.

10

In Figur 4 sind beispielhaft drei U-förmige Routen R dargestellt. Jede U-förmige Route R schließt sich an denselben einspurigen Einfahrbereich 29a an, führt jedoch jeweils zu einer anderen von mehreren Fahrspuren des Ausfahrbereichs 29b, denen jeweils ein Übergabeplatz 28 des Übergabebereichs 10 zugeordnet ist, so dass die

15 Fahrspuren jeweils als Übergabespur 28a dienen. Dementsprechend können die U-förmigen Routen R für die zum Richtungswechsel erfolgende Kurvenfahrt verschieden große Kurven- beziehungsweise Wenderadien aufweisen. Insbesondere für manuell geführte Transportfahrzeuge 13 beziehungsweise deren Fahrer können für die Routen R Fahrspuren beispielsweise durch Fahrbahnmarkierungen oder Barrieren

20 vorgegeben sein.

In der in Figur 4 dargestellten Ansicht befindet sich der einspurige Einfahrbereich 29a links bezüglich einer zur Längsrichtung L parallelen Längsachse X des Lagerbereichs 6a und der mehrspurige Ausfahrbereich 29b mit dem Übergabebereich 10 rechts der

25 Längsachse X. Dementsprechend erfolgt die Fahrt der Transportfahrzeuge 13 durch den Zwischenbereich 29 und hierbei die Kurvenfahrt zum Richtungswechsel entgegen des Uhrzeigersinns mit einer Linkskurve. Durch diese Anordnung erfolgt der U-förmige Richtungswechsel der Transportfahrzeuge 13 jeweils vor der Einfahrt in den Übergabebereich 10 beziehungsweise dessen jeweilige Übergabespur 28a.

30

Zwischen der Längsachse X und dem Einfahrbereich 29a ist ein Pufferbereich 31 eingerichtet, in dem Container 2 von dem Portalkran 8 zur Zwischenlagerung abgestellt und gestapelt werden können. Dadurch kann der für die U-förmigen 180°-Wenden insbesondere aufgrund der Wenderadien der Transportfahrzeuge 13

35 ungenutzte Platz als platzsparende Lagerfläche genutzt werden und so die Kapazität

des Lagers 6 erhöht werden. Grundsätzlich kann der Pufferbereich 31 auch entfallen und stattdessen der Einfahrbereich 29a in der linken Hälfte mehrspurig sein oder wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 11 die linke Hälfte zumindest teilweise auch als Ausfahrbereich 29b mit dort definierten Übergabeplätzen 28 genutzt werden.

5

Die nachfolgend beschriebenen Figuren 5 bis 13 zeigen Beispiele möglicher Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, bei denen die Anordnung und Ausbildung der Übergabebereiche 10 beziehungsweise Übergabeplätze 28 und Zwischenbereiche 29 auch jeweils vergleichbare Fahrmanöver der

10 Transportfahrzeuge 13 ermöglichen, insbesondere um den Übergabebereich 10 beziehungsweise dessen Übergabeplätze 28 mit gleichbleibender Radantriebsrichtung und insbesondere vorwärtsfahrend nach einer Containerübergabe zu durchfahren.

15 Das in Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen aus Figur 4 im Wesentlichen durch eine bezüglich der Längsachse X gespiegelte Anordnung des Einfahrbereichs 29a, des Ausfahrbereichs 29b mit den dort angeordneten Übergabeplätzen 28 beziehungsweise Übergabespuren 28a sowie des Pufferbereichs 31. Dementsprechend erfolgt die U-förmige Kurvenfahrt der

20 Transportfahrzeuge 13 zum Richtungswechsel im Zwischenbereich 29 im Uhrzeigersinn mit einer Rechtskurve, jedoch ebenso wie in Figur 4 vor der Einfahrt auf den jeweiligen Übergabeplatz 28 und der anschließenden Durchfahrt durch den entsprechenden Übergabebereich 10.

25 Das in Figur 6 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen aus Figur 4 dadurch, dass die Fahrtrichtung der Transportfahrzeuge 13 durch den Zwischenbereich 29 und den Übergabebereich 10 entgegengesetzt verläuft. Dementsprechend sind die Übergabeplätze 28 und Übergabespuren 28a rechts der Längsachse X dem Einfahrbereich 29a zugeordnet, so dass die Kurvenfahrt zum

30 Richtungswechsel der Transportfahrzeuge 13 wie in Figur 5 im Uhrzeigersinn erfolgt. Anders als in den Figuren 4 und 5 erfolgt die Einfahrt in den entsprechenden Übergabebereich 10 für eine Containerübergabe jedoch vor dem Richtungswechsel und der Richtungswechsel somit erst nach dem Verlassen des Übergabebereichs 10 beziehungsweise des Übergabeplatzes 28 und der hierzu erfolgenden Durchfahrt

35 durch den Übergabebereich 10. Auch ist der Einfahrbereich 29a gemäß Figur 6

anders als in den Figuren 4 und 5 dadurch mehrspurig und der Ausfahrbereich 29b einspurig. Grundsätzlich kann der Pufferbereich 31 auch hier entfallen und stattdessen der Ausfahrbereich 29b in der linken Hälfte mehrspurig sein oder wie im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 die linke Hälfte zumindest teilweise auch als
5 Einfahrbereich 29a mit dort definierten Übergabepätzen 28 genutzt werden.

Das in Figur 7 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen aus Figur 6 im Wesentlichen durch eine bezüglich der Längsachse X gespiegelte Anordnung des Einfahrbereichs 29a mit den dort angeordneten Übergabepätzen 28
10 beziehungsweise Übergabespuren 28a, des Ausfahrbereichs 29b sowie des Pufferbereichs 31. Dementsprechend erfolgt die U-förmige Kurvenfahrt der Transportfahrzeuge 13 zum Richtungswechsel in Figur 7 entgegen des Uhrzeigersinns, jedoch ebenso wie in Figur 6 nach der Einfahrt auf den jeweiligen Übergabepatz 28 und der anschließenden Durchfahrt durch den Übergabebereich
15 10.

Das in Figur 8 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorherigen dadurch, dass sowohl dem Einfahrbereich 29a als auch dem Ausfahrbereich 29b jeweils ein Übergabebereich 10 mit mindestens einem, vorliegend jeweils zwei
20 Übergabepätzen 28 zugeordnet ist. Der Einfahrbereich 29a kann daher ebenso wie der Ausfahrbereich 29b mehrspurig sein und entsprechende als Übergabespuren 28a dienende Fahrspuren aufweisen. Da sowohl im Einfahrbereich 29a als auch im Ausfahrbereich 29b Übergabepätze 28 und somit insgesamt zwei Übergabebereiche 10 definiert sind, fahren die Transportfahrzeuge 13 vor und nach dem
25 Richtungswechsel in und durch einen der Übergabebereiche 10 sowie auf die dortigen Übergabepätze 28. Die in Figur 8 vorgesehenen Kurvenfahrten beziehungsweise Richtungswechsel erfolgen entgegen des Uhrzeigersinns, können alternativ jedoch auch gemeinsam im Uhrzeigersinn erfolgen, wenn der Einfahrbereich 29a und der Ausfahrbereich 29b vertauscht und somit in Bezug auf die
30 Längsachse X gespiegelt definiert werden.

Der Pufferbereich 31 ist anders als bei den bisherigen Ausführungsbeispielen nicht im Zwischenbereich 29 auf der Flurfläche 17, sondern darüber auf einer von der Flurfläche 17 in vertikaler Richtung beabstandeten Plattform 32 angeordnet, die
35 hierfür beispielsweise über nicht dargestellte Stützen aufgeständert sein kann. Die

vorzugsweise rechteckförmige Plattform 32 überspannt einen Teil des Zwischenbereichs 29, insbesondere zwischen den Übergabebereichen 10 sowie zwischen den Übergabebereichen 10 und dem Lagerbereich 6a. Hierfür erstreckt sich die Plattform 32 entlang der Längsachse X über den Zwischenbereich 29 und auch
5 darüber hinaus zwischen dem Einfahrbereich 29a und dem Ausfahrbereich 29b. Quer zu der Längsachse X erstreckt sich die Plattform 32 in Richtung des Einfahrbereichs 29a und des Ausfahrbereichs 29b beziehungsweise der dortigen Übergabebereiche 10. Die Plattform 32 bietet dadurch die nachfolgend beschriebene Sicherheitsfunktion. Die Routen R für den U-förmigen Richtungswechsel führen während der Kurvenfahrt
10 im Zwischenbereich 29 unter der Plattform 32 hindurch. Da der Portalkran 8 mit einem an dessen Lastaufnahmemittel hängenden Container 2 nur in Richtung des Lagerbereichs 6a oder hiervon weg verfahren wird, wenn das Lastaufnahmemittel und der Container 2 über der Plattform 32, insbesondere mittig über dessen Längsachse, angeordnet sind, dient die Plattform 32 den unter der Plattform 32 hindurch fahrenden
15 Transportfahrzeugen 13 als Schutz vor eventuell abstürzenden Containern 2. Die dementsprechend möglichen Transportrouten T von mittels des Portalkrans 8 bewegten Containern 2 sind ebenfalls in Figur 8 skizziert. Am Portalkran 8 hängende Container 2 werden gemäß den Transportrouten T oberhalb des Zwischenbereichs 29 entlang und im Bereich der Längsachse X und nur im Bereich der Übergabebereiche
20 10 quer hierzu bewegt.

In diesem Zusammenhang ist bei manuell geführten Transportfahrzeugen 13 aus Sicherheitsgründen außerdem sichergestellt, dass die Fahrerkabine 25 eines korrekt auf dem Übergabepplatz 28 stehenden Transportfahrzeugs 13 außerhalb des
25 Übergabebereichs 10 angeordnet ist, wohingegen die Ladefläche 23 im Übergabebereich 10 angeordnet ist. Dementsprechend ist der Übergabepplatz 28 hier länger als der Übergabebereich 10 und liegt teilweise bereits im Zwischenbereich 29. Hierfür positioniert der Fahrer das Transportfahrzeug 13 entsprechend auf dem Übergabepplatz 28 und im Übergabebereich 10. Durch die Plattform 32 können die
30 Transportfahrzeuge 13 somit den Zwischenbereich 29 durchfahren und der Portalkran 8 zeitgleich entlang der Längsachse X einen Container 2 über den Zwischenbereich 29 hinweg transportieren. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass sich in der Draufsicht von Figur 8 gesehen die Transportrouten T und die Routen R nur im Bereich der Längsachse X und der im Zwischenbereich 29 unterhalb der Plattform 32
35 erfolgenden Kurvenfahrt kreuzen, wo die entlang der Routen R fahrenden

Transportfahrzeuge 13 jedoch durch die Plattform 32 vor einem eventuell abstürzenden Container 2 geschützt sind. Ansonsten kreuzen sich die Transportrouten T und die Routen R im Zwischenbereich 29 nicht. Grundsätzlich kann der Pufferbereich 31 auch in den anderen Ausführungsbeispielen auf einer
5 entsprechenden Plattform 32 angeordnet sein und die Transportrouten T oberhalb der Plattform 32 verlaufen, so dass die Transportfahrzeuge 13 im Bereich der Kurvenfahrt wie zuvor beschrieben geschützt sind.

Auch ohne Plattform 32 kann sichergestellt werden, dass Transportfahrzeuge 13 vor
10 Gefahren geschützt werden, die von einem über den Zwischenbereich 29 hinweg fahrenden Portalkran 8 ausgehen können, wenn dieser einen Container 2 ein- oder auslagert. Dies ist anhand des in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiels ersichtlich.

15 Der Einfahrbereich 29a und der Ausfahrbereich 29 sowie die dort jeweils definierten Übergabespuren 28a und Übergabepplätze 28 entsprechen der Anordnung aus Figur 8. Der Pufferbereich 31 ist jedoch anders als in Figur 8 auf der Flurfläche 17 angeordnet und erstreckt sich nur so weit in Richtung des Lagerbereichs 6a, dass die Routen R hiervon nicht behindert werden. Der Zwischenbereich 29 ist also zumindest
20 teilweise zwischen dem Pufferbereich 31 und dem Lagerbereich 6a angeordnet. Die Transportrouten T des Portalkrans 8 entsprechen ebenfalls denjenigen aus Figur 8 und kreuzen die Routen R in der Draufsicht von Figur 9 gesehen somit ebenfalls nur im Zwischenbereich 29 im Bereich der für den Richtungswechsel erfolgenden Kurvenfahrt. Da der Zwischenbereich 29 von keiner Plattform 32 überdacht ist, darf
25 sich kein Transportfahrzeug 13 im Zwischenbereich 29 befinden, damit der Portalkran 8 einen Container 2 entlang der Längsachse X bewegen darf. Hiervon ausgenommen ist die Fahrerkabine 25 von korrekt auf den Übergabepplätzen 28 haltenden Transportfahrzeugen 13, da die Fahrerkabine 25 hier außerhalb des Übergabebereichs 10 angeordnet ist und sich somit bereits im Zwischenbereich 29
30 befindet. Solange sich Transportfahrzeuge 13 auf der Route R und insbesondere in der Kurvenfahrt unterhalb der Längsachse X beziehungsweise Transportroute T befinden, darf der Portalkran 8 nicht über den Zwischenbereich 29 hinwegfahren. Der Portalkran 8 wird dann angehalten, bevor er vom Lagerbereich 6a oder vom Übergabebereich 10 über den Zwischenbereich 29 fährt. Hiervon können Leerfahrten
35 des Portalkrans 8 ohne Container 2 am Lastaufnahmemittel ausgenommen sein, da

hier keine Gefahr eines Lastabsturzes droht.

Um sicherzustellen, dass die vorgenannten Randbedingungen für einen Betrieb des Portalkrans 8 beziehungsweise eine Einfahrt von Transportfahrzeugen 13 in den
5 Zwischenbereich 29 erfüllt sind, wird der Zwischenbereich 29 mittels Sensoren 33 in Bezug auf die Anwesenheit von Transportfahrzeugen 13 überwacht. Die Sensoren 33 können beispielsweise Lasersensoren, Ultraschallsensoren, Radarsensoren und/oder Kameras sein. Die Sensoren 33 sind vorzugsweise im Zwischenbereich 29 derart
10 angeordnet, dass deren jeweiliger Detektionsbereich 33a im Einfahrbereich 29a und/oder im Ausfahrbereich 29b und/oder im Bereich der Kurvenfahrt befindliche Transportfahrzeuge 13 und somit sämtliche Routen R zumindest teilweise erfasst. Es können beispielsweise wie in Figur 9 dargestellt vier Sensoren 33 vorgesehen sein. Sofern einer der Sensoren 33 ein im Zwischenbereich 29 befindliches
15 Transportfahrzeug 13 beispielsweise während der Kurvenfahrt erkennt, kann der Portalkran 8 angehalten werden, bevor er über den Zwischenbereich 29 bewegt wird. In diesem Zusammenhang kann mittels der Sensoren 33 auch festgestellt werden, ob ein Transportfahrzeug 13 die Fahrt im Zwischenbereich 29 beziehungsweise
20 zumindest die Kurvenfahrt unterhalb der Transportroute T abgeschlossen hat und der Zwischenbereich 29 somit für den Portalkran 8 freigegeben werden kann. Die Sensoren 33 sind Teil eines Systems zur Verkehrsregelung im zuvor beschriebenen Sinne und insbesondere in dem Zwischenbereich 29 des Lagers 6.

Alternativ oder zusätzlich kann das System zur Verkehrsregelung Mittel für eine Zufahrtsregelung aufweisen, die beispielsweise als Signalvorrichtung, Ampel oder als
25 eine als Barriere dienende Schranke 34 oder mindestens ein im Boden versenkbarer Poller ausgebildet sein können. Mit diesen Mitteln kann verhindert werden, dass ein Transportfahrzeug 13 in den Einfahrbereich 29a beziehungsweise in den Zwischenbereich 29 einfährt, wenn jede Fahrspur des Einfahrbereichs 29a von einem anderen Transportfahrzeug 13 belegt ist beziehungsweise der Zwischenbereich 29
30 blockiert ist, damit der Portalkran 8 einen Container 2 über den Zwischenbereich 29 hinweg transportieren kann. In diesem Zusammenhang können entsprechende Mittel für eine Zufahrtsregelung beispielsweise auch innerhalb des Zwischenbereichs 29 kurz vor dem Bereich für die Kurvenfahrt beziehungsweise dem Schnittpunkt mit der Transportroute T angeordnet werden, da sich die Routen R und die Transportroute T
35 zuvor nicht kreuzen und ein Transportfahrzeug 13 somit auch innerhalb des

Zwischenbereichs 29 sicher warten kann, bis der Portalkran 8 sich nicht mehr über dem Zwischenbereich 29 befindet. Die Mittel für die Zufahrtsbeschränkung können auch steuerungstechnisch mit den Sensoren 33 verbunden sein und in Abhängigkeit von deren Signalen gesteuert und aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn keine

5 Barrieren, sondern nur eine Signalvorrichtung vorgesehen ist, können die Sensoren 33 auch einen Nothalt des Portalkrans 8 veranlassen, wenn der Portalkran 8 sich bereits über dem Zwischenbereich 29 befindet und ein Transportfahrzeug 13 Haltesignale ignoriert und fälschlicherweise in den Zwischenbereich 29 einfährt. Hierfür erfolgt eine entsprechende Einbindung der Kransteuerung des Portalkrans 8 in

10 das System zur Verkehrsregelung. Auch die Fahrzeugsteuerung 24 kann entsprechend in das System zur Verkehrsregelung eingebunden werden, insbesondere bei automatisch geführten Transportfahrzeugen 13, um deren Bewegungen mit denen des Portalkrans 8 wie zuvor beschrieben zu koordinieren.

15 Das in Figur 10 dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft den Fall, dass ein Portalkran 8 gewartet oder repariert wird und hierfür an ein Ende des Paares von Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9 in eine Endposition P verfahren wird. Während der Portalkran 8 in der Endposition P ist, kann der Lagerbereich 6a von einem zweiten Portalkran 8 bewirtschaftet werden, der auf denselben Fahrwegen beziehungsweise

20 Schienen 9 verfahrbar ist. Dies gilt für sämtliche Ausführungsbeispiele, da in der Regel jedem Lagerbereich 6a zwei Portalkrane 8 zugeordnet sind, die den Lagerbereich 6a zeitgleich bewirtschaften können. Wenn kein Portalkran 8 in der Endposition P ist, sondern sich beide Portalkrane 8 im regulären Betrieb befinden, werden die beiden Portalkrane 8 derart koordiniert betrieben, dass der eine Portalkran

25 8 in den wasserseitigen Umschlagbereich 10 einfahrende und haltende Transportfahrzeuge 13 be- und entlädt und der andere Portalkran 8 in den landseitigen Umschlagbereich 11 einfahrende und haltende Transportfahrzeuge 13 be- und entlädt.

30 Wenn ein Portalkran 8 in der Endposition P ist, muss der Übergabebereich 10 mit seinen Übergabeplätzen in Richtung des Lagerbereichs 6a versetzt definiert beziehungsweise angeordnet werden. Das Versetzen des Übergabebereichs 10 und des zugehörigen Übergabeplatzes 28 zwischen die Endposition P des Portalkrans 8 und den Zwischenbereich 29 kann temporär nur für die Dauer der Wartung oder

35 Reparatur erfolgen. Durch das Versetzen des Übergabebereichs 10 verkleinert sich

der im Zwischenbereich 29 zwischen dem Übergabereich 10 und dem Lagerbereich 6a für die Kurvenfahrt zum Richtungswechsel zur Verfügung stehende Bereich zumindest um den von dem Portalkran 8 in der Endposition P eingenommenen Bereich. Aufgrund dessen kann es wie in Figur 10 angedeutet erforderlich werden, dass die Kurvenfahrt von den Transportfahrzeugen 13 teilweise innerhalb des Übergabebereichs 10 während der Durchfahrt durch diesen erfolgen muss und zudem eine Rückwärtsfahrt innerhalb des Übergabebereichs 10 vor der Kurvenfahrt als Vorwärtsfahrt durchgeführt werden muss. Die Kurvenfahrt kann hierbei innerhalb des Übergabebereichs 10 beginnen oder enden und auch über mehrere benachbarte Übergabeplätze 28 des jeweiligen Übergabebereichs 10 führen. Die Rückwärtsfahrt kann jedoch als Geradeausfahrt erfolgen, so dass das U-förmige Wendemanöver einschließlich der Durchfahrt durch den Übergabebereich 10 im erfindungsgemäßen Sinne mit gleichbleibender Radantriebsrichtung und insbesondere vorwärtsfahrend möglich ist. Dies gilt unabhängig davon, ob der Übergabebereich 10 im Einfahrbereich 29a und/oder im Ausfahrbereich 29b definiert wird. Wenn ein Übergabebereich 10 im Einfahrbereich 29a genutzt wird, ist die Rückwärtsfahrt nach dem dortigen Halt und vor der vorwärts erfolgenden Kurvenfahrt erforderlich. Wenn ein Übergabebereich 10 im Ausfahrbereich 29b genutzt wird, ist eine Rückwärtsfahrt nicht vor der Kurvenfahrt, sondern nach der Kurvenfahrt und vor dem Halt im Übergabebereich 10 zum korrekten Positionieren auf dem dortigen Übergabeplatz 28 erforderlich. Die Fahrt im Zwischenbereich 29 kann zudem wie in Figur 10 dargestellt entgegen des Uhrzeigersinns oder alternativ auch im Uhrzeigersinn erfolgen (nicht dargestellt).

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Figur 11 dargestellt. Hier sind zwei benachbarte Lagerbereiche 6a des Lagers 6 betriebsmäßig zusammengefasst, indem die jeweiligen Zwischenbereiche 29 derart miteinander verbunden sind, dass sie einen gemeinsamen Zwischenbereich 29c bilden. Dabei ist dem linken Zwischenbereich 29 der Einfahrbereich 29a des linken Lagerbereichs 6a und der Ausfahrbereich 29b des rechten Lagerbereichs 6a und dem rechten Zwischenbereich 29 der Einfahrbereich 29a des rechten Lagerbereichs 6a und der Ausfahrbereich 29b des linken Lagerbereichs 6a zugeordnet. Jedes über den Einfahrbereich 29a des linken Lagerbereichs 6a kommende Transportfahrzeug 13 fährt demnach entlang einer der Routen R von dem linken in den rechten Zwischenbereich 29 und damit über den gemeinsamen Zwischenbereich 29c sowie anschließend vom rechten Zwischenbereich 29 in den Übergabebereich 10 des rechten Lagerbereichs 6a ein

und vollzieht hierbei vor der Einfahrt in den Übergabebereich 10 eine 180°-Wende entgegen des Uhrzeigersinns. Im Übergabebereich 10 des rechten Lagerbereich 6a, der dem dortigen Ausfahrbereich 29b zugeordnet ist, findet die Übergabe eines Containers 2 mit dem Portalkran 8 statt und anschließend verlässt das

5 Transportfahrzeug 13 den Übergabebereich 10 beziehungsweise Ausfahrbereich 29b und damit auch den Bereich zwischen den Fahrwegen beziehungsweise Schienen 9. Für die über den Einfahrbereich 29a des rechten Lagerbereichs 6a kommenden Transportfahrzeuge 13 gilt dieser Ablauf entsprechend umgekehrt im Uhrzeigersinn. Beispielhaft sind hierfür in Figur 11 Routen R' gestrichelt dargestellt, die zu den

10 ebenfalls im Ausfahrbereich 29b definierten Übergabepätzen 28 des linken Lagerbereichs 6a führen.

Die jeweiligen Routen R und R' beziehungsweise die entlang dieser Routen R, R' durch die Zwischenbereiche 29 des gemeinsamen Zwischenbereichs 29c fahrenden

15 Transportfahrzeuge 13 kreuzen somit den die Schienen 9 beinhaltenden Fahrweg der Portalkrane 8 der beiden benachbarten Lagerbereiche 6a in einem Kreuzungsbereich K. Insbesondere in dem Kreuzungsbereich K können sich Transportfahrzeuge 13 in einem Gegenverkehr auf den entgegengesetzt abzufahrenden Routen R und R' begegnen. Um hier Kollisionen zu vermeiden, können zumindest zwei getrennte

20 Fahrspuren vorgesehen werden, von denen jeweils eine für die Route R und eine für die Route R' vorgesehen ist. Alternativ kann durch das vorbeschriebene System zur Verkehrsregelung auch eine abwechselnde Fahrt von Transportfahrzeugen 13 auf den Routen R und R' in dem gemeinsamen Zwischenbereich 29c koordiniert werden, so dass insbesondere im Kreuzungsbereich K durch den Gegenverkehr bedingte

25 Kollisionen vermieden werden können. Hierbei können die Fahrten der Transportfahrzeuge 13 auch mit den Fahrten des Portalkrans 8 durch den Kreuzungsbereich K koordiniert werden, so dass dieser entweder für einen Betrieb des Portalkrans 8 freigegeben ist, wobei sich währenddessen kein Transportfahrzeug 13 in dem Kreuzungsbereich K befinden darf und eine Einfahrt von

30 Transportfahrzeugen 13 in den Kreuzungsbereich K verhindert wird. Alternativ kann das Koordinieren wie in Figur 13 mit entsprechenden und teilweise durchgestrichenen Doppelpfeilen dargestellt so erfolgen, dass der Kreuzungsbereich K für die Durchfahrt eines Transportfahrzeugs 13 freigegeben ist, wobei sich währenddessen kein Portalkran 8 in dem Kreuzungsbereich K befinden darf und eine Einfahrt von

35 Portalkranen 8 in den Kreuzungsbereich K verhindert wird. Hierfür können in das

System zur Verkehrsregelung die Kransteuerungen beziehungsweise Fahrzeugsteuerungen 24 eingebunden werden, um Kollisionen zwischen Transportfahrzeugen 13 und Portalkranen 8, insbesondere dessen Fahrwerkträgern 8b (siehe Figur 13), zu vermeiden. Mittels des Systems zur Verkehrsregelung können auch rechnerbasiert Positionen der Transportfahrzeuge 13 und Portalkrane 8 sowie Freigaben für den Kreuzungsbereich K, die Zwischenbereiche 29, 29c und Einfahrbereiche 29a verarbeitet beziehungsweise verwaltet und in diesem Zusammenhang die entsprechenden Sensoren 33 und Mittel zur Zufahrtsbeschränkung gesteuert werden. Hierfür können auch die Transportfahrzeuge 13 und Portalkrane 8 selbst mit Sensoren im Sinne der oben genannten Sensoren 33 versehen sein, so dass durch eine derartige Redundanz und Verarbeitung der entsprechenden Sensorsignale in dem System zur Verkehrsregelung die Sicherheit weiter erhöht werden kann.

Jeder der beiden benachbarten Lagerbereiche 6a hat einen im bereits beschriebenen Sinne durchfahrbaren Übergabebereich 10 mit mindestens einem Übergabepplatz 28. In Figur 11 sind die Übergabebereiche 10 beziehungsweise deren Übergabepplätze 28 jeweils einem der beiden Ausfahrbereiche 29b zugeordnet und mehrspurig, nämlich fünfspurig, ausgebildet, so dass entsprechend viele Übergabepplätze 28 in den als Übergabespuren 28a dienenden Fahrspuren der Ausfahrbereiche 29b vorhanden sind. Die Einfahrbereiche 29a sind jeweils einspurig ausgebildet, können jedoch auch mehrspurig sein, so dass dann entsprechend weniger Übergabespuren 28a und Übergabepplätze 28 vorhanden sind. Die einspurigen Einfahrbereiche 29a sind hierbei am linken beziehungsweise rechten Rand des jeweiligen Lagerbereichs 6a angeordnet, können jedoch auch zwischen zwei Übergabepplätzen 28 beziehungsweise Übergabespuren 28a eines Lagerbereichs 6a angeordnet sein, so dass der Übergabebereich 10 durch den Einfahrbereich 29a geteilt ist. Auch können abweichend von Figur 11 einzelne oder mehrere Übergabepplätze 28 als Pufferbereich im Sinne der zuvor beschriebenen Pufferbereiche 31 genutzt werden.

Das in Figur 12 dargestellte Ausführungsbeispiel stellt eine Abwandlung desjenigen aus Figur 11 dar. Die Übergabebereiche 10 und deren Übergabespuren 28a beziehungsweise Übergabepplätze 28 sind an derselben Stelle angeordnet, werden jedoch gegenüber der Figur 11 in umgekehrter Richtung durchfahren.

Dementsprechend sind die Übergabebereiche 10 jeweils Teil des Einfahrbereichs

29a, so dass die entlang der Routen R beziehungsweise R' erfolgenden U-förmigen Wenden jeweils nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich 10 erfolgen. Die einspurigen Ausfahrbereiche 29b sind hierbei am linken beziehungsweise rechten Rand des jeweiligen Lagerbereichs 6a angeordnet, können jedoch auch zwischen
5 zwei Übergabepätzen 28 beziehungsweise Übergabespuren 28a eines Lagerbereichs 6a angeordnet sein, so dass der Übergabebereich 10 durch den Ausfahrbereich 29b geteilt ist. Ebenso wie der Einfahrbereich 29a in Figur 11 mehrspurig sein kann, ist dies in Figur 12 auch für den Ausfahrbereich 29b möglich. Die benachbarten Lagerbereiche 6a sind in den Figuren 11 und 12 jeweils
10 spiegelsymmetrisch zueinander ausgebildet.

Als interne Transportfahrzeuge 13 können selbstverständlich auch andere Fahrzeugtypen wie beispielsweise Containertransportfahrzeuge mit an der Zugmaschine selbst vorgesehener starrer oder heb-/senkbarer Ladefläche 23 und
15 Führungselementen 23a eingesetzt werden, welche zwar aufgrund von Fahrzeugsymmetrie und fehlender Deichsel beziehungsweise fehlendem gelenkig angeschlossenen Anhänger eine einfachere Rückwärtsfahrt ermöglichen würden. Allerdings kann auch bei diesen Transportfahrzeugen 13 durch die vorliegende Erfindung beim Befahren des Übergabebereichs 10 ein Wechsel der
20 Radantriebsrichtung vermieden werden.

Bei der Übergabe von Containern 2 an den Portalkran 8 wird in der Regel die Ausrichtung der Containertür berücksichtigt, damit alle Container 2 mit gleicher Orientierung der Containertür, beispielsweise in Richtung des landseitigen
25 Umschlagbereichs 1c weisend, in das Lager 6 eingelagert werden. Um die Container 2 im Übergabebereich 10 mit der gewünschten Orientierung der Containertür anzuliefern, sind die Container 2 in Kenntnis der Zuordnung des Übergabebereichs 10 zu dem Einfahrbereich 29a oder Ausfahrbereich 29b mit entsprechender Orientierung auf die Transportfahrzeuge 13 zu laden. Wenn beispielsweise die Containertüren der
30 eingelagerten Container 2 in Richtung des landseitigen Umschlagbereichs 1c weisen sollen und ein Container 2 mit in Richtung des Hecks des Transportfahrzeugs 13 weisender Orientierung der Containertür auf das Transportfahrzeug 13 geladen wurde, können in Vorwärtsfahrt nur Lagerbereiche 6a angefahren werden, bei denen der Übergabebereich 10 im Ausfahrbereich 6b definiert ist (siehe beispielsweise
35 Figuren 4, 5 und 11). Wenn jedoch ein Lagerbereich 6a in Vorwärtsfahrt angefahren

werden soll, dessen Übergabebereich 10 im Einfahrbereich 29a definiert ist (siehe beispielsweise Figuren 6, 7 und 12), muss der Container 2 entsprechend anders auf dem Transportfahrzeug 13 positioniert werden. Wenn im Einfahrbereich 29a und im Ausfahrbereich 29b eines Lagerbereichs 6a jeweils mindestens ein Übergabebereich 10 beziehungsweise Übergabeplatz vorgesehen ist (siehe beispielsweise Figuren 8, 9 und 10), kann je nach Orientierung der Containertür auf dem Transportfahrzeug 13 derjenige der beiden Übergabeplätze genutzt werden, der die Einlagerung mit richtiger Orientierung der Containertür sicherstellt. Die Container 2 können hier also mit beliebiger Orientierung der Containertür auf das Transportfahrzeug 13 geladen werden. Bei mehreren Lagerbereichen 6a mit entsprechend unterschiedlich im Einfahrbereich 29a oder Ausfahrbereich 29b angeordneten Übergabeplätzen 28 kann sonst nur der entsprechend für die richtige Orientierung der Containertür geeignete Lagerbereich 6a angefahren werden.

Das Lager 6 kann prinzipiell auch Kombinationen der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele aufweisen und dementsprechend insbesondere unterschiedliche Anordnungen beziehungsweise Zuordnungen der Einfahrbereiche 29a, Ausfahrbereiche 29b, Zwischenbereiche 29, 29c sowie Übergabebereiche 10 in Bezug auf die jeweiligen Lagerbereiche 6a aufweisen. Entsprechendes gilt für den landseitigen Bereich des Lagers 6 und die dortigen zweiten Übergabebereiche 11, die analog zu den vorstehend beschriebenen ersten Übergabebereichen 10 ausgebildet und über einen entsprechenden Zwischenbereich 29 beziehungsweise gemeinsamen Zwischenbereich 29c von den jeweiligen Lagerbereichen 6a getrennt angeordnet sein können. Für die landseitig verkehrenden externen Transportfahrzeuge 7 sind daher ebenfalls entsprechende Verfahren zu deren Betrieb im Zusammenhang des landseitigen Ein- oder Auslagerns von Containern 2 in das Lager 6 möglich.

Bezugszeichenliste

	1	Umschlaganlage
	1a	Begrenzung
5	1b	erster Umschlagbereich
	1c	zweiter Umschlagbereich
	1d	Passierbereich
	2	Container
	3	Kai
10	4	Schiff
	5	Containerbrücke
	6	Lager
	6a	Lagerbereich
	7	externes Transportfahrzeug
15	8	Portalkran
	8a	Kranträger
	8b	Fahrwerkträger
	9	Schienen
	10	erster Übergabebereich
20	11	zweiter Übergabebereich
	12	Barriere
	13	internes Transportfahrzeug
	14	Zugmaschine
	15	Auflieger
25	16	Rad
	17	Flurfläche
	18a	erste Achse
	18b	zweite Achse
	18c	dritte Achse
30	19	Fahrgestell
	20	Sattelplatte
	21	Batterie
	22	Rahmen
	23	Ladefläche
35	23a	Führungselemente

	24	Fahrzeugsteuerung
	25	Fahrerkabine
	26	Fahrspur
	27	Pufferspur
5	28	Übergabeplatz
	28a	Übergabespur
	29	Zwischenbereich
	29a	Einfahrbereich
	29b	Ausfahrbereich
10	29c	gemeinsamer Zwischenbereich
	30a	erstes konventionelles Verfahren
	30b	zweites konventionelles Verfahren
	31	Pufferbereich
	32	Plattform
15	33	Sensor
	33a	Detektionsbereich
	34	Schranke
	35	Übergabespur
20	K	Kreuzungsbereich
	L	Längsrichtung
	P	Endposition
	R, R'	Route
	T	Transportroute
25	X	Längsachse
	F	Fahrtrichtung

Patentansprüche

1. Lager (6) für Container (2), das mindestens einen Lagerbereich (6a) und einen Portalkran (8) aufweist, wobei der Lagerbereich (6a) zwischen zwei Fahrwegen für den Portalkran (6) angeordnet ist, so dass der Portalkran (8) auf den Fahrwegen über den Lagerbereich (6a) hinweg verfahrbar ist, und wobei an einem in Fahrtrichtung des Portalkrans (8) zeigenden Ende des Lagerbereichs (6a) zwischen den Fahrwegen ein Übergabebereich (10, 11) angeordnet ist, der von dem Portalkran (8) sowie von einem Transportfahrzeug (7, 13) für Container (2) erreichbar ist, um Container (2) in das Lager (6) ein- oder aus dem Lager (6) auszulagern, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Übergabebereich (10, 11) und dem Lagerbereich (6a) ein Zwischenbereich (29) vorgesehen ist, der Übergabebereich (10,11) und der Zwischenbereich (29) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass für ein Transportfahrzeug (7, 13) eine Durchfahrt durch den Übergabebereich (10, 11) und eine Fahrt im Zwischenbereich (29) möglich ist und die Fahrt im Zwischenbereich (29) vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich (10, 11) möglich ist.

2. Lager (6) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Fahrwegen des Portalkrans (8) ein Einfahrbereich (29a) vorgesehen ist, durch den sich ein Transportfahrzeug (7, 13) dem Zwischenbereich (29) nähern kann, und/oder zwischen den Fahrwegen des Portalkrans (8) ein Ausfahrbereich (29b) vorgesehen ist, durch den sich ein Transportfahrzeug (7, 13) von dem Zwischenbereich (29) entfernen kann, und der Übergabebereich (10, 11) dem Einfahrbereich (29a) oder dem Ausfahrbereich (29b) zugeordnet ist.

3. Lager (6) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Übergabebereiche (10, 11) vorgesehen sind, von denen ein erster Übergabebereich (10, 11) dem Einfahrbereich (29a) zugeordnet ist und ein zweiter Übergabebereich (10, 11) dem Ausfahrbereich (29b) zugeordnet ist.

4. Lager (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenbereich (29) so ausgebildet ist, dass für ein Transportfahrzeug (7, 13) die Fahrt in dem Zwischenbereich (29) als Kurvenfahrt möglich ist, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route (R, R').

5. Lager (6) für Container (2), das zwei benachbarte Lagerbereiche (6a) und zwei Portalkrane (8) aufweist, wobei die Lagerbereiche (6a) jeweils zwischen zwei Fahrwegen für einen der Portalkrane (8) angeordnet sind, so dass der jeweilige Portalkran (8) auf den Fahrwegen über den jeweiligen Lagerbereich (6a) hinweg verfahrbar ist, und wobei an einem in Fahrtrichtung des Portalkrans (8) zeigenden Ende des jeweiligen Lagerbereichs (6a) zwischen den Fahrwegen jeweils ein Übergabebereich (10, 11) angeordnet ist, der von dem jeweiligen Portalkran (8) sowie von einem Transportfahrzeug (7, 13) für Container (2) erreichbar ist, um Container (2) in das Lager (6) ein- oder aus dem Lager (6) auszulagern, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Übergabebereich (10, 11) und dem Lagerbereich (6a) jeweils ein Zwischenbereich (29) vorgesehen ist, der Übergabebereich (10,11) und der Zwischenbereich (29) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass für ein Transportfahrzeug (7, 13) eine Durchfahrt durch den Übergabebereich (10, 11) und eine Fahrt im Zwischenbereich (29) möglich ist und die Fahrt im Zwischenbereich (29) vor oder nach der Durchfahrt durch den Übergabebereich (10, 11) möglich ist.

6. Lager (6) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Fahrwegen der Portalkrane (8) jeweils ein Einfahrbereich (29a) vorgesehen ist, durch den sich ein Transportfahrzeug (7, 13) dem Zwischenbereich (29) nähern kann, und/oder zwischen den Fahrwegen des Portalkrans (8) ein Ausfahrbereich (29b) vorgesehen ist, durch den sich ein Transportfahrzeug (7, 13) von dem Zwischenbereich (29) entfernen kann, und der jeweilige Übergabebereich (10, 11) dem Einfahrbereich (29a) oder dem Ausfahrbereich (29b) zugeordnet ist.

7. Lager (6) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenbereiche (29) derart miteinander verbunden sind, dass sie einen gemeinsamen Zwischenbereich (29c) bilden.

8. Lager (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Einfahrbereich (29a) einspurig und der Ausfahrbereich (29b) mehrspurig oder der Einfahrbereich (29a) mehrspurig und der Ausfahrbereich (29b) einspurig oder der Einfahrbereich (29a) und der Ausfahrbereich (29b) mehrspurig sind.

9. Lager (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein

System zur Verkehrsregelung vorgesehen ist.

10. Lager (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Fahrwegen ein Pufferbereich (31) so angeordnet ist, dass zwischen dem Pufferbereich (31) und dem Lagerbereich (6a) der Zwischenbereich (29) angeordnet ist.

11. Lager (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass über dem Zwischenbereich (29) eine Plattform (32) angeordnet ist.

10

12. Verfahren zum Betrieb von mindestens einem Transportfahrzeug (7, 13) für Container (2) in einem Lager (6) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (7, 13) durch den Übergabebereich (10, 11) hindurch fährt und davor oder danach in einem Zwischenbereich (29) fährt, der zwischen dem Lagerbereich (6a) und dem Übergabebereich (10) angeordnet ist.

15

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (7, 13) die Fahrt in dem Zwischenbereich (29) als Kurvenfahrt durchführt, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route (R, R').

20

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (7, 13) die Fahrt in einem gemeinsamen Zwischenbereich (29c) zweier benachbarter Lagerbereiche (6a) als Kurvenfahrt durchführt, insbesondere mit einer 90° Kurve und vorzugsweise mit einer 180° Kurve entlang einer U-förmigen Route (R, R').

25

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (7, 13) einen der Fahrwege des Portalkrans (8) überquert.

30

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Verkehr im Lager (6) geregelt wird.

17. Verwendung eines Lagers (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder eines

35

Verfahrens nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (7, 13) als Sattelzug ausgebildet ist.

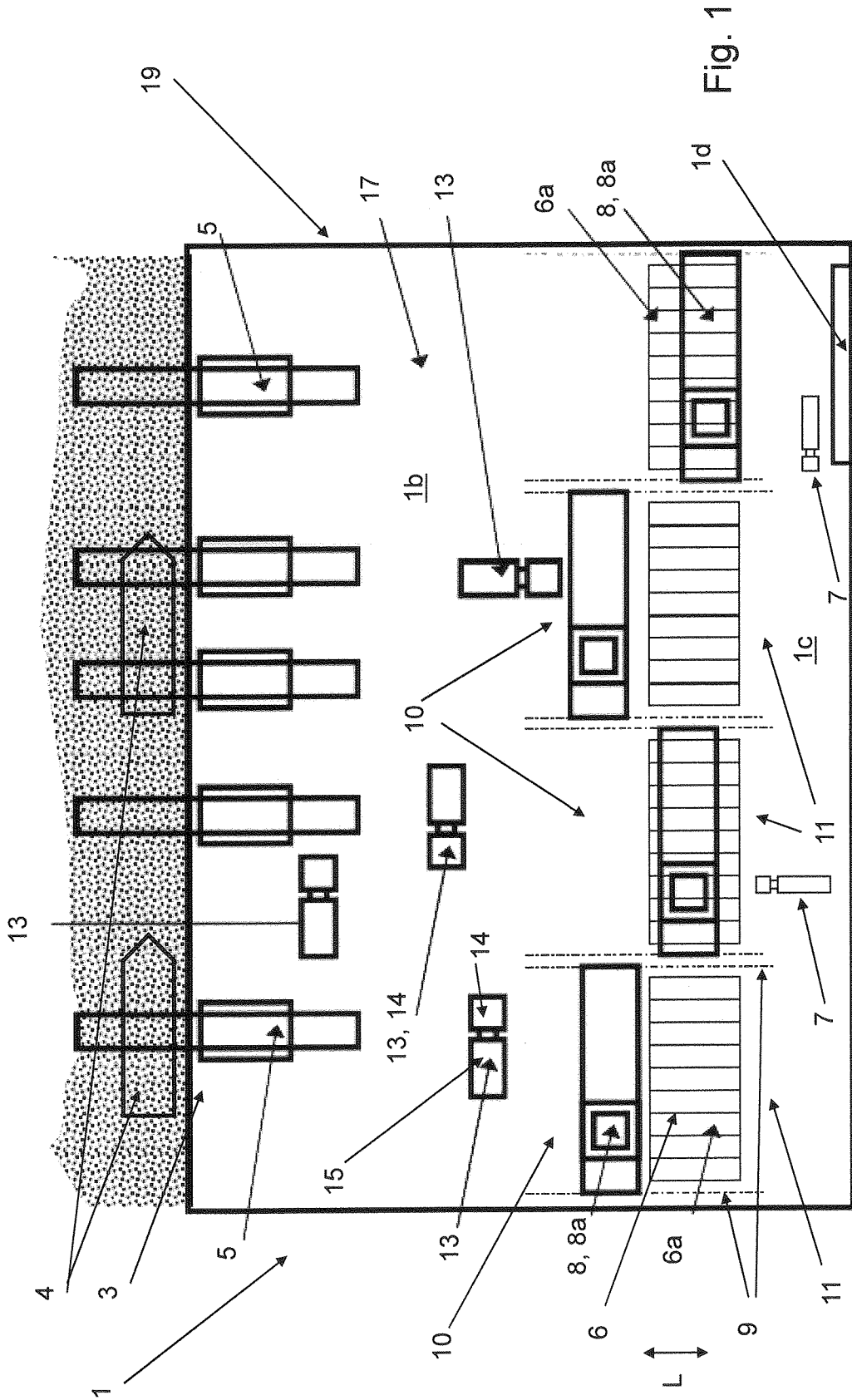


Fig. 1

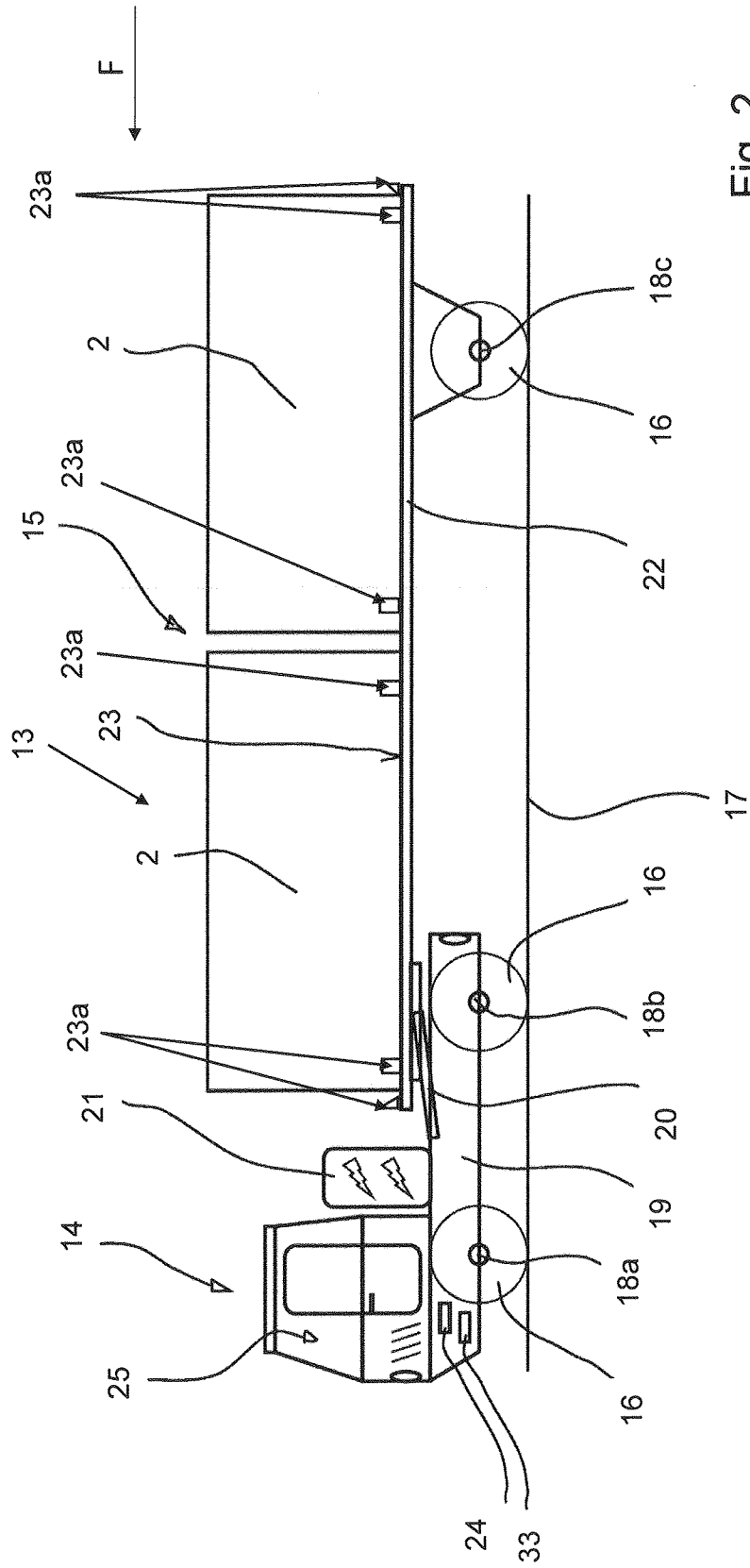


Fig. 2

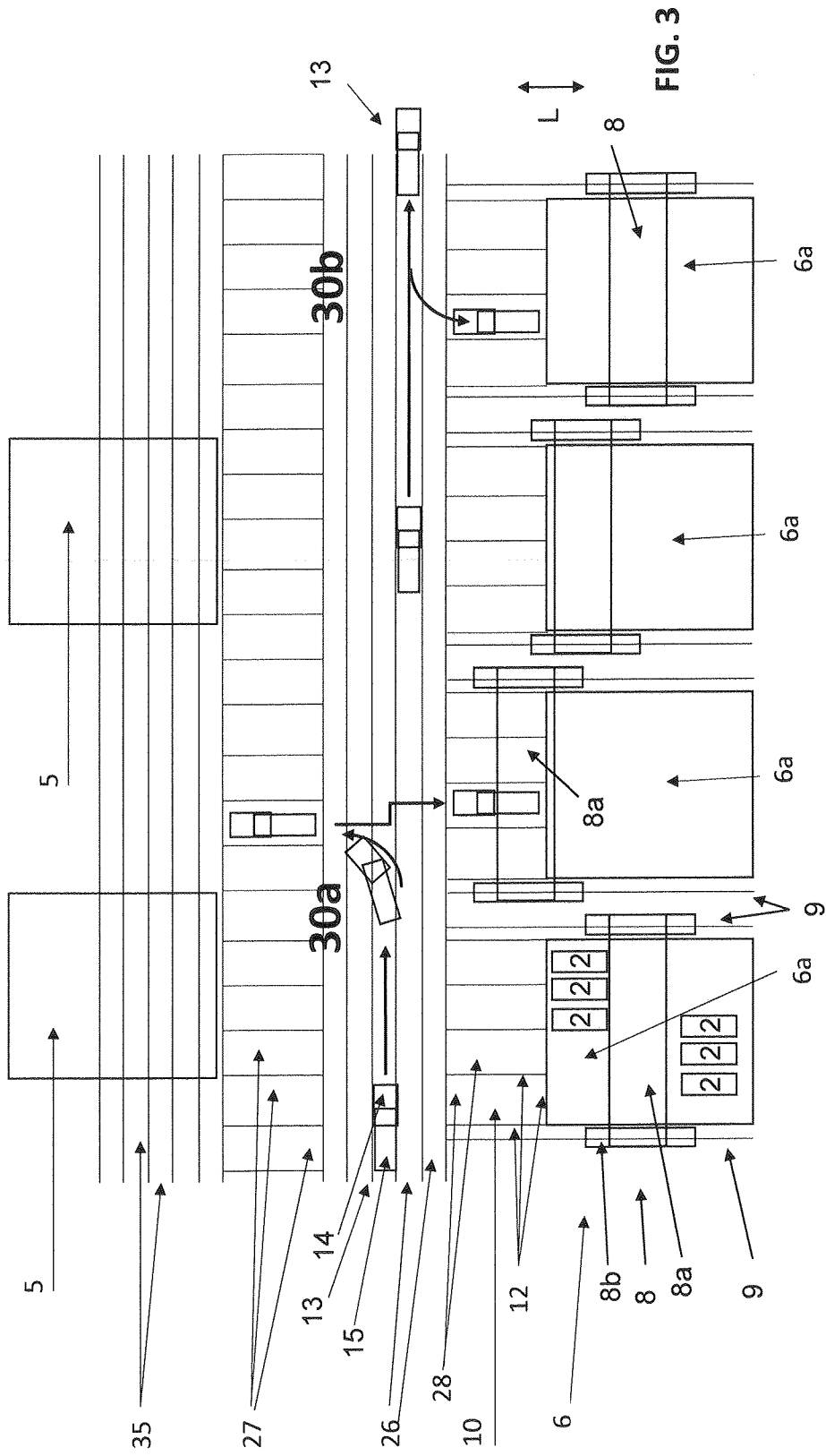


FIG. 3

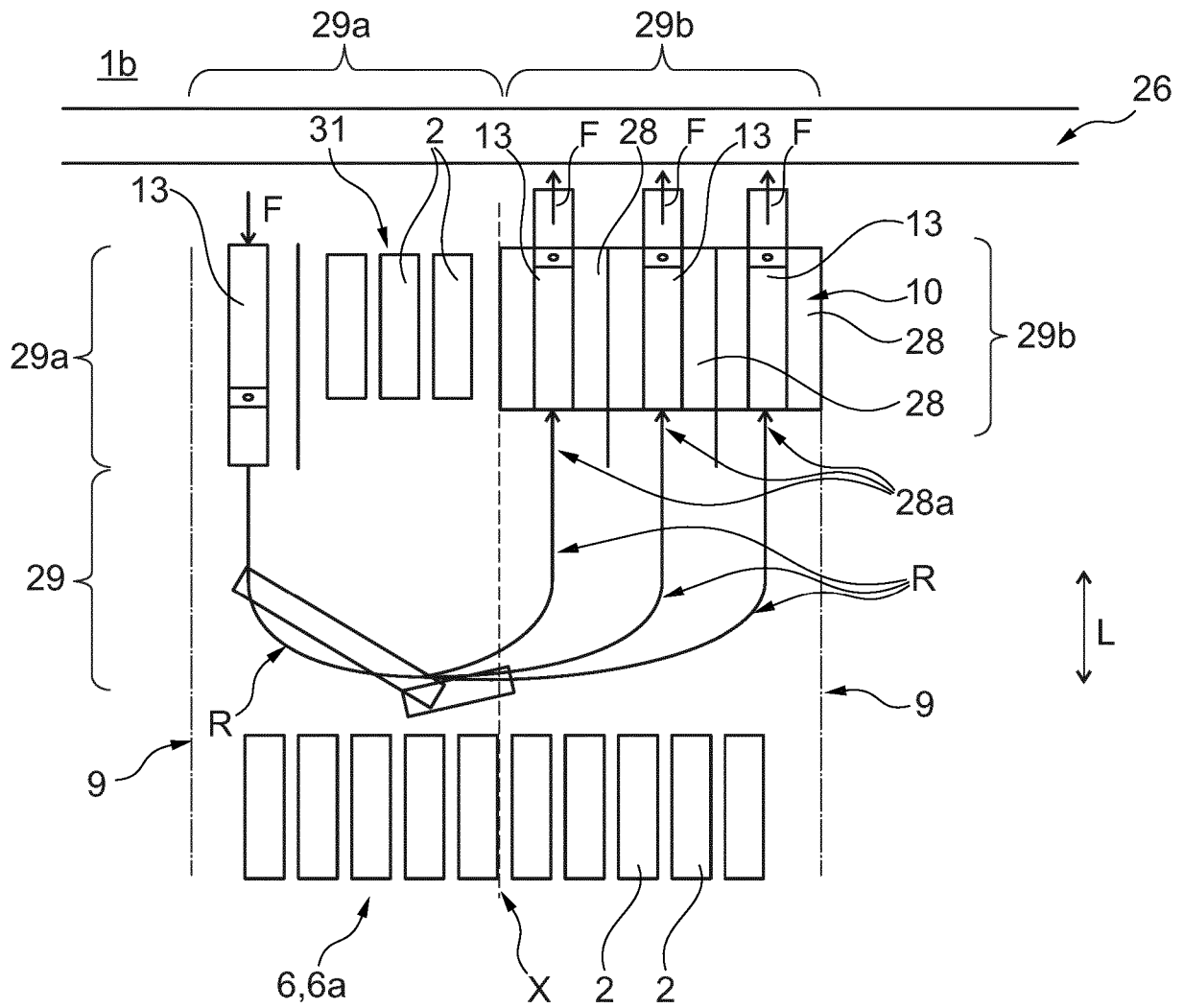


Fig. 4

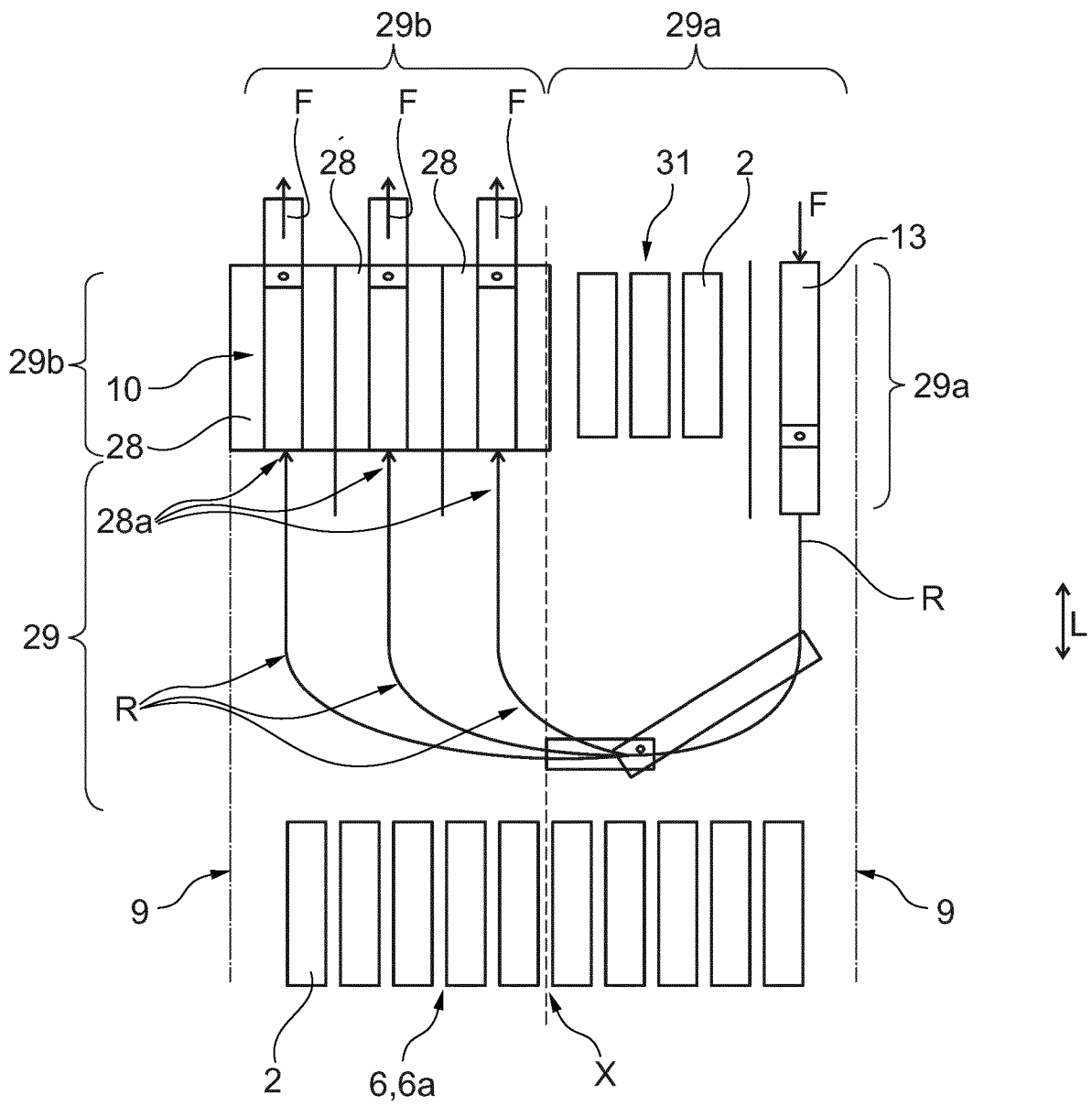


Fig. 5

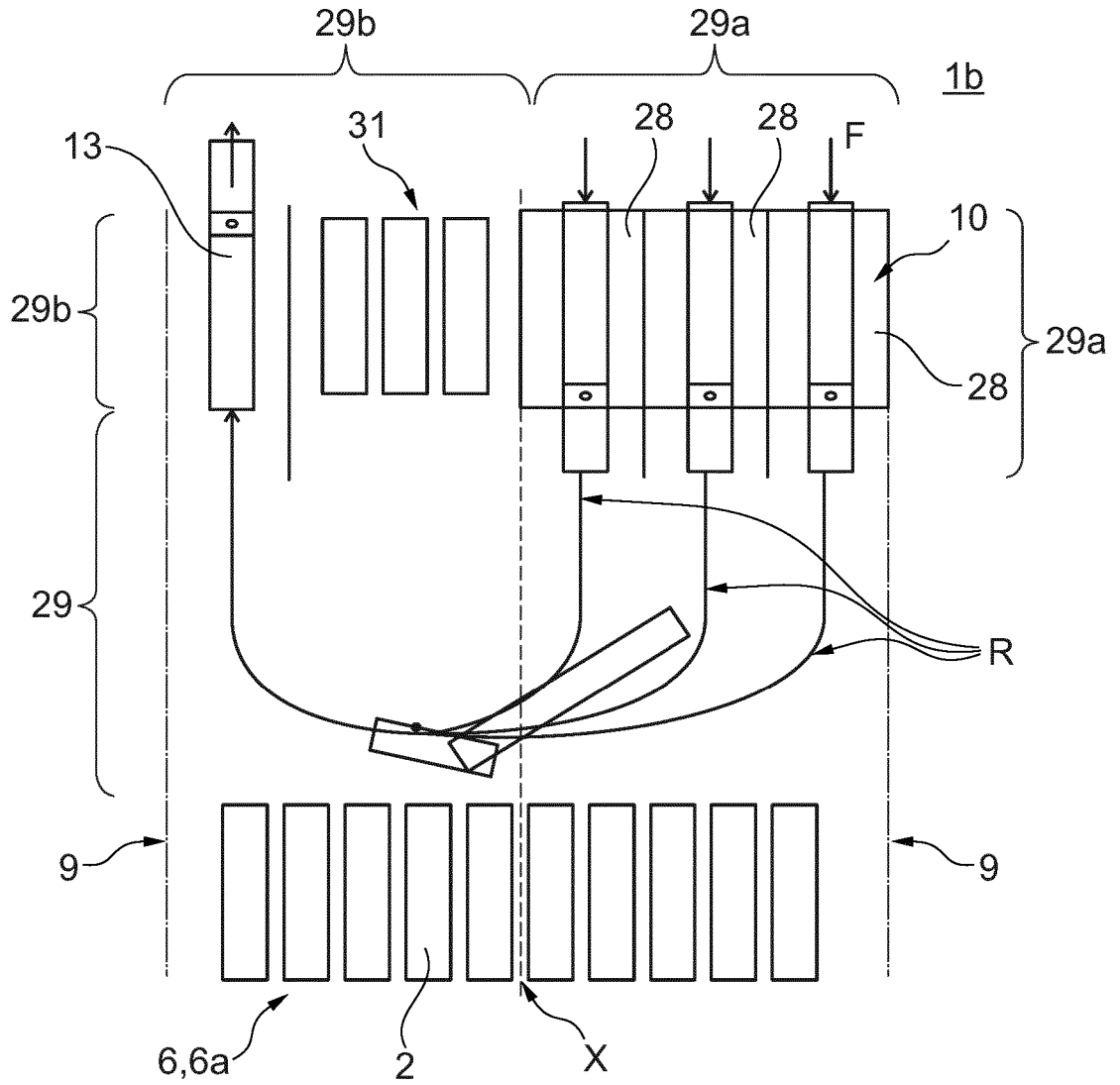


Fig. 6

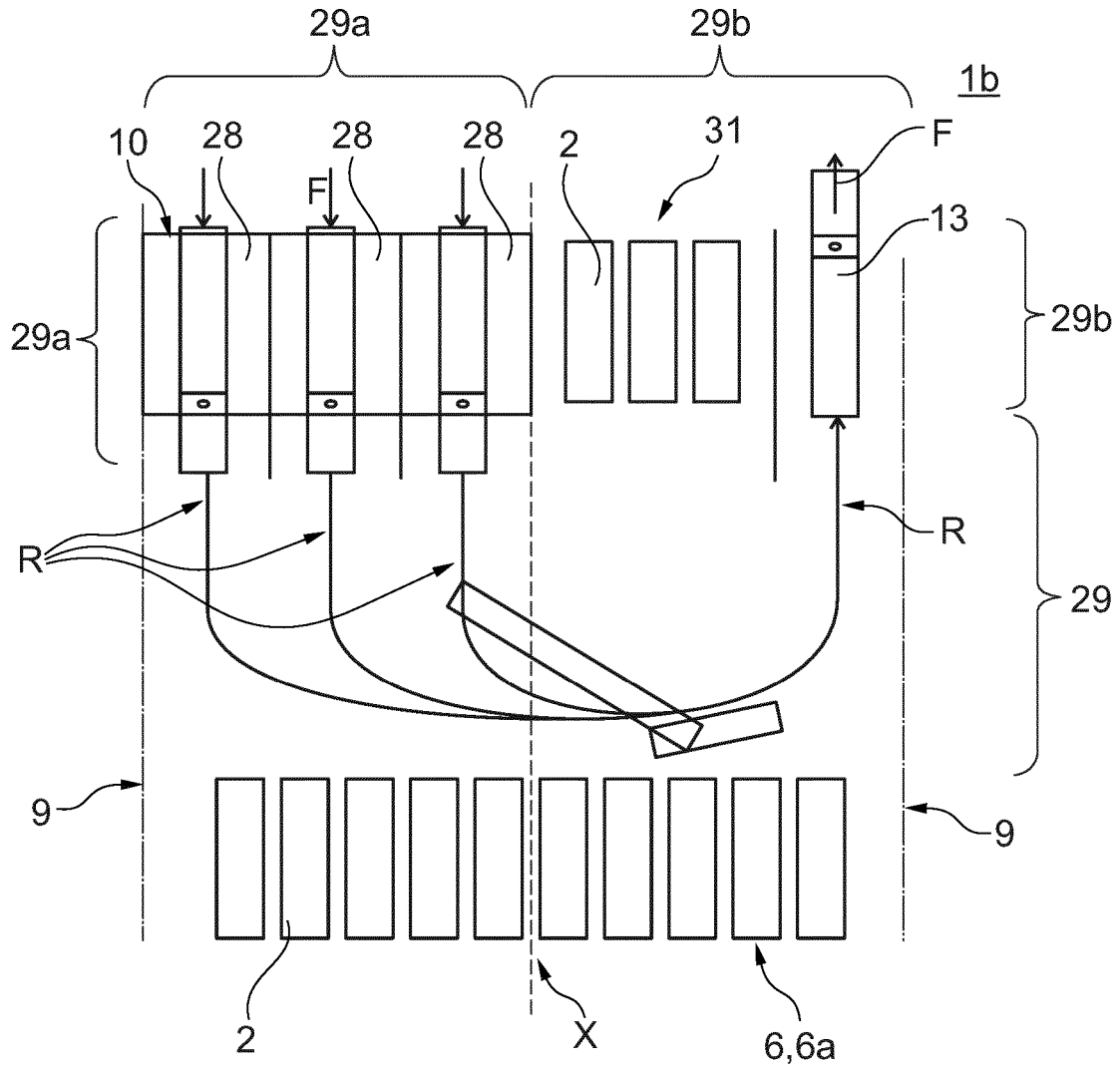


Fig. 7

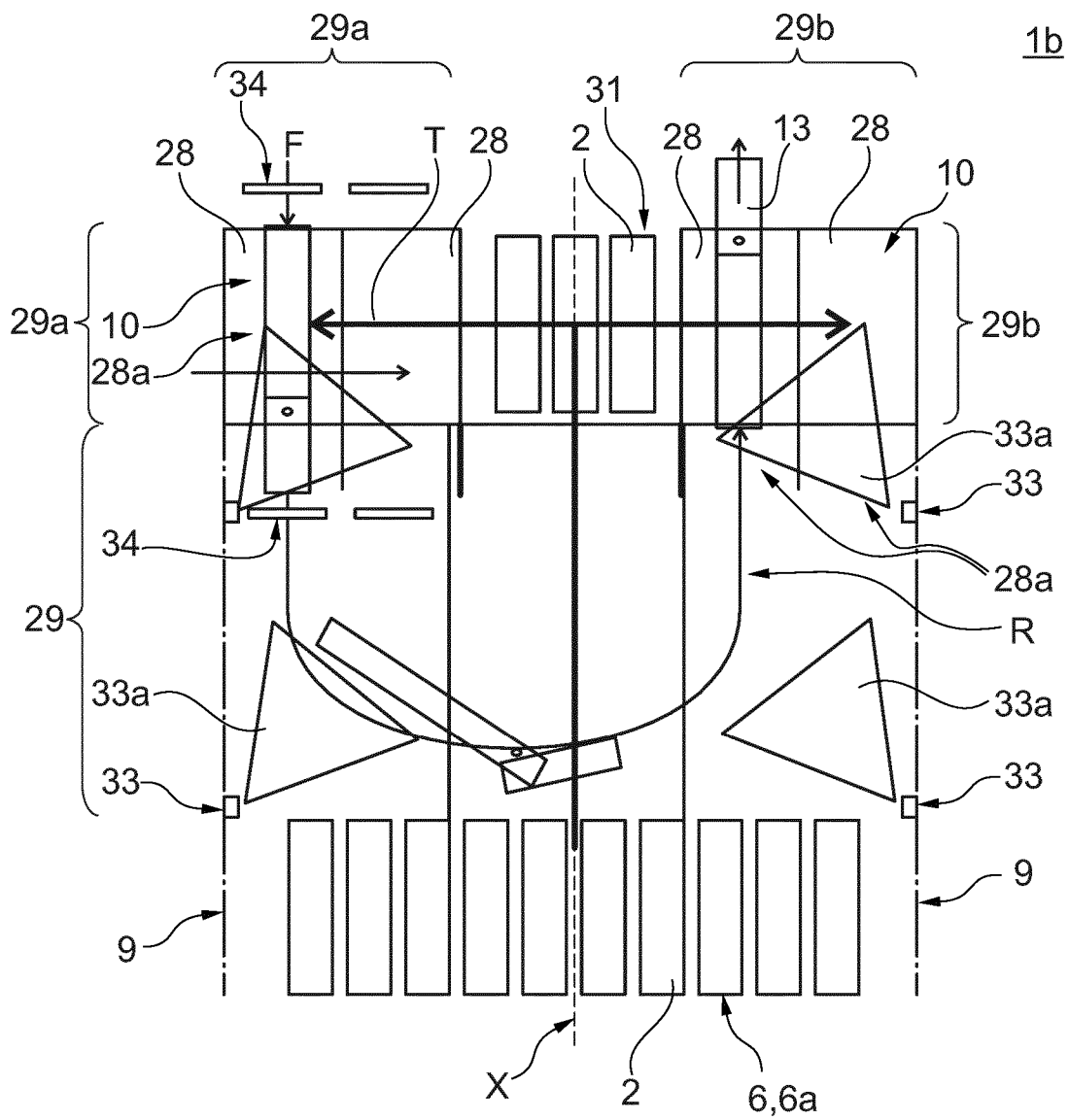


Fig. 9

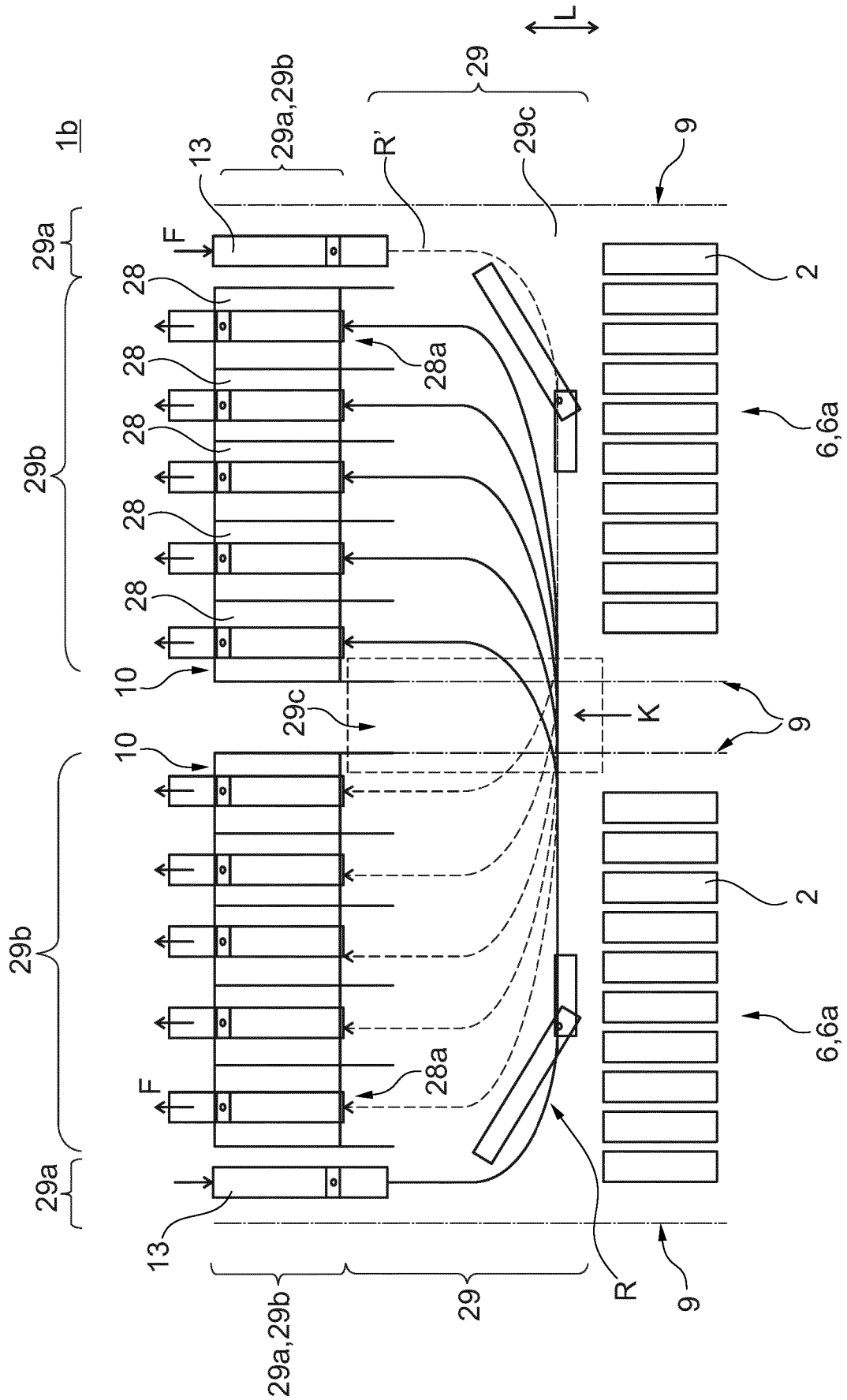


Fig. 11

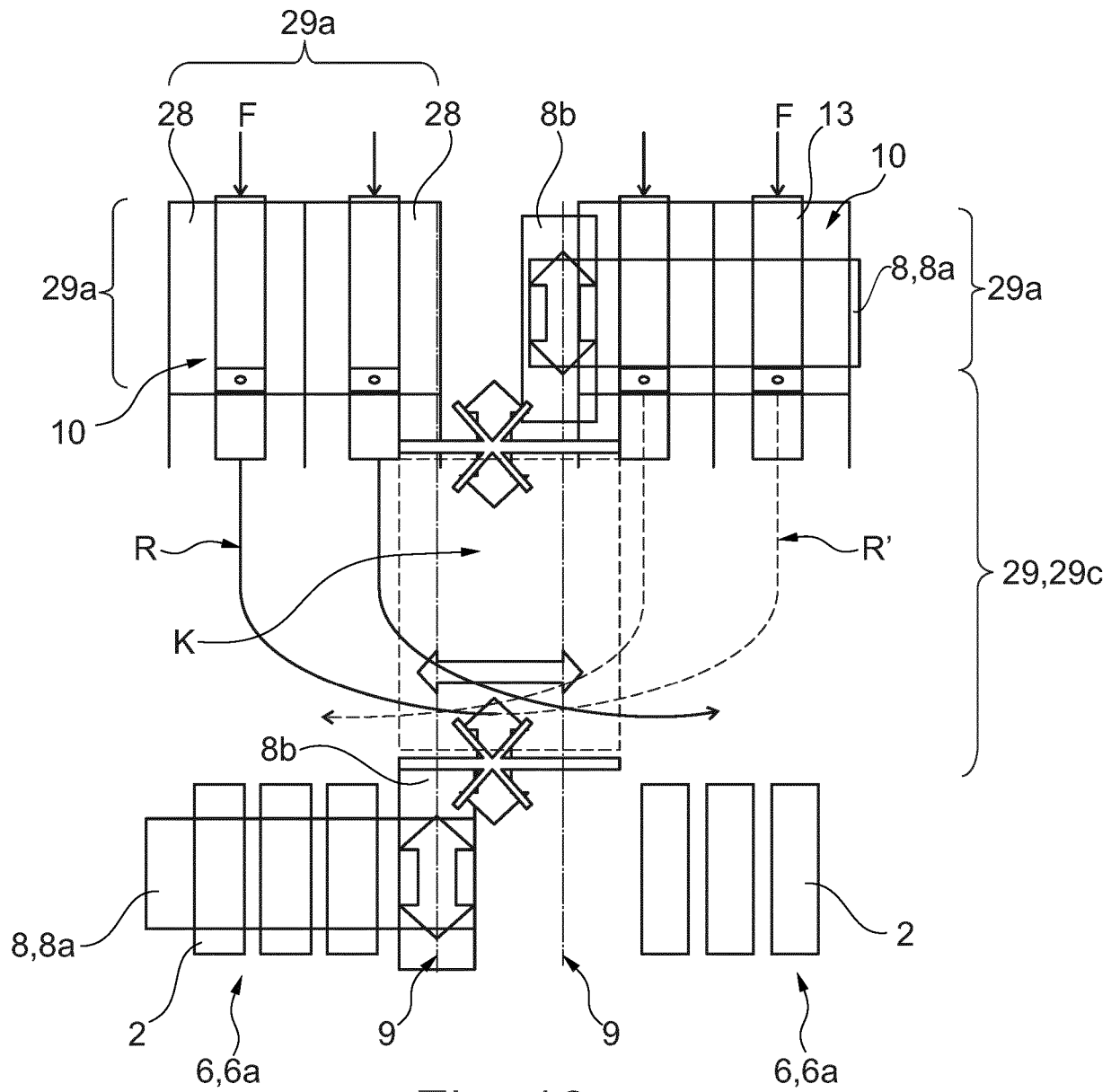


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2018/056579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B65G63/00 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) 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 24 10 986 A1 (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 18 September 1975 (1975-09-18)	1-10, 12-17
Y	page 5 - page 10; claims; figures -----	11
Y	EP 0 716 994 A1 (HILGERS AG [DE]) 19 June 1996 (1996-06-19) column 2, line 23 - column 2, line 30 claims; figures 1,2 -----	11
A	US 2010/021272 A1 (WARD THOMAS A [US] ET AL) 28 January 2010 (2010-01-28) the whole document -----	1,5,12, 17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
6 June 2018	14/06/2018	
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 Hoffert, Rudi	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2018/056579

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2410986	A1	18-09-1975	NONE	
EP 0716994	A1	19-06-1996	AT 166322 T	15-06-1998
			DE 4444418 C1	21-03-1996
			EP 0716994 A1	19-06-1996
US 2010021272	A1	28-01-2010	US 8529187 B1	10-09-2013
			US 8596951 B1	03-12-2013
			US 8845266 B1	30-09-2014
			US 9546054 B1	17-01-2017
			US 2010021272 A1	28-01-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/056579

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B65G63/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 24 10 986 A1 (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 18. September 1975 (1975-09-18)	1-10, 12-17
Y	Seite 5 - Seite 10; Ansprüche; Abbildungen -----	11
Y	EP 0 716 994 A1 (HILGERS AG [DE]) 19. Juni 1996 (1996-06-19) Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 2, Zeile 30 Ansprüche; Abbildungen 1,2 -----	11
A	US 2010/021272 A1 (WARD THOMAS A [US] ET AL) 28. Januar 2010 (2010-01-28) das ganze Dokument -----	1,5,12, 17

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

6. Juni 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2018

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

Hoffert, Rudi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/056579

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2410986	A1	18-09-1975 KEINE	

EP 0716994	A1	AT 166322 T	15-06-1998
		DE 4444418 C1	21-03-1996
		EP 0716994 A1	19-06-1996

US 2010021272	A1	US 8529187 B1	10-09-2013
		US 8596951 B1	03-12-2013
		US 8845266 B1	30-09-2014
		US 9546054 B1	17-01-2017
		US 2010021272 A1	28-01-2010
