

(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
31. März 2011 (31.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/035892 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B66C 19/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/005784
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. September 2010 (22.09.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102009042855.0
24. September 2009 (24.09.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PFENNING ELEKTROANLAGEN GMBH [DE/DE]; Molkereistraße 6a, 97199 Ochsenfurt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GAYER, Torsten [DE/DE]; Theodor-Strom-Str. 12, 26919 Brake (DE). PFENNING, Wilhelm [DE/DE]; Am Eiselberg 2, 97340 Marktbreit (DE).
- (74) Anwalt: LELGEMANN, Karl Heinz; Postfach 34 02 20, 45074 Essen (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STRADDLE CARRIER FOR USE IN CONTAINER TERMINALS AND FOR GENERAL TRANSPORT OPERATIONS

(54) Bezeichnung : PORTALHUBWAGEN ZUM EINSATZ IN CONTAINERTERMINALS UND FÜR ALLGEMEINE TRANSPORTAUFGABEN

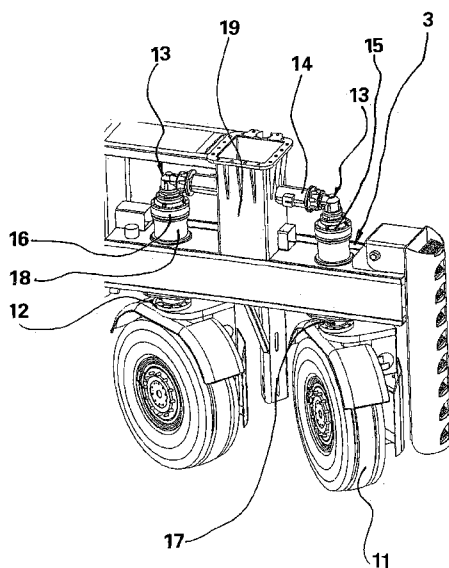


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a straddle carrier for use in container terminals and for general transport operations comprises a rack (2), a load lifting means (4), preferably a spreader, which is suspended between the rack (2) and can be locked to a load, preferably a container (7), hoisting winches (8), by means of which the load lifting means (4) can be moved vertically, travel supports (3), which are arranged in the lower region of the rack (2) and are each provided with a plurality of wheels (11) arranged in a row, and a steering device, by means of which the wheels (11) can be steered. In order to reduce the wear of the wheels (11), the energy expenditure for operating the straddle carrier (1), and the noise level generated during operation of the straddle carrier (1), the steering device is provided with a separate steering unit (13) for each wheel (11) to the straddle carrier (1), which unit allows the steering position of each wheel (11) of the straddle carrier (1) to be individually adjusted.

(57) Zusammenfassung: Ein Portalhubwagen zum Einsatz in Containerterminals und für allgemeine Transportaufgaben hat ein Rahmengestell (2), ein Lastaufnahmemittel (4), vorzugsweise einen Spreader, das zwischen dem Rahmengestell (2) hängt und mit einer Last, vorzugsweise einem Container (7) verriegelbar ist, Hubwinden (8), mittels denen das Lastaufnahmemittel (4) vertikal bewegbar ist, Fahrträger (3), die am unteren Bereich des Rahmengestells (2) angeordnet sind und jeweils eine Vielzahl in einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/035892 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Reihe angeordneter Räder (11) aufweisen, und eine Lenkvorrichtung, mittels der die Räder (11) lenkbar sind. Zur Verringerung des Verschleißes an den Rädern (11), des Energieaufwands zum Betreiben des Portalhubwagens (1) und des im Betrieb des Portalhubwagens (1) erzeugten Geräuschpegels wird vorgeschlagen, dass die Lenkvorrichtung für jedes Rad (11) des Portalhubwagens (1) eine separate Lenkeinheit (13) aufweist, mittels der die Lenkstellung jedes Rades (11) des Portalhubwagens (1) individuell einstellbar ist.

- 1 -

5

„Portalhubwagen zum Einsatz in Containerterminals und für
allgemeine Transportaufgaben“

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen Portalhubwagen zum Ein-
satz in Containerterminals und für allgemeine Transportaufga-
ben, mit einem Rahmengestell, einem Lastaufnahmemittel, vor-
zugsweise einem Spreader, das zwischen dem Rahmengestell
15 hängt und mit einer Last, vorzugsweise einem Container, ver-
riegelbar ist, Hubwinden, mittels denen das Lastaufnahmemit-
tel vertikal bewegbar ist, Fahrträgern, die am unteren Be-
reich des Rahmengestells angeordnet sind und jeweils eine
20 Vielzahl in einer Reihe angeordneter Räder aufweisen, und ei-
ner Lenkvorrichtung, mittels der die Räder lenkbar sind.

Bei bekannten derartigen Portalhubwagen werden die an einem
Fahrträger angeordneten Räder mittels eines Lenkantriebs, zu
25 dem ein mehreren an einem Fahrträger angeordneten Rädern zu-
geordnetes Lenkgetriebe gehört, in die jeweils gewünschte
Lenkposition verbracht. Die jeweils gewünschte Lenkstellung
wird mittels eines Lenkglieds, bei dem es sich üblicherweise
um ein Lenkrad od.dgl. handelt, vorgegeben. In einem zwischen
30 dem Lenkrad und dem Lenkantrieb angeordneten Lenkrechner wer-
den Soll-Werte für den Lenkantrieb ermittelt und an das übli-
cherweise als Hydraulikaggregat ausgestaltete Antriebsglied

- 2 -

des Lenkantriebs bzw. an die Steuerung desselben weitergeleitet. Entsprechend werden die an der Ausgangsseite des Lenkantriebs angeordneten Räder des Portalhubwagens gemäß der Anforderung am Lenkrad desselben verstellt.

5

Ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Portalhubwagen zum Einsatz in Containerterminals und für allgemeine Transportaufgaben zu schaffen, bei dem der Reifenverschleiß, der Energieaufwand zum Betrieb des Portalhubwagens und der beim Betrieb des Portalhubwagens erzeugte Geräuschpegel erheblich reduziert sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Lenkvorrichtung für jedes Rad des Portalhubwagens eine separate Lenkeinheit aufweist, mittels der die Lenkstellung jedes Rades des Portalhubwagens individuell einstellbar ist. Hierdurch wird eine querkraftfreie Lenkung des Portalhubwagens ermöglicht, wobei für jedes Rad des Portalhubwagens der physikalisch korrekte Lenkradius eingestellt werden kann. Abriebverluste an der Bereifung werden hierdurch erheblich reduziert. Aufgrund der exakter als beim Stand der Technik möglichen Positionierung der einzelnen Räder des Portalhubwagens entsprechend der jeweils angeforderten Lenkstellung ergibt sich darüber hinaus bei jedem Lenkvorgang eine Reduzierung des Energieaufwands für das Verfahren des Portalhubwagens, was angesichts der Vielzahl der im Betrieb des Portalhubwagens auftretenden Lenkvorgänge zu einer erheblichen Einsparung im Energieverbrauch führt. Der Geräuschpegel des erfindungsgemäß ausgestalteten Portalhubwagens wird wegen der möglichen exakten Positionierung der einzelnen Räder in den für jedes Rad einzeln ermittelten Lenkpositionen reduziert.

- 3 -

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist jede Lenkeinheit des erfindungsgemäßen Portalhubwagens einen Lenkmotor und ein Lenkgetriebe auf.

5

Der Lenkmotor jeder Lenkeinheit ist vorzugsweise als Elektromotor ausgebildet, so dass die Lenkvorrichtung insgesamt ausschließlich durch elektrische Energie betreibbar ist.

10 Angesichts des an die Lenkvorrichtung eines Portalhubwagens gestellten Anforderungsprofils ist es zweckmäßig, wenn das Lenkgetriebe jeder Lenkeinheit als Untersetzungsgetriebe ausgebildet ist, vorzugsweise mit einem Untersetzungsverhältnis von $i = 50$ bis 1000 und einer ausgangsseitigen Drehzahl von
15 $n_{aus} = 2$ bis 5 U/min.

Eine exakte Einstellung des Rades ergibt sich, wenn das Ausgangsglied des Lenkgetriebes jeder Lenkeinheit drehfest mit einem Lenkzapfen des dieser Lenkeinheit zugeordneten Rades
20 verbunden ist.

Ein Ausgleich von Geländeunebenheiten ud. dgl. wird ermöglicht, wenn das Ausgangsglied des Lenkgetriebes jeder Lenkeinheit eine Hohlwelle antreibt, die mittels einer drehfesten und in Vertikal- bzw. Längsrichtung beweglichen Formschlussverbindung mit dem Lenkzapfen des dieser Lenkeinheit
25 zugeordneten Rades verbunden ist.

Hohe Traglasten, hohe Querkräfte und hohe Kippmomente, die insbesondere bei Bremsvorgängen und Kurvenfahrten an den Rädern des Portalhubwagens entstehen, können übertragen und abgeleitet werden, wenn das Lenkgetriebe jeder Lenkeinheit als
30

- 4 -

Traglenkgetriebe ausgebildet ist, bei dem seine Ausgangswelle bzw. - mittelbar - der Lenkzapfen des der Lenkeinheit zugeordneten Rades in einem Wälzlager gelagert ist.

5 Vorteilhaft ist das Traglenkgetriebe jeder Lenkeinheit in den Aufbau des dem durch die Lenkeinheit gelenkten Rad zugeordneten Fahrträgers integriert, wobei das Ausgangsglied des Traglenkgetriebes drehfest mit einem Radträger des Rades verbunden ist. Hierdurch ist der Radträger des Rades dann lenkbar
10 am Fahrträger gehalten bzw. gelagert.

Die Integration der Lenkeinheit an den Fahrträger wird erleichtert, wenn eine Drehachse des Lenkmotors jeder Lenkeinheit und eine Lenkachse des dieser Lenkeinheit zugeordneten
15 Rades senkrecht zueinander angeordnet sind.

Vorteilhaft ist das Lenkgetriebe jeder Lenkeinheit an seiner Ausgangsseite mit einem Drehgeber bzw. einem Hohlwellenwinkelsensor ausgerüstet.

20

Zur Erhöhung der Lenksicherheit ist es zweckmäßig, wenn zusätzlich der Lenkmotor jeder Lenkeinheit mit einer Positionsensorik ausgerüstet ist, mittels der über die Motorstellung die Stellung des der Lenkeinheit zugeordneten Rades erfassbar
25 ist. Durch die Redundanz der je Lenkeinheit vorhandenen Drehgeber kann so die Lenksicherheit erhöht werden, wobei darüber hinaus in einem Lenkrechner des Portalhubwagens Plausibilitätsprüfungen hinsichtlich der von den beiden unterschiedlichen Drehgebern ermittelten Ist-Werte durchgeführt werden
30 können.

- 5 -

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Portalhubwagens weist dieser den vorstehend bereits erwähnten Lenkrechner auf, in den über ein Lenkelement, insbesondere ein Lenkrad, des Portalhubwagens ein Soll-Wert
5 für die Lenkposition der Räder des Portalhubwagens eingebbar ist, in den an den Motorsensoren und/oder an den ausgangseitig der Lenkgetriebe angeordneten Drehgebern erfasste, der Ist-Position der Räder entsprechende Ist-Werte eingebbar
10 sind, und mittels dem der Lenkmotor jeder Lenkeinheit entsprechend der Abweichung zwischen der Ist-Position und der Soll-Position des der jeweiligen Lenkeinheit zugeordneten Rades steuerbar ist. Aufgrund von im Lenkrechner durchführbaren Quervergleichen und - wie vorstehend bereits erwähnt - Plausibilitätsprüfungen sind Störungen im Lenkbetrieb besser als
15 beim Stand der Technik feststellbar.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

20 Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Portalhubwagens (Straddle Carrier); und

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung zweier in einen Fahrträger integrierter Lenkeinheiten einer
25 Ausführungsform des in Figur 1 gezeigten erfindungsgemäßen Portalhubwagens.

Eine anhand der Figuren 1 und 2 im Folgenden näher erläuterte
30 Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Portalhubwagens (Straddle Carrier) 1 hat ein Rahmengestell 2, welches nach Art eines Portals 2 am unteren Ende des Rahmengestells 2 an-

- 6 -

geordnete Fahrträger 3, von denen in Figur 1 nur einer sichtbar ist, miteinander verbindet.

Zu dem Portalhubwagen 1 gehört ein Lastaufnahmemittel (Spreader, Toppspreader) 4, das zwischen den beiden Fahrträgern (3) zugeordneten Stützen 5 des Rahmengestells 2 angeordnet ist. Das Lastaufnahmemittel 4 ist durch geeignete Verbindungsmittel 6 mit einem Container 7 verbind- bzw. verriegelbar. Das Lastaufnahmemittel 4 ist mittels einer in der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform am Lastaufnahmemittel 4 angeordneten Hubwinde 8 zwischen den Stützen 5 des Rahmengestells 2 vertikal bewegbar.

An einem Oberrahmen 9 des Rahmengestells 2 ist eine Fahrerkabine 10 vorgesehen, aus der heraus eine Bedienungsperson des Portalhubwagens 1 diesen und sein Lastaufnahmemittel 4 fahren bzw. steuern kann.

Die beiden Fahrträger 3 des Portalhubwagens 1, von denen in Figur 1, wie bereits erwähnt, nur einer sichtbar ist, haben in der dargestellten Ausführungsform des Portalhubwagens 1 jeweils vier Räder 11, denen jeweils ein am Fahrwerk 3 gehaltener Radträger 12 zugeordnet ist.

Zu einer Lenkvorrichtung des Portalhubwagens 1 gehören Lenkeinheiten 13, von denen jeweils eine einem Rad 11 bzw. einem Radträger 12 zugeordnet ist. In Figur 2 sind zwei dieser Lenkeinheiten 13 mit demjenigen Teil des Fahrträgers 3, an dem sie angeordnet sind, und den ihnen zugeordneten beiden Rädern 11 und Radträgern 12 gezeigt. Mittels jeder Lenkeinheit 13 ist die Drehstellung des ihr zugeordneten Radträgers 12 bzw.

- 7 -

die Lenkstellung des ihr zugeordneten Rades 11 individuell einstellbar.

Hierzu weist jede Lenkeinheit 13 bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform derselben einen Lenkmotor 14 und ein Lenkgetriebe 15 auf.

Der Lenkmotor 14 ist vorzugsweise als Elektromotor ausgestaltet und treibt mittels seiner Ausgangswelle ein Eingangsteil des Lenkgetriebes 15 an. Ein Ausgangsglied 16 des Lenkgetriebes 15 ist in noch zu beschreibender Weise drehfest mit einem Lenkzapfen 17 verbunden, der seinerseits drehfest mit dem Radträger 12 des dieser Lenkeinheit 13 zugeordneten Rades 11 verbunden ist. Durch Drehung des Lenkzapfens 17 wird entsprechend dem Betrieb des Elektromotors 14 das Rad 11 hinsichtlich seiner Lenkposition verstellt.

Bei dem Lenkgetriebe 15 handelt es sich im dargestellten Ausführungsbeispiel um ein Untersetzungsgetriebe, dessen Untersetzungsverhältnis zwischen $i = 50$ bis 1000 liegt, und das eine ausgangsseitige Drehzahl von n_{aus} zwischen 2 und 5 U/min aufweist.

Das Lenkgetriebe 15 ist des weiteren als Traglenkgetriebe ausgestaltet. Sein Ausgangsglied 16 treibt eine Hohlwelle 18 an, die ihrerseits in Rotationsrichtung drehfest und in Längs- bzw. Vertikalrichtung beweglich mittels einer geeigneten Formschlussverbindung mit dem Lenkzapfen 17 verbunden ist.

30

Das Ausgangsglied 16 des Traglenkgetriebes 15 und damit mittelbar die Hohlwelle 18 und der Lenkzapfen 17 sind in einem

- 8 -

Wälzlager gelagert. Dieses Wälzlager ist so ausgestaltet, dass es die hohen Traglasten, die hohen Querkräfte und die hohen Kippmomente, die am Rad 11 bei Bremsvorgängen und Kurvenfahrten entstehen, übertragen kann.

5

Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform der Lenkeinheit 13 ist die Drehachse des Ausgangsglieds 16 des Traglenkgetriebes 15 und damit die Lenkachse des Rades 11 senkrecht zur Drehachse des Elektromotors 14 der Lenkeinheit 13 angeordnet.

10

Der Elektromotor 14 der Lenkeinheit 13 ist an seiner dem Traglenkgetriebe 15 abgewandten Seite mit einer fahrträgerseitigen Stütze 19 verbunden.

15

An seinem drehfest mit dem Radträger 12 verbundenen Ausgangsglied 16 ist das Traglenkgetriebe 15 mit einem Hohlwellenwinkelsensor ausgerüstet. Der Elektromotor 14 der Lenkeinheit 13 hat eine Positionssensorik zur Erfassung der Lenkstellung des der Lenkeinheit 13 zugeordneten Rades 11.

20

Mittels der motorseitigen Lenksensorik und des getriebeseitigen Hohlwellendrehgebers wird die aktuelle Lenkstellung des der jeweiligen Lenkeinheit 13 zugeordneten Rades 11 erfasst und ein entsprechender Ist-Wert an einen in den Figuren nicht dargestellten Lenkrechner des Portalhubwagens 1 weitergelei-

25

tet. Im Lenkrechner des Portalhubwagens 1 liegen somit die Ist-Werte der Lenkstellungen sämtlicher Räder 11 des Portalhubwagens 1 vor. Des weiteren ist an den Lenkrechner ein in der Fahrerkabine 10 angeordnetes Lenkrad des Portalhubwagens 1 angeschlossen, mittels dem eine Bedienungsperson einen

30

Soll-Wert für die Lenkstellungen der Räder 11 des Portalhubwagens eingeben kann. Mittels eines geeigneten Algorithmus wird im Lenkrechner aus dem vom Lenkrad eingegebenen Soll-

- 9 -

Wert für jedes Rad 11 des Portalhubwagens 1 eine individuelle Lenkstellung und damit ein individueller Soll-Wert errechnet. Dieser Soll-Wert wird für jedes Rad 11 mit dem im Lenkrechner vorliegenden Ist-Wert verglichen. Entsprechend der im

5 Lenkrechner errechneten Abweichung zwischen der Ist-Position und der Soll-Position des jeweiligen Rades 11 wird der Elektromotor 14 der dem jeweiligen Rad 11 zugeordneten Lenkeinheit 13 gesteuert, so dass jedes Rad 11 schnellstmöglich seine Soll-Position einnimmt. Hierdurch wird eine querkräftfreie

10 Lenkung mit physikalisch korrektem Lenkradius für jedes Rad 11 des Portalhubwagens realisiert. Der Betrieb des Portalhubwagens 1 ist mit geringerem Verschleiß, geringerem Energieaufwand und bei reduziertem Geräuschpegel realisierbar. Die Lenksicherheit wird durch die Redundanz der unterschiedlichen

15 Sensoriken bzw. Drehgeber sowie durch die im Lenkrechner durchführbaren Quervergleiche gewährleistet.

20

25

30

- 10 -

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Portalhubwagen zum Einsatz in Containerterminals und für
allgemeine Transportaufgaben, mit einem Rahmengestell
5 (2), einem Lastaufnahmemittel (4), vorzugsweise einem
Spreader, das zwischen dem Rahmengestell (2) hängt und
mit einer Last, vorzugsweise einem Container (7) verrie-
gelbar ist, Hubwinden (8), mittels denen das Lastaufnah-
memittel (4) vertikal bewegbar ist, Fahrträgern (3), die
10 am unteren Bereich des Rahmengestells (2) angeordnet
sind und jeweils eine Vielzahl in einer Reihe angeordne-
ter Räder (11) aufweisen, und einer Lenkvorrichtung,
mittels der die Räder (11) lenkbar sind, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Lenkvorrichtung für jedes Rad (11)
15 des Portalhubwagens (1) eine separate Lenkeinheit (13)
aufweist, mittels der die Lenkstellung jedes Rades (11)
des Portalhubwagens (1) individuell einstellbar ist.
2. Portalhubwagen nach Anspruch 1, bei dem jede Lenkeinheit
20 (13) der Lenkvorrichtung einen Lenkmotor (14) und ein
Lenkgetriebe (15) aufweist.
3. Portalhubwagen nach Anspruch 2, bei dem der Lenkmotor
(14) jeder Lenkeinheit (13) als Elektromotor (14) ausge-
25 bildet ist.
4. Portalhubwagen nach Anspruch 2 oder 3, bei dem das Lenk-
getriebe (15) jeder Lenkeinheit (13) als Untersetzungs-
getriebe (15), vorzugsweise mit einem Untersetzungsver-
30 hältnis von $i = 50$ bis 1000 und einer ausgangsseitigen
Drehzahl von $n_{aus} = 2$ bis 5 U/min, ausgebildet ist.

- 11 -

5. Portalhubwagen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem ein Ausgangsglied (16) des Lenkgetriebes (15) jeder Lenkeinheit (13) drehfest mit einem Lenkzapfen (17) des dieser Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) verbunden ist.
- 5
6. Portalhubwagen nach Anspruch 5, bei dem das Ausgangsglied (16) des Lenkgetriebes (15) jeder Lenkeinheit (13) eine Hohlwelle (18) antreibt, die mittels einer drehfesten und in Vertikal- bzw. Längsrichtung beweglichen Formschlussverbindung mit dem Lenkzapfen (17) des dieser Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) verbunden ist.
- 10
7. Portalhubwagen nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei dem das Lenkgetriebe (15) jeder Lenkeinheit (13) als Traglenkgetriebe (15) ausgebildet ist, bei dem seine Ausgangswelle bzw. - mittelbar - der Lagerzapfen (17) des der Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) in einem Wälzlager gelagert ist.
- 15
- 20
8. Portalhubwagen nach Anspruch 7, bei dem das Traglenkgetriebe (15) jeder Lenkeinheit (13) in den Aufbau des dem durch die Lenkeinheit (13) gelenkten Rad (11) zugeordneten Fahrträgers (3) integriert und das Ausgangsglied (16) des Traglenkgetriebes (15) drehfest mit einem Radträger (12) des Rades (11) verbunden ist.
- 25
9. Portalhubwagen nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem eine Drehachse des Lenkmotors (14) jeder Lenkeinheit (13) und eine Lenkachse des dieser Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) senkrecht zueinander angeordnet sind.
- 30

- 12 -

10. Portalhubwagen nach einem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem das Lenkgetriebe (15) jeder Lenkeinheit (13) an seiner Ausgangsseite mit einem Drehgeber bzw. einem Hohlwellenwinkelsensor ausgerüstet ist.
- 5
11. Portalhubwagen nach einem der Ansprüche 2 bis 10, bei dem der Lenkmotor (14) jeder Lenkeinheit (13) mit einer Positionssensorik ausgerüstet ist, mittels der über die Motorstellung die Stellung des der Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) erfassbar ist.
- 10
12. Portalhubwagen nach Anspruch 11, mit einem Lenkrechner, in den über ein Lenkelement, insbesondere ein Lenkrad, des Portalhubwagens (1) ein Soll-Wert für die Lenkposition der Räder (11) des Portalhubwagens (1) eingebbar ist, in den an den Motorsensoriken und/oder an den ausgangsseitig der Lenkgetriebe (15) angeordneten Drehgebern erfasste, der Ist-Position der Räder (11) entsprechende Ist-Werte eingebbar sind, und mittels dem der Lenkmotor (14) jeder Lenkeinheit (13) entsprechend der Abweichung zwischen der Ist-Position und der Soll-Position des der jeweiligen Lenkeinheit (13) zugeordneten Rades (11) steuerbar ist.
- 15
- 20

25

30

1/2

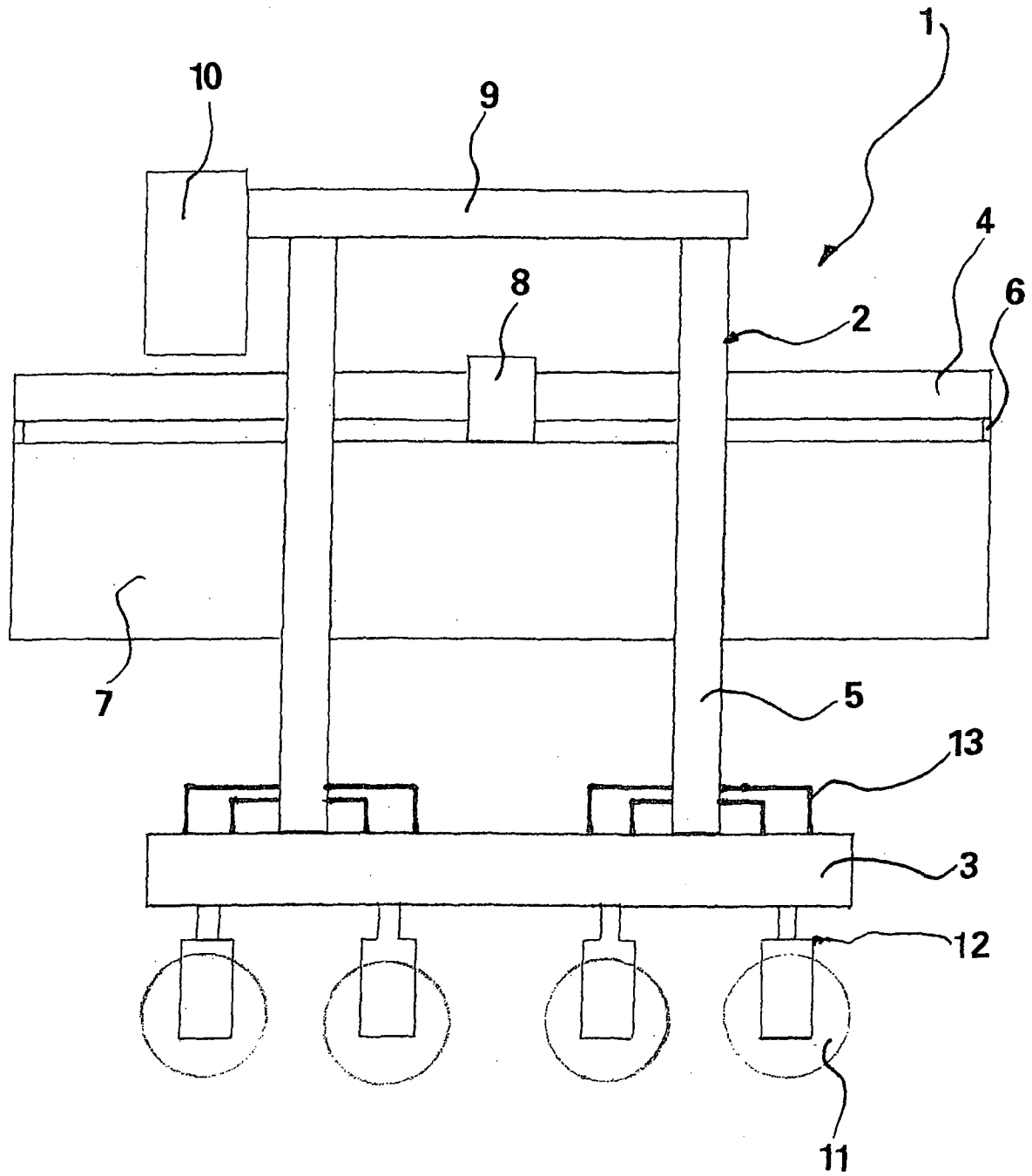


Fig.1

2/2

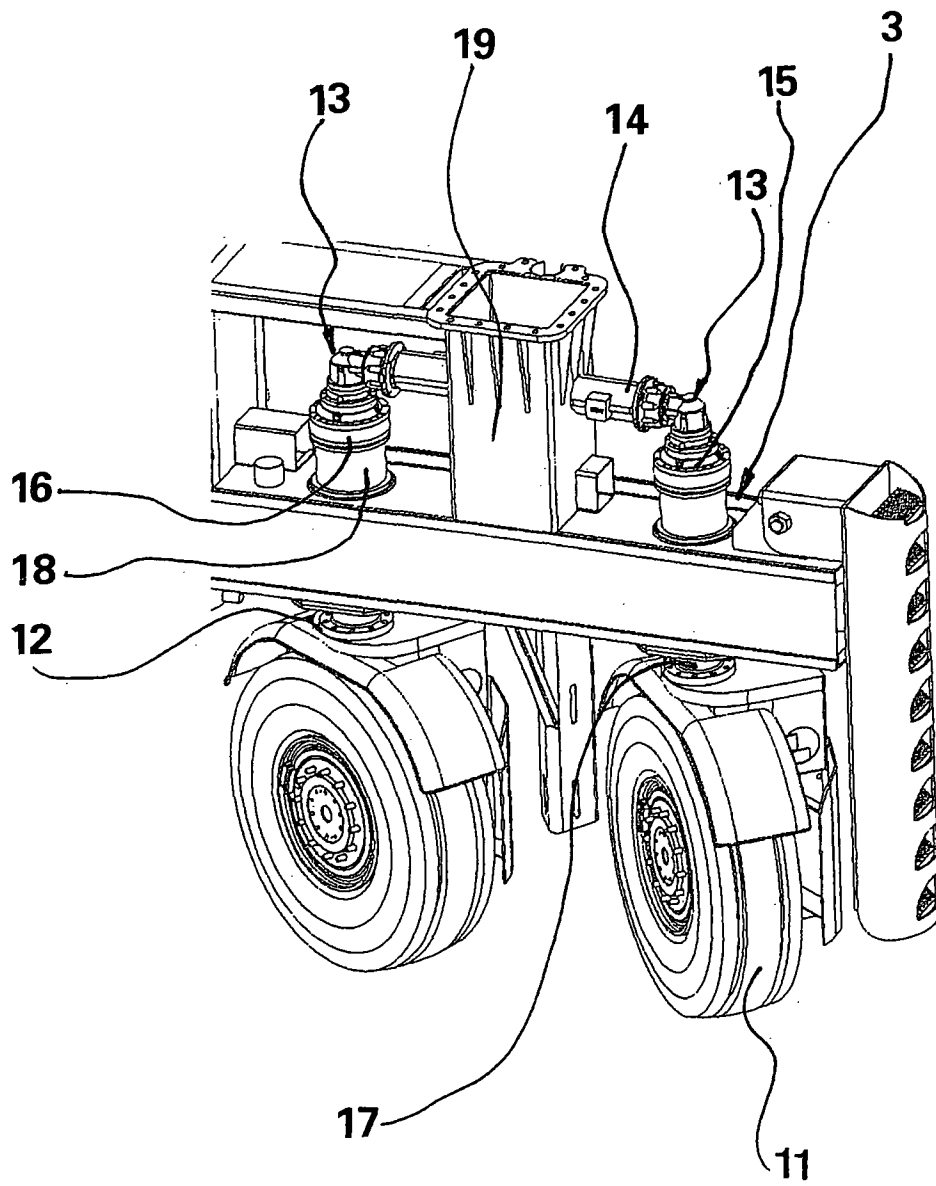


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/005784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B66C19/00
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)
B66C

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

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

EPO-Internal, 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	US 4 219 094 A (STURGILL JAMES D [US]) 26 August 1980 (1980-08-26) column 3 - column 6; figures 1-4 -----	1-3,5,6, 9
X	US 2006/180375 A1 (WIERZBA JERRY J [US] ET AL) 17 August 2006 (2006-08-17) page 2 - page 4; figures 1-11 -----	1-3, 10-12
X	WO 99/43534 A1 (MI JACK PRODUCTS [US]) 2 September 1999 (1999-09-02) page 3 - page 12; figures 1-11 -----	1-3, 10-12
X	US 4 263 979 A (STURGILL JAMES D) 28 April 1981 (1981-04-28) column 3 - column 11; figures 1,6-10 ----- -/--	1,2, 10-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2011

Date of mailing of the international search report

03/02/2011

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

Rupcic, Zoran

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/005784

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 506 888 A1 (NOELL MOBILE SYSTEMS & CRANES [DE] NOELL MOBILE SYSTEMS GMBH [DE]) 16 February 2005 (2005-02-16) column 3 - column 5; figures 1-4 -----	1-3
X	DE 10 2008 011539 B3 (NOELL MOBILE SYSTEMS GMBH [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) page 4 - page 6; figures 1-6 -----	1,2,11
X	US 4 372 725 A (MOORE MICHAEL J ET AL) 8 February 1983 (1983-02-08) column 5 - column 8; figures 1-3 -----	1-4
X	WO 2009/017311 A1 (SEHO ELECTRIC CO LTD [KR]; KOREA OCEAN RES DEV INST [KR]; KIM SEUNG-N) 5 February 2009 (2009-02-05) page 5 - page 11; figures 1-5 -----	1-3
A	US 5 609 220 A (MORIYA YUKIO [JP] ET AL) 11 March 1997 (1997-03-11) * abstract; figures 15,16 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/005784

Patent document cited in search report	A	Publication date	CA	Patent family member(s)	A1	Publication date
US 4219094	A	26-08-1980	CA	1141714	A1	22-02-1983

US 2006180375	A1	17-08-2006	US	2009188740	A1	30-07-2009
			US	2007168095	A1	19-07-2007

WO 9943534	A1	02-09-1999	AU	2798199	A	15-09-1999
			US	6206127	B1	27-03-2001

US 4263979	A	28-04-1981	CA	1106767	A1	11-08-1981

EP 1506888	A1	16-02-2005	AT	409608	T	15-10-2008
			DK	1506888	T3	09-02-2009
			ES	2312699	T3	01-03-2009

DE 102008011539	B3	18-06-2009	AU	2009200433	A1	17-09-2009
			EP	2096074	A1	02-09-2009
			US	2009222159	A1	03-09-2009

US 4372725	A	08-02-1983	NONE			

WO 2009017311	A1	05-02-2009	NONE			

US 5609220	A	11-03-1997	DE	4394316	T0	20-07-1995
			WO	9405539	A1	17-03-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/005784

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B66C19/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B66C

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	US 4 219 094 A (STURGILL JAMES D [US]) 26. August 1980 (1980-08-26) Spalte 3 - Spalte 6; Abbildungen 1-4 -----	1-3,5,6, 9
X	US 2006/180375 A1 (WIERZBA JERRY J [US] ET AL) 17. August 2006 (2006-08-17) Seite 2 - Seite 4; Abbildungen 1-11 -----	1-3, 10-12
X	WO 99/43534 A1 (MI JACK PRODUCTS [US]) 2. September 1999 (1999-09-02) Seite 3 - Seite 12; Abbildungen 1-11 -----	1-3, 10-12
X	US 4 263 979 A (STURGILL JAMES D) 28. April 1981 (1981-04-28) Spalte 3 - Spalte 11; Abbildungen 1,6-10 ----- -/--	1,2, 10-12

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/02/2011

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

Rupcic, Zoran

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 506 888 A1 (NOELL MOBILE SYSTEMS & CRANES [DE] NOELL MOBILE SYSTEMS GMBH [DE]) 16. Februar 2005 (2005-02-16) Spalte 3 - Spalte 5; Abbildungen 1-4 -----	1-3
X	DE 10 2008 011539 B3 (NOELL MOBILE SYSTEMS GMBH [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Seite 4 - Seite 6; Abbildungen 1-6 -----	1,2,11
X	US 4 372 725 A (MOORE MICHAEL J ET AL) 8. Februar 1983 (1983-02-08) Spalte 5 - Spalte 8; Abbildungen 1-3 -----	1-4
X	WO 2009/017311 A1 (SEOHO ELECTRIC CO LTD [KR]; KOREA OCEAN RES DEV INST [KR]; KIM SEUNG-N) 5. Februar 2009 (2009-02-05) Seite 5 - Seite 11; Abbildungen 1-5 -----	1-3
A	US 5 609 220 A (MORIYA YUKIO [JP] ET AL) 11. März 1997 (1997-03-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 15,16 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/005784

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4219094	A	26-08-1980	CA 1141714 A1	22-02-1983
US 2006180375	A1	17-08-2006	US 2009188740 A1 US 2007168095 A1	30-07-2009 19-07-2007
WO 9943534	A1	02-09-1999	AU 2798199 A US 6206127 B1	15-09-1999 27-03-2001
US 4263979	A	28-04-1981	CA 1106767 A1	11-08-1981
EP 1506888	A1	16-02-2005	AT 409608 T DK 1506888 T3 ES 2312699 T3	15-10-2008 09-02-2009 01-03-2009
DE 102008011539	B3	18-06-2009	AU 2009200433 A1 EP 2096074 A1 US 2009222159 A1	17-09-2009 02-09-2009 03-09-2009
US 4372725	A	08-02-1983	KEINE	
WO 2009017311	A1	05-02-2009	KEINE	
US 5609220	A	11-03-1997	DE 4394316 T0 WO 9405539 A1	20-07-1995 17-03-1994