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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. März 2007 (29.03.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/033629 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25J 9/02 (2006.01) *B65G 67/08* (2006.01)
B25J 9/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/001136

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2006 (30.06.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 047644.9
23. September 2005 (23.09.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DEUTSCHE POST AG** [DE/DE]; 53175 Bonn (DE). **BREMER INSTITUT FÜR BETRIEBSTECHNIK UND ANGEWANDTE ARBEITSWISSENSCHAFT** [DE/DE]; Hochschulring 20, 28359 Bremen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **ECHELMEYER, Wolfgang** [DE/DE]; Steeneschwinkel 1a, 27711 Osterholz-Scharmbeck (DE). **FRANCK, Hermann** [DE/DE]; Stubbenstrasse 39, 27721 Ritterhude (DE). **WELLBROCK, Eckhard** [DE/DE]; Crüsemannallee 17, 28213 Bremen (DE). **ROSENHÄGER, Jörg** [DE/DE]; Köckerwald 59, 33739 Bielefeld (DE).

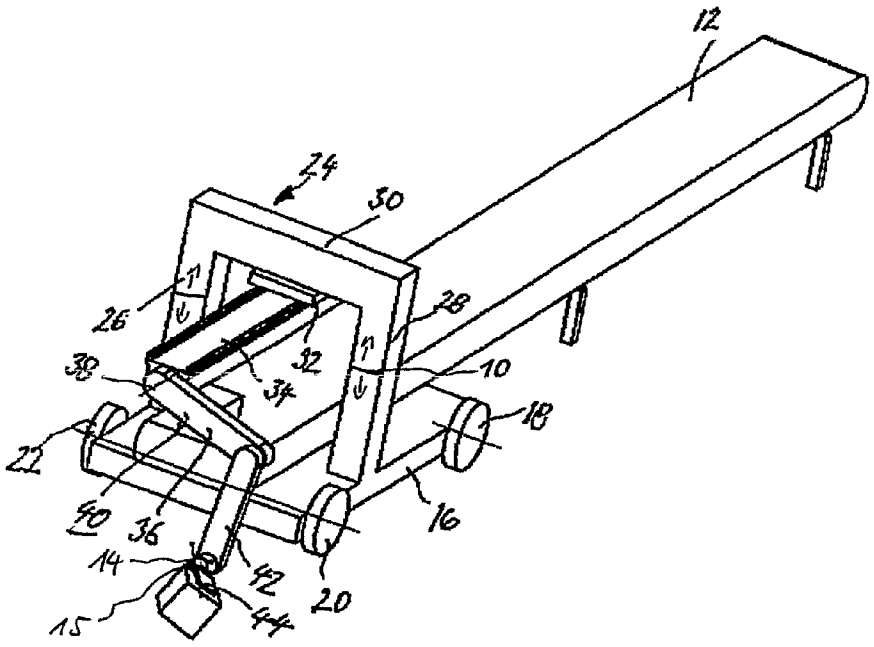
(74) Anwälte: **MANASSE, Uwe** usw.; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ROBOT COMPRISING A HORIZONTAL LINEAR AXIS WITH A MOVABLE CARRIAGE AND JOINT ARM

(54) **Bezeichnung:** ROBOTER UMFASSEND EINE HORIZONTALE LINEARACHSE MIT EINEM VERFAHRBAREN SCHLITTEN UND EINEN GELENKARM



(57) **Abstract:** The invention relates to a robot, comprising a horizontal linear axis with a movable carriage and a joint arm, the one end of which is connected to one of the ends of the carriage by means of a rotating joint in the direction of travel thereof, characterised in that the joint arm may rotate in a plane at an angle a in the range of 45° to 90° to the horizontal and at least two joint arm pieces which may rotate relative to each other in said plane and with an effector, provided at the free moving end of the outer joint arm.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/033629 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Roboter, umfassend eine horizontale Linearachse mit einem verfahrbaren Schlitten und einen Gelenkarm, dessen eines Ende über ein Drehgelenk mit einem der beiden Enden des Schlittens in dessen Verfahrrichtung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm in einer Ebene, die unter einem Winkel alpha im Bereich von 45° bis 90° zur Horizontalen verläuft, drehbar ist und mindestens zwei Gelenkarmteile, die in besagter Ebene in Bezug aufeinander drehbar sind, und einen Effektor umfaßt, der an dem frei beweglichen Ende des äußeren Gelenkarmteils vorgesehen ist.

ROBOTER UMFASSEND EINE HORIZONTALE LINEARACHSE MIT EINEM VERFAHRBAREN SCHLITTEN UND EINEN GELENKARM

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Roboter, umfassend eine horizontale Linearachse mit einem verfahrbaren Schlitten und einen Gelenkarm, dessen eines Ende über ein Drehgelenk mit einem der beiden Enden des Schlittens in dessen Verfahrrichtung verbunden ist, sowie eine Vorrichtung zum Be- und/oder Entladen von Stückgütern für von wenigstens einer Seite horizontal zugängliche Transportfahrzeuge oder -behälter, mit einem in das Transportfahrzeug bzw. den Transportbehälter hinein verfahr- oder teleskopierbaren Förderer und mit einem in das Transportfahrzeug oder den Transportbehälter hinein bewegbaren Roboter und eine Vorrichtung zum Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern für Hochregale, mit einem an bzw. in das Hochregal heranfahr- oder teleskopierbaren bzw. hineinfahr- oder teleskopierbaren Förder und mit einem an bzw. in das Hochregal bewegbaren Roboter. Eine Linearachse kann beispielsweise ein angetriebenes Linearführungssystem sein.

Mit Stückgütern ist alles gemeint, was sich in Form von Kolli transportieren läßt, also weder flüssig- noch gasförmig ist. Flüssigkeiten und Gase in Behältern (z.B. Fässern oder Gasflaschen) zählen jedoch zum Stückgut. Stückgüter können quaderähnliche, rotationskörperähnliche und kompliziertere Formen aufweisen und auch Container, zum Beispiel auf einem Containerschiff umfassen.

Transportfahrzeuge können zum Beispiel Lastkraftwagen, Güterwagen, Schiffe, Flugzeuge etc. sein. Zu den Transportbehältern gehören zum Beispiel Container. Letztere sind häufig langgestreckte, kastenförmige Transport- und Lagerräume für Stückgut.

In den Distributionszentren von Logistikdienstleistern wird das eintreffende Stückgut mit Hilfe von Vorrichtungen zum Entladen von Stückgütern der eingangs genannten Art entladen und darüber hinaus weitgehend automatisch verteilt. Zu diesem Zweck werden häufig Förderer mit Förderbändern eingesetzt, die nach und nach in das Innere eines Containers hinein verfahren werden, und wird das im Container gelagert Stückgut mittels eines Roboters auf das Förderband gelegt, woraufhin das Stückgut vom Förderband abtransportiert wird. Der Roboter wird zusammen mit dem Förderer oder zugleich mit diesem in den Container hineinbewegt. Derartige Roboter besitzen ein optisches Erkennungssystem zur Identifizierung von einzelnen Stückgütern und einen Effektor zum Beispiel in Form einer Greifvorrichtung, die das Stückgut nacheinander erfaßt und auf das Förderband legt. Diese Art des Entladens ist verhältnismäßig umständlich und damit zeitaufwendig, da die dafür verwendeten Roboter üblicherweise seitlich von oder vor dem Förderband am Ende desselben im Container positioniert sind und sich somit nach dem Erfassen des Stückguts in Richtung der stromabwärtigen Seite des Förderbandes drehen müssen und erst danach das Stückgut auf dem Förderband ablegen können.

Das vorgenannte Problem besteht auch bei Vorrichtungen zum Ein- und Auslagern von Stückgütern für ein Hochregal und ganz allgemein bei Vorrichtungen zum Überführen bzw. Umschlagen von Stückgütern.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein schnelleres Überführen bzw. Umschlagen, insbesondere Be- und/oder Entladen und Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern, als dies bisher möglich war, zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem Roboter gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Gelenkarm in einer Ebene, die unter einem Winkel α im Bereich von

45° bis 90° zur Horizontalen verläuft, drehbar ist und mindestens zwei Gelenkarmteile, die in besagter Ebene in Bezug aufeinander drehbar sind, und einen Effektor umfaßt, der an dem frei beweglichen Ende des äußeren Gelenkarmteils vorgesehen ist. Der Effektor kann zum Beispiel ein Greifer, wie zum Beispiel Klemm- oder Sauggreifer, aber auch ein Finger oder eine Art Hand oder Gabel zum Anheben eines Stückguts sein.

Darüber hinaus wird diese Aufgabe durch einen Roboter gemäß Anspruch 3 gelöst.

Weiterhin wird diese Aufgabe bei der Vorrichtung zum Be- und/oder Entladen von Stückgütern der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Roboter in einer erhöhten Position über dem Förderer angeordnet ist.

Darüber hinaus wird diese Aufgabe bei der Vorrichtung zum Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern für Hochregale der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Roboter in einer erhöhten Position über dem Förderer angeordnet ist.

Bei dem Roboter gemäß dem Anspruch 1 kann vorgesehen sein, daß die Ebene unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Verfahrrichtung des Schlittens verläuft.

In einer besonderen Ausführungsform des Roboters gemäß Anspruch 3 ist die Basis ein Schlitten einer Linearachse.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Seite der Basis unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Horizontalen verläuft.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß die Seite der Basis unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Verfahrrichtung der Basis verläuft.

Günstigerweise sind die jeweiligen einen Enden im wesentlichen im Dreieck mit der Basis verbunden.

Vorteilhafterweise liegt der Winkel α im Bereich von 60° bis 90°.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß der Winkel α 90° beträgt.

Vorteilhafterweise ist die Linearachse in Mehrspurbauweise gestaltet.

Zweckmäßigerweise umfaßt die Linearachse eine Zahnradantriebseinrichtung.

Bei den Vorrichtungen zum Be- und/oder Entladen sowie zum Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern umfaßt der Förderer günstigerweise ein Förderband.

Günstigerweise ist eine das Förderband überspannende Brücke vorgesehen und ist der Roboter an der Brücke montiert. Anstelle der Brücke kann selbstverständlich auch ein Tragarm vorgesehen sein oder der Roboter statt dessen an einer Decke oder an der Oberseite einer Gebäudeöffnung montiert sein.

Vorteilhafterweise ist die Brücke in der Höhe verfahrbar. Dies liefert eine siebte Achse, damit der mindestens zweiteilige Gelenkarm bestimmte singuläre Positionen durch eine Achskonfiguration anfahren kann, die sonst bedingt durch bestimmte geometrische oder mathematische Randbedingungen nicht erreichbar sind.

Zweckmäßigerweise ist der Befestigungspunkt des Gelenkarmteils horizontal quer zum Förderband an der Brücke verfahrbar.

Günstigerweise ist der Roboter an der Unterseite oder Oberseite des Mittelteils der Brücke montiert.

Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Brücke unabhängig vom Förderband oder vom vorderen Ende des Förderbandes in das Transportfahrzeug bzw. in den Transportbehälter hinein verfahrbar ist.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß die Brücke auf einem Wagen montiert ist, der zusammen mit dem Förderband oder dem vorderen Ende des Förderbandes in das Transportfahrzeug oder den Transportbehälter hinein verfahrbar ist. Beispielsweise kann der Wagen mit dem äußeren Ende des Förderbandes gekoppelt sein.

Außerdem ist denkbar, daß der Roboter einen Gelenkarm aufweist, der in einer horizontalen Ebene drehbar ist und mindestens zwei Gelenkarmteile umfaßt, die in besagter horizontaler Ebene in Bezug aufeinander drehbar sind.

Günstigerweise ist der Roboter ein Roboter nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch die Anordnung des Roboters in einer erhöhten Position über dem Förderband selbiger das Stückgut zum Beispiel mit einem Greifer erfassen und unmittelbar auf ein Förderband legen kann, durch das es abtransportiert werden kann. Zusätzliche Schwenk- und Drehbewegungen des Roboters sind nicht erforderlich. Dadurch läßt sich zum Beispiel das Be- und/oder Entladen und Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern schneller durchführen.

Zudem wird durch die erfindungsgemäßen Roboter auf besonders einfache Weise ein schnelles Be- und/oder Entladen bzw. Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern erleichtert, da damit zum Beispiel bei Containern der gesamte rechteckige Querschnitt abgedeckt werden kann.

Die Roboter verfügen über insgesamt mindestens sechs verfahrbare Achsen, damit Stückgut in einem Container in jeder möglichen Lage ergriffen werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachstehenden Beschreibung, in der mehrere Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum Entladen von Stückgütern gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung im Augenblick des Aufgreifens eines Pakets im Inneren eines nicht dargestellten Containers;

Figur 2 eine entsprechende Darstellung im Augenblick des Aufsetzens des Pakets auf ein Förderband;

Figur 3 eine entsprechende Darstellung der Situation nach der Freigabe des Pakets auf dem Förderband;

Figur 4 eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum Entladen gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung;

Figur 5 eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum Entladen gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung; und

Figur 6 eine Vorrichtung zum Entladen gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Entladen gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung in einer Anordnung, wie sie in einem nicht dargestellten, sich in allen Figuren hierin links unten zu denkenden Container eingeführt wird. Die Vorrichtung zum Entladen umfaßt ein Förderband 12, das mit Hilfe einer nicht dargestellten Teleskopiervorrichtung in Längsrichtung in einen kastenförmigen, lang gestreckten Container von dessen Stirnseite her einfahrbar ist. Der Förderer kann somit entsprechend dem fortschreitenden Entladevorgang seine Länge stufenlos verändern. In Zuordnung zu dem vorderen Ende des Förderers 10 ist ein Wagen 16 vorgesehen, der mit Hilfe von Rollen 18, 20, 22 in Längsrichtung des Containerinnenraums verfahrbar ist. Der Wagen 16 kann mit dem vorderen Ende des Förderers 10 verbunden sein oder kann in seiner Bewegung in anderer Weise mit dem vorrückenden Förderer 10 synchronisiert sein.

Auf dem Wagen 16 befindet sich eine Brücke, die den Förderer 12 in der Form eines umgekehrten U überbrückt. Die Brücke ist mit 24 bezeichnet worden und umfasst senkrechte Schenkel 26, 28, deren oberen Enden durch einen Querträger 30 verbunden sind. Die Brücke 24 kann mit der senkrechten Verfahrvorrichtung 10 die Höhe verändern.

Unter dem Querträger 30 ist eine Führung 32 befestigt, an deren Unterseite ein Schlitten 34 längs verschiebbar geführt ist. Dieser Schlitten 34 trägt an seinem vorderen, in Figur 1 dem Betrachter zugewandten Ende einen zweiteiligen Gelenkarm 36, der um eine parallel zum Förderband 12 verlaufenden Achse 38, das heißt in einer Ebene unter einem Winkel α (nicht eingezeichnet) von 90° zur Horizontalen und zur Verfahrrichtung des Schlittens 34 drehbar ist. Der Gelenkarm 36 umfaßt ein erstes Gelenkarmteil 40 und ein zweites Gelenkarmteil 42, das im Bereich des äußeren Endes des ersten Gelenkarmteils 40 um eine nicht dargestellte, parallel zum Förderband 12 verlaufende Achse drehbar ist. Am Ende des zweiten Gelenkarmteils 42 befinden sich hintereinander die drehbare Achse 14 und die nicht dargestellte drehbare Achse 15, wobei die Achse 14 parallel zur Drehachse des zweiten Gelenkarmteils 42 und die Achse 15 im rechten Winkel dazu verläuft. Am äußeren Ende der drehbaren Achse 15 befindet sich ein Greifer 44, der es gestattet Stückgut zu ergreifen, wie in Figur 1 erkennbar ist.

Der Greifer 44 kann somit die gesamte Querschnittsfläche des nicht dargestellten Containers bestreichen und durch Bewegung des Schlittens 34 kann jede Position in Längsrichtung des Containers bzw. des Förderbandes 12 erreicht werden. Die Komponenten 32, 34, 36 42, 14, 15 und 44 bilden somit einen Roboter.

Die Figuren 1 bis 3 veranschaulichen in mehreren Schritten den Vorgang des Aufgreifens von im Container befindlichem Stückgut und das Ablegen auf dem Förderband 12. Am Übergang von der Stellung der Figur 1 zu derjenigen der Figur 2 ist der Schlitten 34 in seine zurückgezogene Stellung zurückgefahren. In dieser Stellung liegt der Greifer 44 oberhalb des Förderbandes 12. Der Greifer 44 kann das Paket jetzt freigeben und wie Figur 3 zeigt nach oben abgehoben werden. Das Paket kann jetzt durch das Förderband 12 aus dem Container heraus transportiert werden.

Anstelle der Führung 32 mit dem Schlitten 34 kann an der Brücke 24 auch ein Roboter vorgesehen sein, der einen Greifer besitzt, der dreidimensional verfahrbar ist.

Die in Figur 4 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen im wesentlichen darin, daß anstelle der Führung 32 und des in der Führung 32 geführten Schlittens 34 ein zweispuriges Führungsprofil 46 vorgesehen ist, die zwei horizontale Führungsprofile 48 und 50 umfaßt, die außen in jeweiligen seitlich angeordneten, senkrechten Schenkeln 52 und 54 geführt werden und durch einen horizontalen Querträger 56 auf der Seite des vorderen Endes des Förderbandes 12 miteinander verbunden sind, wobei das erste Gelenkarmteil 40 an dem Querträger 56 in einer vertikalen Ebene drehbar befestigt ist. Der Befestigungspunkt des Gelenkarmteils 40 ist in einem sich in dem Querträger 56 horizontal erstreckenden Langloch 57 verfahrbar. Die siebte Achse verläuft somit horizontal quer zum Förderband.

Die in Figur 5 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform im wesentlichen darin, daß nur der Querträger 30 in der Höhe verfahrbar gestaltet ist.

Schließlich unterscheidet sich die in der Figur 6 gezeigte Ausführungsform von der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform im wesentlichen darin, daß anstelle der Führung 32, des Schlittens 34 und der Gelenkarmteile 40 und 42 an der Brücke 3 teleskopierbare Arme 58, 60 und 62 im wesentlichen im Dreieck, das heißt ein teleskopierbarer Arm 58 mit seinem einen Ende an dem Schenkel 26, ein Ende des teleskopierbaren Arms 60 in der Mitte des Querträgers 30 und ein Ende des teleskopierbaren Arms 62 an dem Schenkel 28 gelenkig befestigt sind und die anderen Enden der teleskopierbaren Arme 58, 60 und 62 miteinander verbunden und mit einem gemeinsamen Effektor (nicht gezeigt) bestückt sind. Die teleskopierbaren Arme 58, 60 und 62 sind auf derjenigen Seite der Brücke angeordnet, die in das Innere des nicht dargestellten Containers zeigt. Durch unterschiedliches Ausfahren der teleskopierbaren Arme kann nicht nur eine bestimmte Ebene sondern sogar ein Volumen in dem nicht dargestellten Container abgedeckt werden, so daß damit auch der gesamte Container entladen werden kann. Die Komponenten 58, 60 und 62 sowie der Greifer bilden somit einen Roboter.

Selbstverständlich weisen die Roboter auch geeignete Antriebe und Steuerungen auf, wobei letztere auch fern davon vorgesehen sein können.

Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10	Förderer
12	Förderband
14, 15	drehbare Achsen
16	Wagen
18, 20, 22	Rollen
24	Brücke
26, 28	Schenkel
30	Querträger
32	Führung
34	Schlitten
36	Gelenkarm
38	Achse
40, 42	Gelenkarmteile
44	Greifer
46	zweispuriges Führungsprofil
48, 50	Führungsprofile
52, 54	Schenkel
56	Querträger
57	Langloch
58, 60, 62	teleskopierbare Arme

Ansprüche

1. Roboter, umfassend eine horizontale Linearachse mit einem verfahrbaren Schlitten (34) und einen Gelenkarm (36), dessen eines Ende über ein Drehgelenk mit einem der beiden Enden des Schlittens (34) in dessen Verfahrrichtung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gelenkarm (36) in einer Ebene, die unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Horizontalen verläuft, drehbar ist und mindestens zwei Gelenkarmteile (40, 42), die in besagter Ebene in Bezug aufeinander drehbar sind, und einen Effektor umfaßt, der an dem frei beweglichen Ende des äußeren Gelenkarmteils (42) vorgesehen ist.

2. Roboter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Verfahrrichtung des Schlittens (34) verläuft.

3. Roboter, umfassend eine horizontal verfahrbare Basis und mindestens drei teleskopierbare Arme (58, 60, 62), deren jeweiligen einen Enden mit der Basis auf einer Seite in der Verfahrrichtung der Basis gelenkig verbunden und deren jeweiligen anderen Enden miteinander verbunden und mit einem gemeinsamen Effektor bestückt sind.

4. Roboter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis ein Schlitten (34) einer Linearachse (46) ist.

5. Roboter nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seite der Basis unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Horizontalen verläuft.

6. Roboter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Seite der Basis unter einem Winkel α im Bereich von 45° bis 90° zur Verfahrrichtung der Basis verläuft.

7. Roboter nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen einen Enden im wesentlichen im Dreieck mit der Basis verbunden sind.

8. Roboter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α im Bereich von 60° bis 90° liegt.

9. Roboter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α 90° beträgt.

10. Roboter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearachse in Mehrspurbauweise gestaltet ist.

11. Roboter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Linearachse eine Zahnradantriebseinrichtung umfaßt.

12. Vorrichtung zum Be- und/oder Entladen von Stückgütern für von wenigstens einer Seite horizontal zugängliche Transportfahrzeuge oder -behälter, mit einem in das Transportfahrzeug bzw. den Transportbehälter hinein verfahr- oder teleskopierbaren Förderer (10) und mit einem in das Transportfahrzeug oder den Transportbehälter hinein bewegbaren Roboter,

    dadurch gekennzeichnet, daß

    der Roboter in einer erhöhten Position über dem Förderer (10) angeordnet ist.

13. Vorrichtung zum Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern für Hochregale, mit einem an bzw. in das Hochregal heranfahr- oder teleskopierbaren bzw. hineinfahr- oder teleskopierbaren Förderer (10) und mit einem an bzw. in das Hochregal bewegbaren Roboter,

    dadurch gekennzeichnet, daß

    der Roboter in einer erhöhten Position über dem Förderer (10) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderer (10) ein Förderband (12) umfaßt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine das Förderband (12) überspannende Brücke (24) vorgesehen und der Roboter an der Brücke (24) montiert ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Brücke (24) in der Höhe verfahrbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungspunkt des Gelenkarmteils (36) horizontal quer zum Förderband (12) an der Brücke (24) verfahrbar ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter an der Unterseite des Mittelteils der Brücke (24) montiert ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Brükke (24) unabhängig vom Förderband (12) oder vom vorderen Ende des Förderbandes (12) in das Transportfahrzeug bzw. in den Transportbehälter hinein verfahrbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Brükke (24) auf einem Wagen (16) montiert ist, der zusammen mit dem Förderband (12) oder dem vorderen Ende des Förderbandes (12) in das Transportfahrzeug oder den Transportbehälter hinein verfahrbar ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter einen Gelenkarm (36) aufweist, der in einer horizontalen Ebene drehbar ist und mindestens zwei Gelenkarmteile umfaßt, die in besagter horizontaler Ebene in Bezug aufeinander drehbar sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter ein Roboter nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ist.

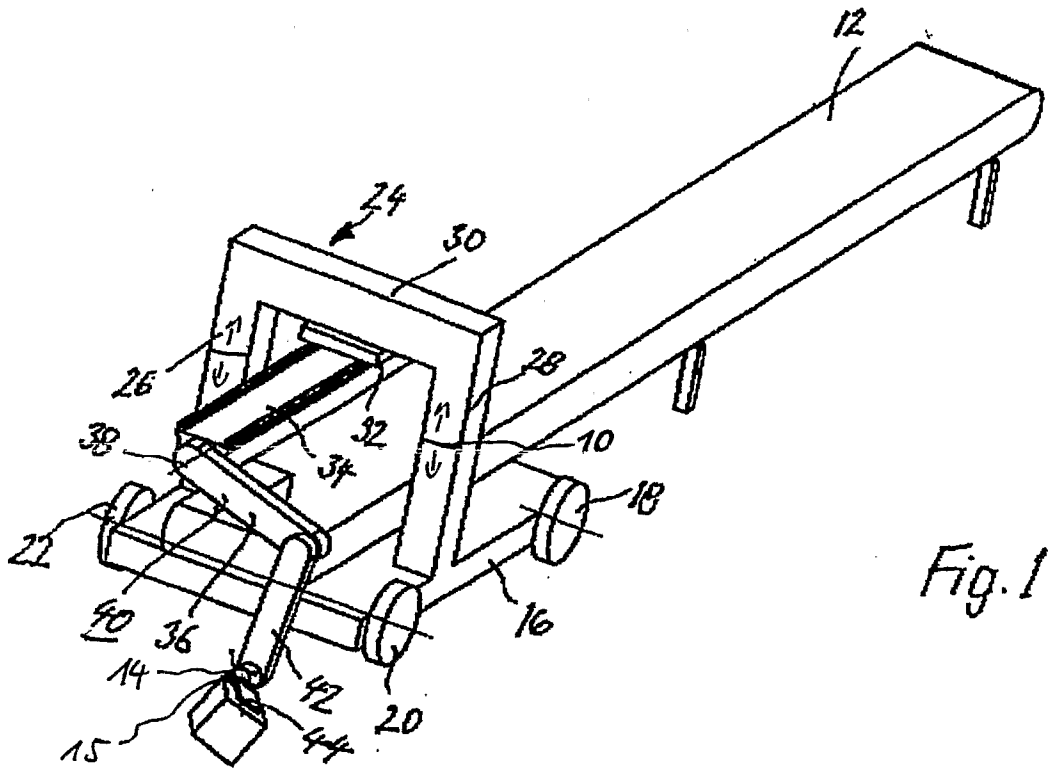


Fig. 1

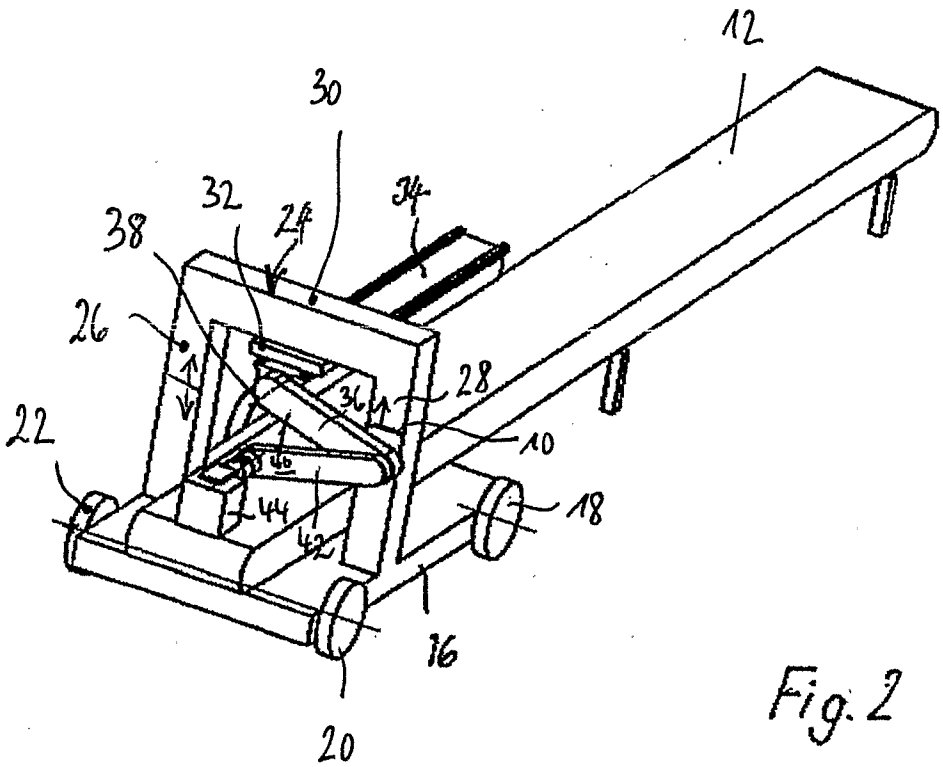


Fig. 2

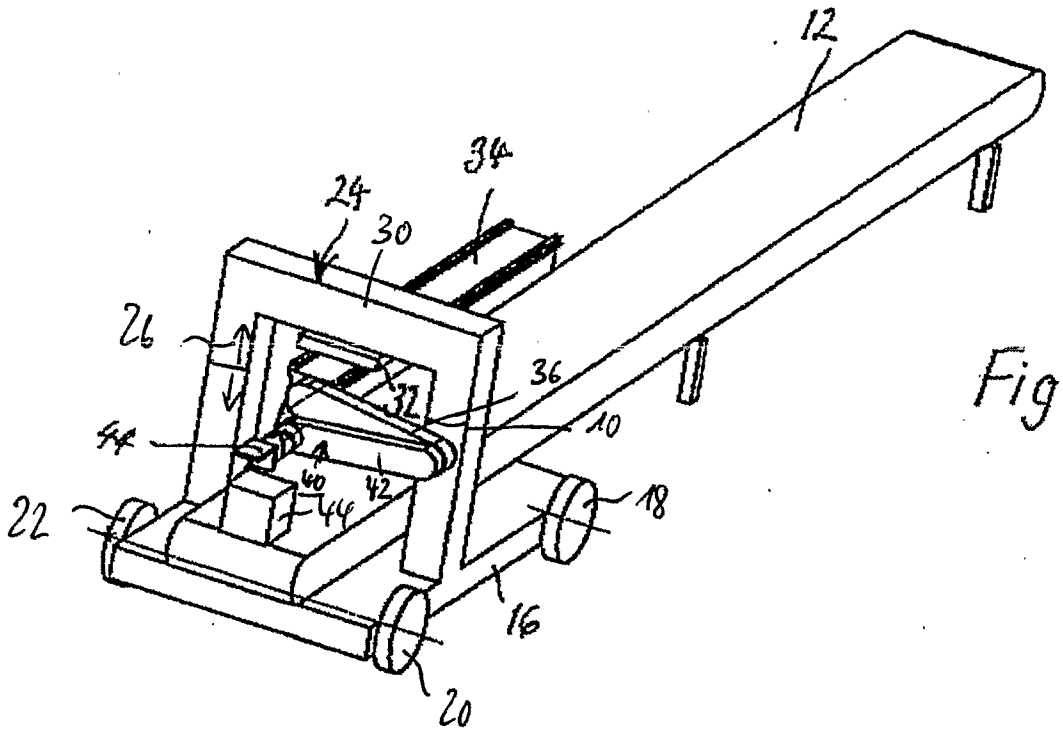
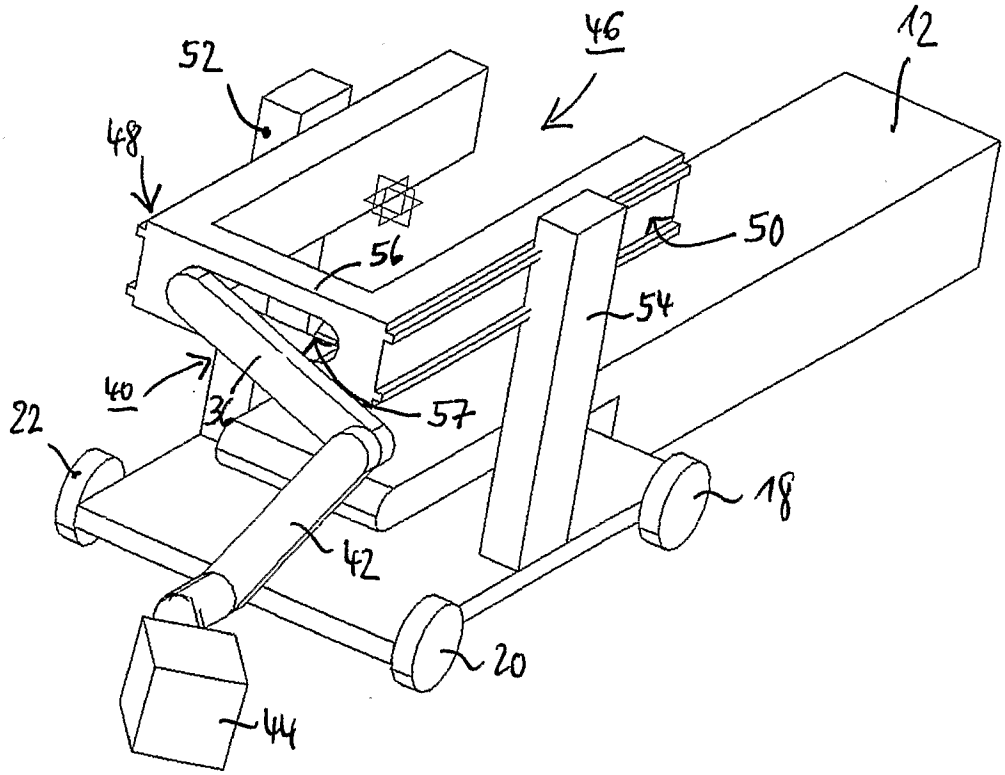
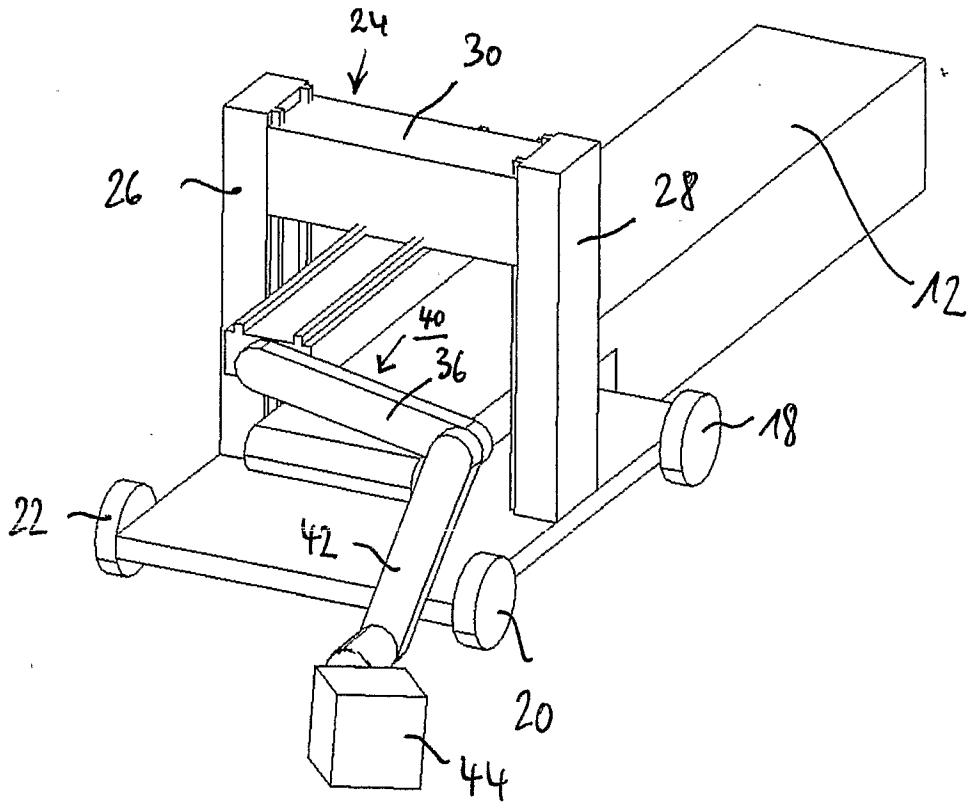


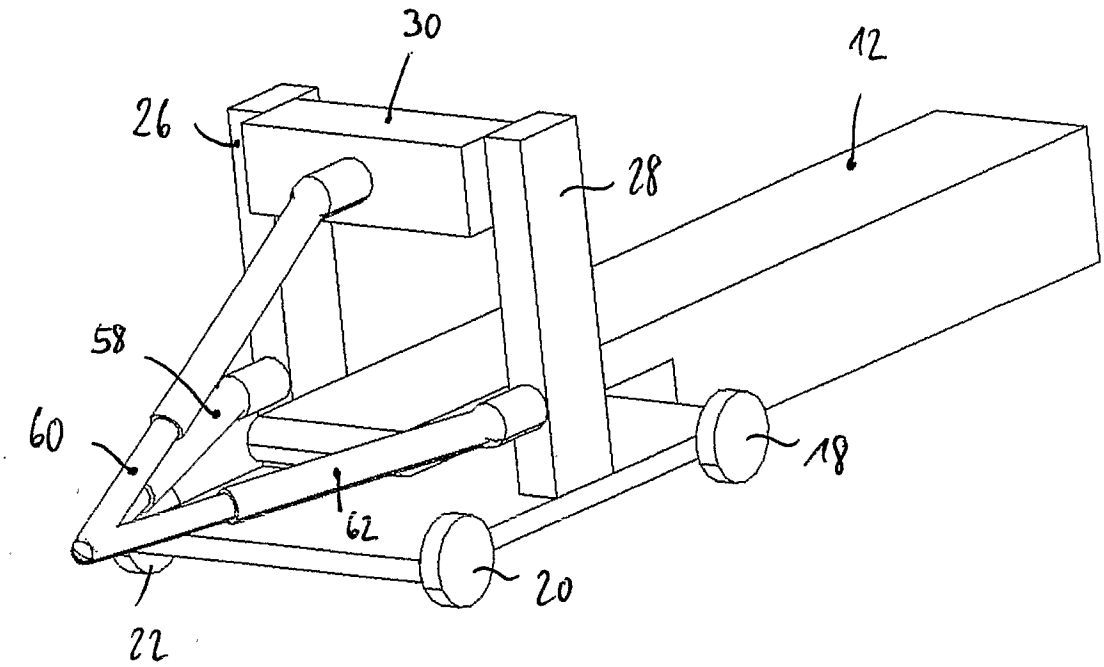
Fig.3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/001136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25J9/02 B25J9/04 B65G67/08

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)
B25J B65G B61G

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	JP 56 045392 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 25 April 1981 (1981-04-25) figure 1	1,2,8,9
X	US 4 706 204 A (HATTORI SHINICHI [JP]) 10 November 1987 (1987-11-10) figures 1,2	1
A	JP 03 104591 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 1 May 1991 (1991-05-01) abstract; figures 2,3	1,2,8-10
X	US 5 015 145 A (ANGELL MICKEY A [US] ET AL) 14 May 1991 (1991-05-14) abstract; figures 3-5 column 2, line 43 - line 46 column 2, line 66 - line 68 column 3, line 20 - line 54	12,14, 15,19,20

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
7 February 2007	19/02/2007

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Lumineau, Stéphane

6

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2006/001136

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NL 1 021 658 C1 (BAKKER WILLIAM JOHN [NL]) 10 February 2003 (2003-02-10) figures 1a,1b,2a,2b	12,14,20
X	EP 0 553 717 A1 (ELSAG BAILEY SPA [IT] ANSALDO UN AZIENDA FINMECC [IT]) 4 August 1993 (1993-08-04) abstract; figures 1,2	13,14
X	JP 61 023006 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 31 January 1986 (1986-01-31) figure 2	13

6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2006/001136

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

1-2; 8-22

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.

PCT/DE2006 /001136

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2, 8-11 (considered dependent on claim 1)

Robot comprising a horizontal linear axis with a movable carriage and a joint arm.

---

2. Claims 3-7

Robot comprising a horizontally displaceable base and at least three telescopic arms.

---

3. Claims 12-22

Device for loading and/or unloading unit loads for transport vehicles or transport containers, or for storing and/or removing unit loads in/from high-bay facilities, comprising a telescopic conveyor and a robot located in an elevated position above the conveyor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2006/001136

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 56045392 A	25-04-1981	JP 1490033 C	07-04-1989
		JP 63039394 B	04-08-1988
US 4706204 A	10-11-1987	NONE	
JP 3104591 A	01-05-1991	NONE	
US 5015145 A	14-05-1991	NONE	
NL 1021658 C1	10-02-2003	NONE	
EP 0553717 A1	04-08-1993	DE 69304356 D1	10-10-1996
		DE 69304356 T2	20-02-1997
		ES 2092705 T3	01-12-1996
		IT 1256774 B	15-12-1995
		US 5346351 A	13-09-1994
JP 61023006 A	31-01-1986	JP 1487724 C	23-03-1989
		JP 63039482 B	05-08-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/001136

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B25J9/02 B25J9/04 B65G67/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B25J B65G B61G

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	JP 56 045392 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 25. April 1981 (1981-04-25) Abbildung 1	1,2,8,9
X	US 4 706 204 A (HATTORI SHINICHI [JP]) 10. November 1987 (1987-11-10) Abbildungen 1,2	1
A	JP 03 104591 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 1. Mai 1991 (1991-05-01) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3	1,2,8-10
X	US 5 015 145 A (ANGELL MICKEY A [US] ET AL) 14. Mai 1991 (1991-05-14) Zusammenfassung; Abbildungen 3-5 Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 46 Spalte 2, Zeile 66 - Zeile 68 Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 54	12,14, 15,19,20

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Februar 2007	19/02/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Lumineau, Stéphane

6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/001136

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	NL 1 021 658 C1 (BAKKER WILLIAM JOHN [NL]) 10. Februar 2003 (2003-02-10) Abbildungen 1a,1b,2a,2b	12,14,20
X	EP 0 553 717 A1 (ELSAG BAILEY SPA [IT] ANSALDO UN AZIENDA FINMECC [IT]) 4. August 1993 (1993-08-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	13,14
X	JP 61 023006 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 31. Januar 1986 (1986-01-31) Abbildung 2	13

6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/001136

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1,2,8-22

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,2,8-11 (als abhängig vom Anspruch 1 betrachtet)

   Roboter umfassend eine horizontale Linearachse mit einem verfahrbaren Schlitten und einen Gelenkarm

   ---

2. Ansprüche: 3-7

   Roboter umfassend eine horizontale verfahrbare Basis und mindestens drei teleskopierbare Arme

   ---

3. Ansprüche: 12-22

   Vorrichtung zum Be- und/oder Entladen von Stückgütern für Transportfahrzeuge oder -behälter, bzw. zum Ein- und/oder Auslagern von Stückgütern für Hochregale, mit einem teleskopierbaren Förderer und einem in einer erhöhten Position über dem Förderer angeordneten Roboter

   ---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2006/001136

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 56045392	A	25-04-1981	JP	1490033 C	07-04-1989
			JP	63039394 B	04-08-1988
US 4706204	A	10-11-1987	KEINE		
JP 3104591	A	01-05-1991	KEINE		
US 5015145	A	14-05-1991	KEINE		
NL 1021658	C1	10-02-2003	KEINE		
EP 0553717	A1	04-08-1993	DE	69304356 D1	10-10-1996
			DE	69304356 T2	20-02-1997
			ES	2092705 T3	01-12-1996
			IT	1256774 B	15-12-1995
			US	5346351 A	13-09-1994
JP 61023006	A	31-01-1986	JP	1487724 C	23-03-1989
			JP	63039482 B	05-08-1988