

(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
12. Dezember 2024 (12.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251537 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B65G 21/22 (2006.01) B65G 54/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/064320

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Mai 2024 (24.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 115 153.3
09. Juni 2023 (09.06.2023) DE

(71) Anmelder: **WEISS GMBH** [DE/DE]; Siemensstraße 17,
74722 Buchen (Odw.) (DE).

(72) Erfinder: **DUDEK, Pawel**; Ul. Akacjowa 12C, 32-020
Wieliczka (PL). **MATYS, Sebastian**; Jeziorzany 181,
32-060 Liszki (PL). **STEINMANN, Ralf**; Schwalbenstrasse
4, 74182 Obersulm (DE).

(74) Anwalt: **MANITZ FINSTERWALD PATENT- UND
RECHTSANWALTSPARTNERSCHAFT MBB**; Mar-
tin-Greif-Strasse 1, 80336 München (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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: TRANSPORT SYSTEM

(54) Bezeichnung: TRANSPORTSYSTEM

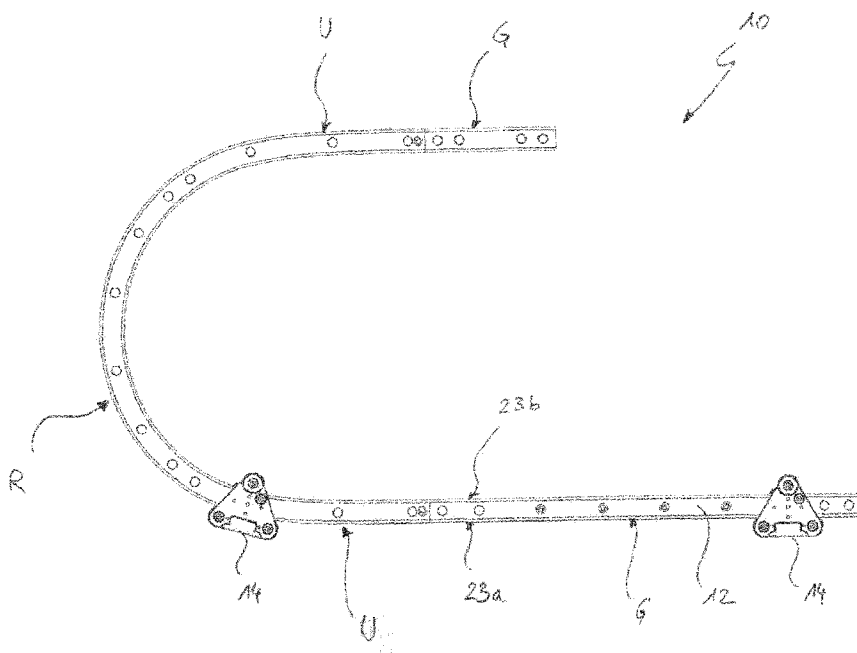


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a transport system for transporting objects with a transport rail which has at least a first running surface and a second running surface which are arranged so as to lie opposite one another, and with at least one transport carriage. The transport carriage comprises a main body which is coupled or can be coupled to an object carrier for receiving at least one object to be transported, a first running roller which is mounted rotatably about a first rotational axis, and a second running roller which is mounted rotatably about a second rotational axis, wherein the first and the second running roller are arranged on the main body in such a way that the first and the second rotational axis are stationary relative to the main body and that they interact with the first running surface, and a third running roller which is mounted rotatably about a third rotational axis and is arranged on a pivoting arm which is arranged



QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

on the main body such that it can be pivoted about a pivot axis. The pivoting arm can be loaded with a preloading force, by which the third running roller is pressed against the second running surface, by means of a preloading device which acts between the main body and a contact point of the pivoting arm. The third rotational axis, the pivot axis and the contact point lie on a straight line.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transport von Objekten mit einer Transportschiene, die zumindest eine erste Lauffläche und eine zweite Lauffläche aufweist, die einander gegenüberliegend angeordnet sind, und mit zumindest einem Transportwagen. Der Transportwagen umfasst einen Grundkörper, der mit einem Objektträger zur Aufnahme zumindest eines zu transportierenden Objekts gekoppelt oder koppelbar ist, eine um eine erste Drehachse drehbar gelagerte erste Laufrolle und eine um eine zweite Drehachse drehbar gelagerte zweite Laufrolle, wobei die erste und die zweite Laufrolle derart an dem Grundkörper angeordnet sind, dass die erste und die zweite Drehachse relativ zu dem Grundkörper ortsfest sind und dass sie mit der ersten Lauffläche Zusammenwirken, und eine um eine dritte Drehachse drehbar gelagerte dritte Laufrolle, die an einem Schwenkarm angeordnet ist, der um eine Schwenkachse verwenkbar an dem Grundkörper angeordnet ist. Der Schwenkarm ist durch eine zwischen dem Grundkörper und einem Kontaktpunkt des Schwenkarms wirkende Vorspanneinrichtung mit einer Vorspannkraft beaufschlagbar, durch die die dritte Laufrolle gegen die zweite Lauffläche gedrückt wird. Die dritte Drehachse, die Schwenkachse und der Kontaktpunkt liegen auf einer geraden Linie.

Transportsystem

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transport von Objekten entlang
5 einer Transportschiene.

Transportsysteme werden beispielsweise in der Automatisierungstechnik verwenden, um Objekte von einem Ort zu einem anderen Ort zu transportieren, beispielsweise von einer Fertigungs- oder Bearbeitungsstation zur nächsten. Hierzu werden
10 den die Objekte auf Transportwagen positioniert und die Transportwagen werden entlang einer Schiene verfahren. Die Schiene kann dabei geradlinige und/oder gekrümmte Abschnitte aufweisen.

In der Praxis wird besonders auf die Kurvengängigkeit des Systems Wert gelegt,
15 da nicht kurvengängige Systeme diskontinuierlich arbeiten und ihre Takraten limitiert sind. Des Weiteren sollten derartige Transportsysteme zugleich eine hohe Tragfähigkeit sowie eine gute Profilgenauigkeit aufweisen, um sowohl hohe Lasten transportieren zu können als auch eine hohe Genauigkeit in der Positionierung der Transportwagen und geringe Geräuschentwicklung beim Transport zu gewährleisten.
20

Von wesentlicher Bedeutung ist es außerdem, dass die Transportwagen bzw. die Transportsysteme zuverlässig arbeiten und dennoch kostengünstig in der Herstellung und der Montage sind.
25

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Transportsystem bereitzustellen, das alle der oben genannten Anforderungen erfüllen.

Die Aufgabe wird durch ein Transportsystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Transportsystem umfasst eine Transportschiene mit zu-
5 mindest einer ersten Lauffläche und mit einer zweiten Lauffläche, die einander
gegenüberliegend angeordnet sind. Ferner weist das System zumindest einen
Transportwagen auf, der einen Grundkörper umfasst, der mit einem Objektträger
zur Aufnahme zumindest eines zu transportierenden Objekts gekoppelt oder kop-
10 pelbar ist. Der Objektträger kann auch integral mit dem Grundkörper ausgebildet
sein.

In der Regel sind mehrere Transportwagen vorgesehen, die bevorzugt individuell
ansteuerbar sind, sodass sie unabhängig voneinander entlang der Transport-
15 schiene bewegt werden können.

Der Transportwagen umfasst zumindest eine um eine erste Drehachse drehbar
gelagerte erste Laufrolle und zumindest eine um eine zweite Drehachse drehbar
gelagerte zweite Laufrolle, wobei die erste und die zweite Laufrolle derart an dem
Grundkörper angeordnet sind, dass die erste und die zweite Drehachse relativ zu
20 dem Grundkörper ortsfest sind und dass sie mit der ersten Lauffläche zusammen-
wirken. Es ist denkbar, dass weitere ortsfeste Laufrollen vorgesehen sind.

Außerdem ist zumindest eine um eine dritte Drehachse drehbar gelagerte dritte
Laufrolle vorgesehen, die an einem Schwenkarm angeordnet ist, der um eine
25 Schwenkachse verschwenkbar an dem Grundkörper angeordnet ist. Der
Schwenkarm ist durch eine zwischen dem Grundkörper und einem Kontaktpunkt
des Schwenkarms wirkende Vorspanneinrichtung mit einer Vorspannkraft beauf-
schlagbar, durch die die dritte Laufrolle gegen die zweite Lauffläche gedrückt wird.
Die dritte Drehachse, die Schwenkachse und der Kontaktpunkt liegen auf einer
30 geraden Linie.

Es können weitere Laufrollen vorhanden sein, die an einem Schwenkarm der vorstehend beschriebenen Art angeordnet sind. Grundsätzlich können auch mehrere Schwenkarme vorgesehen sein. Einem Schwenkarm können zwei oder mehr
5 Laufrollen zugeordnet sein, bevorzugt jedoch genau eine.

Grundsätzlich können die Anzahl der ortsfesten Laufrollen (jedoch mindestens 2) und die Anzahl der an einem Schwenkarm angeordneten Laufrollen bedarfsge-
recht gewählt werden, beispielsweise um die bei Betrieb des Systems auftreten-
10 den Belastungen zuverlässig aufnehmen zu können.

In vielen Systemen variiert die Breite der Transportschiene in deren Verlauf. Insbesondere in einem Übergang von einem geradlinigen Transportabschnitt in einen
Kurvenabschnitt mit konstantem Radius kann es zu einer Veränderung der Schie-
15 nenbreite kommen. In diesem Übergang hat die Transportschiene einen Verlauf, der durch eine oder mehrere Funktionen (z.B. Polynome) beschrieben wird, die im Rahmen aufwendiger Optimierungsprozesse berechnet werden. Die beiden Seiten der Schiene können durch unterschiedliche Funktionen beschrieben werden, so
dass deren Verlauf nicht notwendigerweise parallel ist.

20

Aufgrund der Lagerung der dritten Laufrolle an dem verschwenkbaren Schwenk-
arm ist ein Abstand zwischen der dritten Laufrolle einerseits und der ersten und
der zweiten Laufrolle andererseits veränderbar, während der Abstand zwischen
der ersten und der zweiten Laufrolle konstant ist. Durch die nicht-ortsfesten Lage-
25 rung der dritten Laufrolle können die Variationen der Schienenbreite und/oder To-
leranzen zuverlässig aufgenommen werden. Durch die Vorspannkraft wird sicher-
gestellt, dass die dritte Laufrolle stets mit hinreichend großer Kraft gegen die
Schiene gepresst wird. Letztlich hat dies zur Folge, dass auch die erste und zweite
Laufrolle zuverlässigen Kontakt mit der Transportschiene haben. Dabei wird ange-

strebt, dass kein Schlupf zwischen den Laufrollen und der Transportschiene auftritt.

5 Durch die Anordnung der dritten Drehachse, der Schwenkachse und des Kontaktpunkts auf einer geraden Linie wird ein besonders kompakter und einfach herzustellender und leicht montierbarer Schwenkarm geschaffen, der ohne konstruktiv aufwändige Mechanismen mit einer hinreichend großen Vorspannkraft beaufschlagbar ist.

10 Der Begriff Laufläche ist im Kontext der vorliegenden Erfindung breit zu verstehen. Neben ebenen Flächen umfasst er auch Flächen mit komplexerer Geometrie. Derartige Lauflächen können Teilflächen umfassen, die geneigt zueinander angeordnet sind, wie etwa Lauflächen mit in einem Querschnitt keilförmiger Formgebung.

15 Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen angegeben.

20 Gemäß einer Ausführungsform ist die Schwenkachse zwischen der dritten Drehachse und dem Kontaktpunkt angeordnet. Oder anders formuliert: Der Schwenkarm weist einen ersten und einen zweiten Abschnitt auf, die im Bereich der Schwenkachse miteinander in Verbindung stehen, wobei der Schwenkarm einstückig oder mehrstückig ausgebildet sein kann. Der Kontaktpunkt ist dem ersten Abschnitt zugeordnet, die dritte Drehachse ist dem zweiten Abschnitt zugeordnet.

25 Ein erster Abstand zwischen der Schwenkachse und dem Kontaktpunkt und ein zweiter Abstand zwischen der Schenkachse und der dritten Drehachse können gleich groß sein. Es ist aber auch möglich, die beiden Abstände unterschiedlich auszubilden, um ein gewünschtes „Übersetzungsverhältnis“ zu schaffen. Durch
30 die Wahl geeigneter Abstände können der durch die Vorspannkraft erzeugten

Schwenkwinkel bzw. die auf die dritte Laufrolle wirkende Kraft bedarfsgerecht angepasst werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist eine Anschlagereinrichtung vorgesehen, durch die eine gegen die Vorspannkraft wirkende Verschwenkung des Schwenkarms begrenzbar ist. Bevorzugt ist die Anschlagereinrichtung justierbar, um den Transportwagen an die jeweils vorliegenden Bedingungen anpassen zu können. Die Anschlagereinrichtung kann eine Schraube umfassen. Bei einer besonders einfachen Ausführungsform der Anschlagereinrichtung bildet ein freies Ende der Schraube den Anschlag für den Schwenkarm.

Grundsätzlich ist es zusätzlich oder alternativ auch denkbar, einen Anschlag vorzusehen, der die Verschwenkung des Schwenkarms in der anderen Richtung – also in Richtung der Vorspannkraft – begrenzt.

Die Anschlagereinrichtung kann mit einem Anschlagabschnitt zusammenwirken, der an einem die dritte Laufrolle tragenden Abschnitt des Schwenkarms vorgesehen ist. Beispielsweise ist der Anschlagabschnitt an einem Vorsprung angeordnet, der sich seitlich aus dem Schwenkarm erstreckt.

Ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Drehachse kann größer sein als ein Abstand zwischen der ersten und der dritten Drehachse und/oder ein Abstand zwischen der zweiten und der dritten Drehachse, wenn die Anschlagereinrichtung die Verschwenkung des Schwenkarms begrenzt und/oder wenn der Transportwagen sich in einem geraden Abschnitt der Transportschiene befindet. . Es kann vorgesehen sein, dass die dritte Drehachse in Längsrichtung der Transportschiene gesehen in einem Bereich um eine Mitte des Abstands zwischen der ersten und der zweiten Drehachse angeordnet ist. Die Größe des Bereichs hängt von den geometrischen Gegebenheiten und insbesondere von der Ausgestaltung und Anordnung des Schwenkarms ab. Beispielsweise ist dieser Bereich etwa kleiner als

20 %, bevorzugt kleiner 10 % des Abstands zwischen der ersten und der zweiten Drehachse.

Oder anders formuliert: Die dritte Drehachse kann in einem Bereich um eine Gerade liegen, die eine Gerade senkrecht in deren Mitte schneidet, die die erste und
5 die zweite Drehachse verbindet.

Eine besonders kompakte Bauform des Transportwagens ergibt sich, wenn der Grundkörper zusammen mit dem Schwenkarm in einer Draufsicht auf eine der
10 Transportschiene abgewandten Seite im Wesentlichen die Grundform eines gleichschenkligen, insbesondere gleichseitigen Dreiecks aufweist, wobei die Drehachsen der Laufrollen im Bereich der Spitzen des Dreiecks angeordnet sind, so dass die Drehachsen ebenfalls ein gleichschenkliges, insbesondere gleichseitiges Dreieck bilden. Es ist aber auch denkbar, dass die Grundform und Anordnung
15 der Drehachsen keine ähnliche geometrische Form aufweisen. Die Wahl der Grundform des Grundkörpers und die Anordnung der Drehachsen kann für den jeweiligen Anwendungsfall optimiert werden.

Sind beispielsweise zwei ortsfeste Laufrollen und zwei Laufrollen vorgesehen, die
20 jeweils an einem Schwenkarm angeordnet sind, so können deren Drehachse derart angeordnet sein, dass sie ein Viereck (z.B. Quadrat, Rechteck oder Trapez) bilden, wenn Anschlagereinrichtung die Verschwenkung der Schwenkarme begrenzt und/oder wenn der Transportwagen sich in einem geraden Abschnitt der Transportschiene befindet.

25

Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist der Grundkörper eine Ausnehmung im Bereich einer der Spitzen des Dreiecks auf, in der ein Abschnitt des Schwenkarms beweglich angeordnet ist. Die beiden anderen Spitzen des Dreiecks werden durch den Grundkörper gebildet.

30

Der Grundkörper kann eine Ebene definieren, von der sich zumindest ein Trägerabschnitt erstreckt, der zumindest eine um eine vierte Drehachse drehbar gelagerte vierte Laufrolle trägt, die mit einer dritten Laufläche zusammenwirkt, die an einer von der Transportschiene beabstandeten Stützschiene ausgebildet ist. Insbesondere erstreckt sich der Trägerabschnitt senkrecht von dem Grundkörper.

Die vierte Drehachse kann parallel zu der ersten, zweiten und/oder dritten Drehachse angeordnet sein. Die vierte Laufrolle kann an einem freien Ende des Trägerabschnitts angeordnet sein. Sie kann einen kleineren Durchmesser aufweisen als die erste, zweite und/oder dritte Laufrolle. Bevorzugt sind die erste, zweite und/oder dritte Laufrolle Gleichteile.

Die vierte Drehachse kann in etwa in der Mitte zwischen der ersten und der zweiten Drehachse liegen. Insbesondere liegt sie auf einer Geraden, die die erste und die zweite Drehachse verbindet.

Insbesondere dient die vierte Laufrolle zur Aufnahme von auf den Transportwagen wirkenden Kippmomenten und/oder anderen Belastungen.

Gemäß verschiedener Ausführungsformen sind die erste Laufrolle, die zweite Laufrolle, die dritte Laufrolle und – falls vorhanden – die vierte Laufrolle keine Antriebsrollen. D. h. der Antrieb des Transportwagens erfolgt nicht über die Laufrollen sondern mittels einer separaten Antriebseinrichtung. Eine solche Antriebseinrichtung kann ein Linearmotor sein. Der Transportschiene kann eine Mehrzahl von in Transportrichtung hintereinander angeordneten Statoreinheiten (umfassend z.B. Spulenordnungen) zugeordnet sein, die zusammen mit einer an dem zumindest einen Transportwagen angeordneten Läuferinheit (umfassend z.B. eine Permanentmagnetanordnung) einen solchen Linearmotor zu bilden, mittels dem der zumindest eine Transportwagen entlang der Transportschiene bewegbar ist.

Insbesondere ist die Läuferereinheit an dem Trägerabschnitt angeordnet. Beispielsweise ist die Läuferereinheit zwischen dem Grundkörper und der vierten Laufrolle angeordnet. Die vierte Laufrolle kann bei dieser Konfiguration vorteilhaft dazu beitragen, die zwischen der Läuferereinheit und Statoreinheiten auftretenden Magnetkräfte aufzunehmen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vorspanneinrichtung ein elastisches Element, insbesondere eine Schraubenfeder. Es kann eine Anschlageinrichtung für das elastische Element vorgesehen sein, die justierbar ist, um die Vorspannkraft variieren zu können. Dies ermöglicht es, die Eigenschaften des Transportwagens an die jeweils vorliegenden Bedingungen anzupassen. Um das elastische Element zu schützen, kann es zumindest abschnittsweise in einer Bohrung des Grundkörpers angeordnet sein. Beispielsweise ist ein Kanal vorgesehen, in dem eine die Vorspannkraft bereitstellende Schraubenfeder größtenteils angeordnet ist.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Teil eines Transportsystems (vereinfachte Ansicht),

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Transportsystems,

Fig. 3, 4 verschiedene Perspektivansichten eines Transportwagens,

Fig. 5 eine Ansicht des Transportwagens von unten,

Fig. 6 eine Schnittansicht des Transportwagens entlang der Schnittlinie B-B (siehe Fig. 5),

5 Fig. 7 eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Transportwagens von unten,

Fig. 8, 9 verschiedene Perspektivansichten des Transportwagens gemäß Fig. 7 und

10 Fig. 10 eine dritte Ausführungsform eines Transportwagens.

Ein Transportsystem 10 weist eine Transportschiene 12 mit seitlichen Laufflächen 23a, 23b auf, entlang derer Transportwagen 14 verfahren werden können. Der Einfachheit halber wird das System 10 nur teilweise dargestellt. Für das Verständnis der vorliegenden Erfindung nicht erforderliche Bestandteile wurden weggelassen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist das Transportsystem 10 Abschnitte G mit einem geradlinigen Transportweg auf, die über Übergangsabschnitte U mit vergleichsweise komplexer Geometrie in Kurvenabschnitte R übergehen, die einen konstanten Krümmungsradius aufweisen. Es versteht sich, dass abweichend von dem dargestellten Beispiel Transportschienen mit beliebiger Streckenführung realisiert werden können.

25 Entlang des durch die Transportschiene 12 festgelegten Transportweges können beispielsweise Bearbeitungsstationen vorgesehen sein, an denen auf den Transportwagen 14 angeordnete Werkstücke bearbeitet werden.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des geradlinigen Abschnitts G mit einem Transportwagen 14. Der Antrieb des Transportwagens 14

erfolgt durch einen Linearmotor, der in Längsrichtung der Transportschiene 12 hintereinander angeordnete Statoreinheiten 16 aufweist, die mit einer an dem Transportwagen 14 angeordneten Läuferereinheit (nicht zu sehen) zusammenwirkt. Die Läuferereinheit kann eine Permanentmagnetanordnung umfassen. Durch eine
5 entsprechende Ansteuerung der Einheiten 16 werden sich in Transportrichtung und zeitlich veränderliche Magnetfelder erzeugt, die den Wagen 14 zu einer Bewegung entlang der Transportschiene 12 antreiben. Derartige Linearmotoren sind grundsätzlich bekannt.

10 Der Transportwagen 14 umfasst einen Grundkörper 18, an dem zwei Laufrollen 20 gelagert sind. Sie sind relativ zu dem Grundkörper 18 räumlich fixiert. Die Laufrollen 20 wirken mit der an einer Seite der Transportschiene 12 angeordneten Laufläche 23a zusammen. Die Laufläche 23a weist in einem Querschnitt eine Keilform auf, die in entsprechende Keilnuten 20a der Laufrollen 20 eingreift.

15

Der gegenüberliegenden Seite der Transportschiene 12 ist eine weitere Laufrolle zugeordnet, die mit der Laufläche 23b zusammenwirkt. Sie ist in der Fig. 2 jedoch nicht sichtbar. Sie wird nachfolgend anhand der Fig. 3 bis 6 beschrieben.

20 Die vorstehend beschriebene Läuferereinheit des Transportwagens 14 ist an einem Trägerabschnitt 24 angeordnet, der sich senkrecht von dem Grundkörper 18 nach unten erstreckt. Aufgrund der bei Betrieb des Linearmotors zwischen der Läuferereinheit und den Statoreinheiten 16 auftretenden Kräften entstehen Kippmomente, die auf den Grundkörper 18 und dessen Führung an der Transportschiene 12
25 wirken. Um diese Kippmomente aufzunehmen, ist an dem freien Ende des Trägerabschnitts 24 eine Laufrolle 22 vorgesehen, die mit einer Laufläche 26 einer Stützschiene 28 zusammenwirkt. Die Drehachsen der Laufrollen 20, 22 sind parallel angeordnet.

30 Die Statoreinheiten 16 liegen also zwischen den Schienen 12 und 28.

Die Stützschiene 28, die Statoreinheiten 16 und die Transportschiene 12 sind an einem Gestell 36 lösbar befestigt. Es versteht sich, dass der Aufbau modular sein kann, sodass einzelne Module mit bestimmten Längen und/oder bestimmten Krümmungsradien auf einfache Weise miteinander kombiniert werden können, um ein Transportsystem mit der gewünschten Konfiguration zu erhalten.

Die Anordnung und Ausgestaltung der Laufrolle 22 kann bedarfsgerecht gewählt werden. Es ist beispielsweise möglich, eine Laufrollen 22 vorzusehen, deren Drehachse senkrecht zu denen der Laufrollen 20 ausgerichtet ist, beispielsweise um vertikal wirkende Kräfte aufzunehmen. Es ist auch denkbar, mehrere Laufrollen 22 mit parallelen oder unterschiedlich ausgerichteten Drehachsen vorzusehen.

Fig. 3 und 4 zeigen verschiedene Perspektivansichten des Transportwagens 14, sodass nun auch die Läuferereinheit zu sehen ist (Läuferereinheit 30). Zu sehen ist auch die Laufrolle 22, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Gegensatz zu den Laufrollen 20 keine Keilnut 20a aufweist. Entsprechend ist die Laufläche 26 der Stützschiene 28 eben.

Neben den drehbar aber räumlich fest an dem Grundkörper 18 angeordneten Laufrollen 20 trägt dieser eine weitere Laufrollen 21, die mit der der Laufläche 23a gegenüberliegenden Laufläche 23b der Transportschiene 12 zusammenwirkt. Anders als die Laufrollen 20 ist die Laufrolle 21 allerdings relativ zu dem Grundkörper 18 beweglich, da sie an einem Schwenkarm 32 montiert ist, der mittels einer Schwenkachse 34 verschwenkbar an dem Grundkörper 18 gelagert ist.

In einer Draufsicht bilden der Grundkörper 18 und ein Lager der Laufrolle 21 tragender Lagerabschnitt 38 des Schwenkarms 32 eine Grundform eines in etwa gleichseitigen Dreiecks, was die kompakte Bauweise des Transportwagens 14 verdeutlicht. Zur Aufnahme des Abschnitts 38 weist der Grundkörper 18 eine Aus-

nehmung 39 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel liegen die Oberflächen des Grundkörpers 18 und des Abschnitts 38 im Wesentlichen in einer Ebene.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6 wird nachfolgend der Aufbau des
5 Schwenkarms 32 eingehender beleuchtet.

Fig. 5 zeigt eine Ansicht des Transportwagens 14 von unten. Gut zu sehen sind die Laufrollen 20 mit ihren jeweiligen Drehachsen D20, die beispielsweise einen Abstand von 60 bis 120 mm haben. Bei Bedarf kann auch ein größerer oder kleinerer Abstand in Betracht gezogen werden. Dieser Abstand ist im vorliegenden
10 Ausführungsbeispiel größer als der Abstand der Drehachsen D20 von einer Drehachse D21 der Laufrolle 21 (bei normalem Betrieb des Wagens 14). Die geometrischen Verhältnisse können bei Bedarf aber auch anders gewählt werden.

15 Die Drehachse D20, D22 liegen im vorliegenden Beispiel auf einer Geraden. Dies muss jedoch nicht zwingend so sein, da die Laufrollen 20, 22 unterschiedlichen Durchmesser aufweisen und/oder die Lauflächen 23a, 26 – in einer Richtung parallel zu dem Trägerabschnitt 24 gesehen – versetzt zueinander angeordnet sein können. Die Laufrollen 22 liegt – in Richtung der Schiene 12 gesehen – in etwa in
20 der Mitte zwischen den Laufrollen 20.

Die Drehachse D21 der Laufrolle 21 kann relativ zu dem Grundkörper 18 des Transportwagens 24 verschwenkt werden, um beispielsweise Änderungen der Breite der Transportschiene 12 und/oder Toleranzen aufnehmen zu können. Wie vor-
25 stehend bereits beschrieben wurde, ist die Laufrolle 21 an dem Schwenkarm 32 angeordnet. Dieser ist um die Schwenkachse 34 verschwenkbar.

Um die Laufrolle 21 mit einer wohldefinierten Kraft gegen die ihr zugeordnete Laufläche 23b pressen zu können und damit über den gesamten Transportweg
30 eine zuverlässige Führung des Transportwagens 14 an der Transportschiene 12 zu

gewährleisten, wirkt auf den Schwenkarm 32 eine Vorspannkraft, die durch eine Schraubenfeder 40, die in einer Bohrung des Grundkörpers 18 angeordnet ist, bereitgestellt wird. Anstelle der Schraubenfeder 40 kann ein beliebiges anderes elastisches Element verwendet werden, welches die erforderliche Kraft aufbringen kann. Es kann ein Justiermechanismus (nicht gezeigt) vorgesehen sein, mit dem die Vorspannkraft an die jeweils vorliegenden Bedingungen angepasst werden kann. Z.B. kann eine Anlageposition des elastischen Elements an dem Grundkörper veränderbar sein, um die Vorspannkraft justieren zu können.

Die Schraubenfeder 40 wirkt in einem Kontaktpunkt 42 auf den Schwenkarm 32. Der Kontaktpunkt 42 wird durch den Schnittpunkt einer Mittelachse M der Schraubenfeder 40 mit einer mit ihr zusammenwirkenden Seitenfläche des Arms 32 definiert. Ein Abstand A1 des Kontaktpunkts 42 von der Schwenkachse 34 entspricht einem Abstand A2 der Drehachse D21 von der Schwenkachse 34. Die Abstände A1, A2 können z.B. in einem Bereich zwischen 25 und 30 mm liegen. Die geometrischen Verhältnisse können bei Bedarf aber auch anders gewählt werden. Insbesondere können die Abstände A1 und A2 unterschiedlich groß gewählt werden, z.B. um eine geeignete „Übersetzung“ der Vorspannkraft zu erreichen und/oder den Verschwenkweg zu beeinflussen.

20

Die Schwenkachse 34 teilt also den Schwenkarm 32 funktionell in zwei Abschnitte, nämlich in den die Laufrolle 21 tragenden Rollenabschnitt 44 und in den mit der Vorspannkraft beaufschlagten Hebelabschnitt 46.

Der Rollenabschnitt 44 weist einen seitlich auskragenden Anschlagabschnitt 48 auf, der mit einer Anschlageinrichtung 50 zusammenwirkt, um die Verschwenkung des Schwenkarms 32 in einer gegen die Vorspannkraft wirkenden Richtung zu begrenzen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Anschlageinrichtung 50 eine Schraube, mittels derer die Anschlagposition auf einfache Weise justiert werden kann.

30

Fig. 6 zeigt den Transportwagen 14 in einer Schnittansicht in der in Fig. 5 eingezeichneten Schnittebene B-B, um die vorliegenden geometrischen Verhältnisse zu verdeutlichen. Diese Schnittebene B-B enthält sowohl die Drehachse 21 als auch die Schwenkachse 34 und den Kontaktpunkt 42, d. h. die genannten Komponenten liegen – in einer Draufsicht gesehen (siehe Fig. 5) – auf einer geraden Linie.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform des Transportwagens 14, um zu verdeutlichen, dass die Anzahl der Laufrollen 21 nicht beschränkt ist.

10

Der Wagen 14 weist zwei identisch ausgebildete Schwenkarme 32 auf, die jeweils eine Laufrolle 21 tragen. Der hier beispielhaft beschriebene Transportwagen 14 ist spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene ME aufgebaut. Die Drehachse D22 der Laufrolle 22 liegt in dieser Ebene ME.

15

Die Drehachsen D20 und D21 bilden in einem wohldefinierten Zustand, beispielsweise wenn sich der Transportwagen 14 in einem geradlinigen Abschnitt G der Transportschiene 12 befindet, im Wesentlichen ein gleichschenkliges Trapez. Der Grundkörper 18 bildet ebenfalls näherungsweise die Form eines gleichschenkligen Trapezes nach.

20

Die Schwenkachsen 34 der Schwenkarme 32 liegen in einer gemeinsamen Ebene E34. Die Schwenkachsen 34 liegen zudem – wie bei dem Transportwagen gemäß den Fig. 3 bis 6 – auf einer geraden Linie, die durch den jeweiligen Kontaktpunkt 42 und die Drehachse D21 des entsprechenden Arms 32 definiert wird.

25

In den Fig. 8 und 9 ist der Transportwagen 14 der Fig. 7 in verschiedenen Perspektiven gezeigt, um dessen dreidimensionalen Aufbau zu verdeutlichen. Es ist unter anderem zu erkennen, dass der Trägerabschnitt 24 – anders als der im We-

sentlichen rechteckige Trägerabschnitt 24 des Transportwagens gemäß den Fig. 3 bis 6 – eine trapezförmige oder dreieckige Grundform aufweist.

Fig. 10 zeigt einen weiteren Transportwagen 14 mit einem rechteckigen Grundkörper 18, an dem vier Laufrollen 20 ortsfest angeordnet sind. Sie wirken mit der Lauffläche 23a der Transportschiene 12 zusammen. Zwei Laufrollen 21, die jeweils an einem Schwenkarm 32 angeordnet sind, wirken mit der Lauffläche 23b zusammen. Die Drehachsen D21 der Laufrollen 21, die Schwenkachsen 34 der Arme 32 und die Kontaktpunkte 42, an denen die Vorspannkraft (symbolisch dargestellt durch Pfeile K) angreift, liegen jeweils auf einer geraden Linie.

Diese Ausführungsform des Transportwagens 14 soll verdeutlichen, dass unterschiedlichen Anzahlen von fest am Grundkörper 18 angeordneten Laufrollen 20 einerseits und von verschwenkbar am Grundkörper 18 angeordneten Laufrollen 21 andererseits vorgesehen sein können.

Durch das erfindungsgemäße Konzept, einen Transportwagen mit zumindest zwei festen Laufrollen und mit zumindest einer verschwenkbaren Laufrolle, die von einem in vorstehend beschriebener Weise ausgebildeten Schwenkarm getragen wird, vorzusehen, ist es möglich, die zumindest drei Rollen mit einer in den verschiedenen Betriebszuständen jeweils konstanten Kraft gegen die Laufflächen der Transportschiene zu drücken und damit eine zuverlässige Führung des Wagens an der Schiene zu gewährleisten. Die Vorspannkraft der diese Kraft erzeugenden Vorspanneinrichtung kann beispielsweise auf einfache Weise durch eine Feder, insbesondere Schraubenfeder, mit einer geeigneten Federkonstante aufgebracht und bei Bedarf mit einer optional vorgesehenen Justiereinrichtung angepasst werden.

Bezugszeichenliste

	10	Transportsystem
	12	Transportschiene
5	14	Transportwagen
	16	Statoreinheit
	18	Grundkörper
	20, 21, 22	Laufrolle
	20a	Keilnut
10	23a, 23b, 26	Lauffläche
	24	Trägerabschnitt
	28	Stützschiene
	30	Läufereinheit
	32	Schwenkarm
15	34	Schwenkachse
	36	Gestell
	38	Lagerabschnitt
	39	Ausnehmung
	40	Schraubenfeder
20	42	Kontaktpunkt
	44	Rollenabschnitt
	46	Hebelabschnitt
	48	Anschlagabschnitt
	50	Anschlageinrichtung
25		
	G	geradliniger Abschnitt
	U	Übergangsabschnitt
	R	Kurvenabschnitt
	D20, D21, D22	Drehachse
30	A1, A2	Abstand
	B-B	Schnittebene
	M	Mittelachse
	ME	Mittenebene
	E34	Schwenkachsenebene
35	K	Vorspannkraft

Ansprüche

1. Transportsystem zum Transport von Objekten mit einer Transportschiene (12), die zumindest eine erste Lauffläche (23a) und eine zweite Lauffläche (23b) aufweist, die einander gegenüberliegend angeordnet sind, und mit

5 zumindest einem Transportwagen (14) umfassend:

- einen Grundkörper (18), der mit einem Objektträger zur Aufnahme zumindest eines zu transportierenden Objekts gekoppelt oder koppelbar ist,

- zumindest eine um eine erste Drehachse (D20) drehbar gelagerte erste Laufrolle (20) und zumindest eine um eine zweite Drehachse (D20) drehbar gelagerte zweite Laufrolle (20), wobei die erste und die zweite Laufrolle (20) derart an dem Grundkörper (18) angeordnet sind, dass die erste und die zweite Drehachse (D20) relativ zu dem Grundkörper (18) ortsfest sind und dass sie mit der ersten Lauffläche (23a) zusammenwirken,

10

- zumindest eine um eine dritte Drehachse (D21) drehbar gelagerte dritte Laufrolle (21), die an einem Schwenkarm (32) angeordnet ist, der um eine Schwenkachse (34) verschwenkbar an dem Grundkörper (18) angeordnet ist,

15

wobei der Schwenkarm (32) durch eine zwischen dem Grundkörper (18) und einem Kontaktpunkt (42) des Schwenkarms (32) wirkende Vorspann-
einrichtung (40) mit einer Vorspannkraft (K) beaufschlagbar ist, durch die die dritte Laufrolle (21) gegen die zweite Lauffläche (23b) gedrückt wird, und

20

wobei die dritte Drehachse (D21), die Schwenkachse (34) und der Kontaktpunkt (42) auf einer geraden Linie liegen.

25

2. Transportsystem nach Anspruch 1,

wobei die Schwenkachse (34) zwischen der dritten Drehachse (D21) und dem Kontaktpunkt (42) angeordnet ist.

3. Transportsystem nach Anspruch 2,
5 wobei ein erster Abstand (A1) zwischen der Schwenkachse (34) und dem Kontaktpunkt (42) und ein zweiter Abstand (A2) zwischen der Schenkachse (34) und der dritten Drehachse (D21) gleich groß sind.
4. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
10 wobei eine Anschlagvorrichtung (50) vorgesehen ist, durch die eine gegen die Vorspannkraft (K) wirkende Verschwenkung des Schwenkarms (32) begrenzt ist.
5. Transportsystem nach Anspruch 4,
15 wobei die Anschlagvorrichtung (50) justierbar ist, insbesondere wobei die Anschlagvorrichtung eine Schraube umfasst.
6. Transportsystem nach Anspruch 4 oder 5,
20 wobei ein die dritte Laufrolle (21) tragender Abschnitt (44) des Schwenkarms (32) einen Anschlagabschnitt (48) aufweist, der mit der Anschlagvorrichtung (50) zusammenwirkt, um die gegen die Vorspanneinrichtung (40) wirkende Verschwenkung des Schwenkarms (32) zu begrenzen.
7. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
25 wobei ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Drehachse (D20) größer ist als ein Abstand zwischen der ersten und der dritten Drehachse (D20 bzw. D21) und/oder ein Abstand zwischen der zweiten und der dritten Drehachse (D20 bzw. D21), wenn die Anschlagvorrichtung (50) die Verschwenkung des Schwenkarms (32) begrenzt und/oder wenn der Trans-

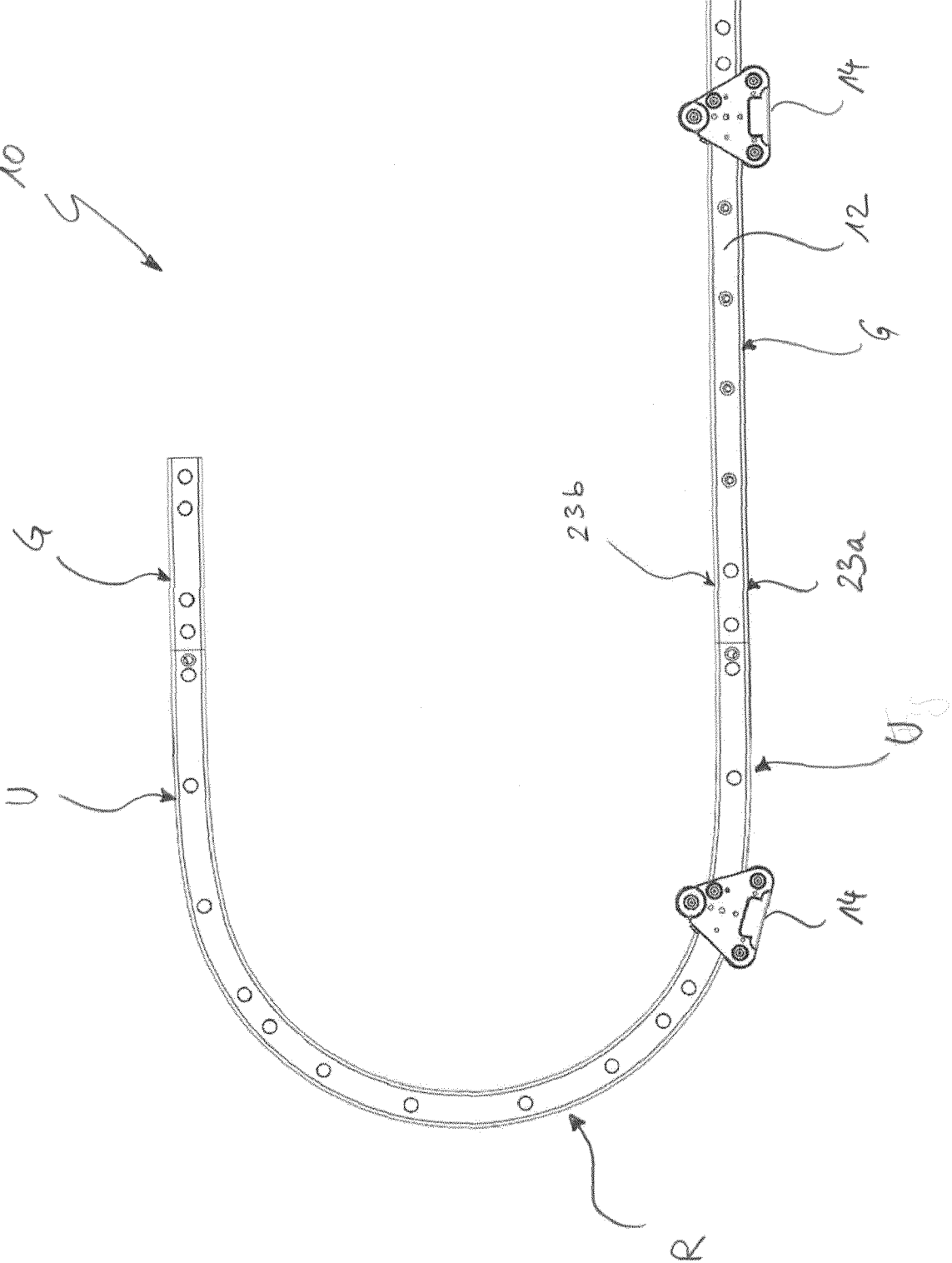
portwagen (14) sich in einem geraden Abschnitt (G) der Transportschiene (12) befindet..

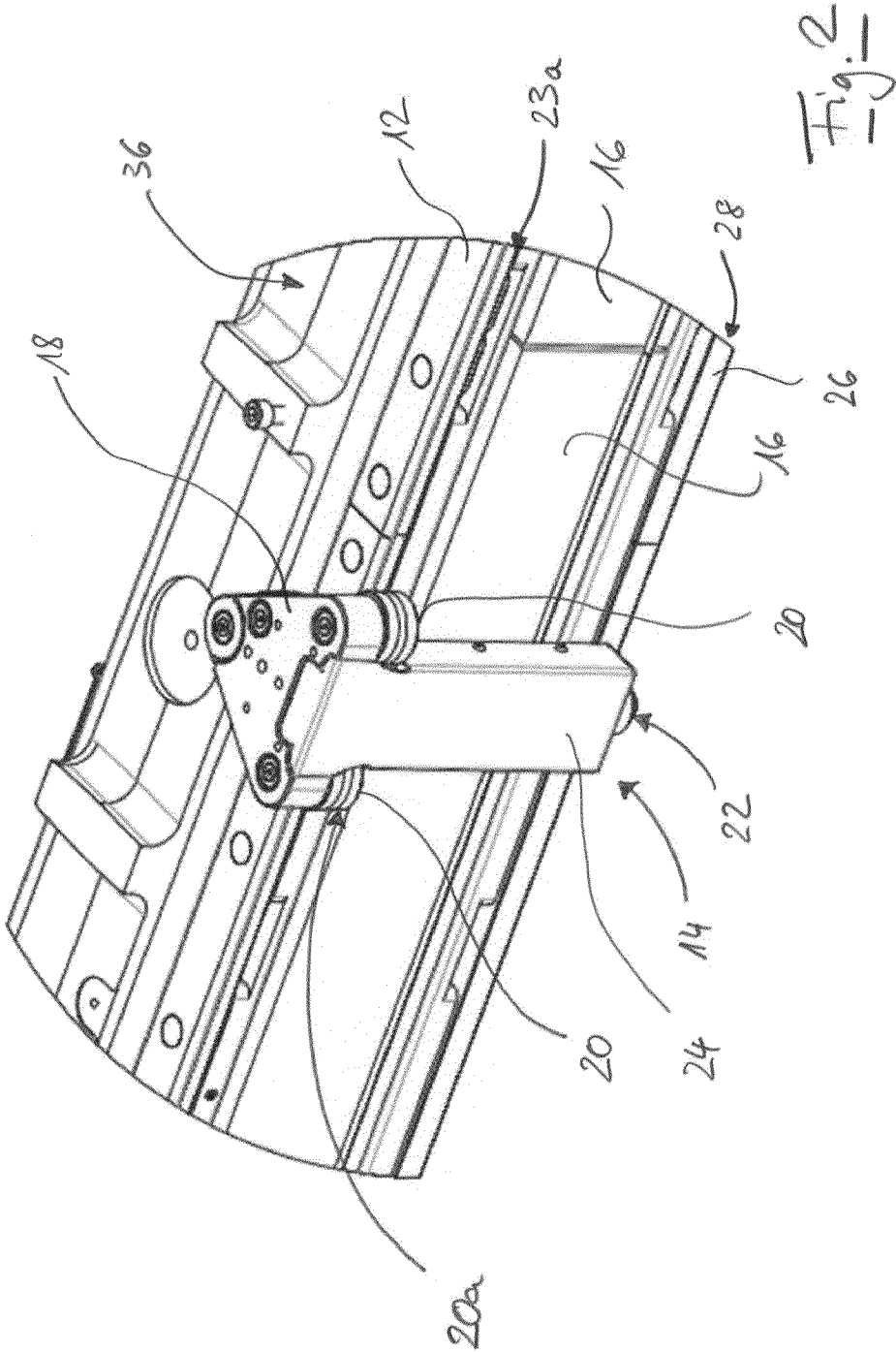
- 5 8. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Grundkörper (18) zusammen mit dem Schwenkarm (32) in einer Draufsicht auf eine der Transportschiene (12) abgewandten Seite im Wesentlichen die Grundform eines gleichschenkligen, insbesondere gleichseitigen Dreiecks aufweist, wobei die Drehachsen (D20, D21) der Laufrollen (20 bzw. 21) im Bereich der Spitzen des Dreiecks angeordnet sind.
- 10 9. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Grundkörper (18) eine Ebene definiert, von der sich zumindest ein Trägerabschnitt (24) erstreckt, der zumindest eine um eine vierte Drehachse (D22) drehbar gelagerte vierte Laufrolle (22) trägt, die mit einer
15 dritten Lauffläche (26) zusammenwirkt, die an einer von der Transportschiene (12) beabstandeten Stützschiene (28) ausgebildet ist, insbesondere wobei sich der Trägerabschnitt (24) senkrecht von dem Grundkörper (18) erstreckt.
- 20 10. Transportsystem nach Anspruch 9,
wobei die vierte Drehachse (D22) parallel zu der ersten, zweiten und/oder dritten Drehachse (D20, D21) angeordnet ist und/oder wobei die vierte Laufrolle (D22) an einem freien Ende des Trägerabschnitts (24) angeordnet ist.
- 25 11. Transportsystem nach Anspruch 9 oder 10,
wobei die vierte Laufrolle (22) einen kleineren Durchmesser aufweist als die erste, zweite und/oder dritte Laufrolle (D20 bzw. D21).
- 30 12. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,

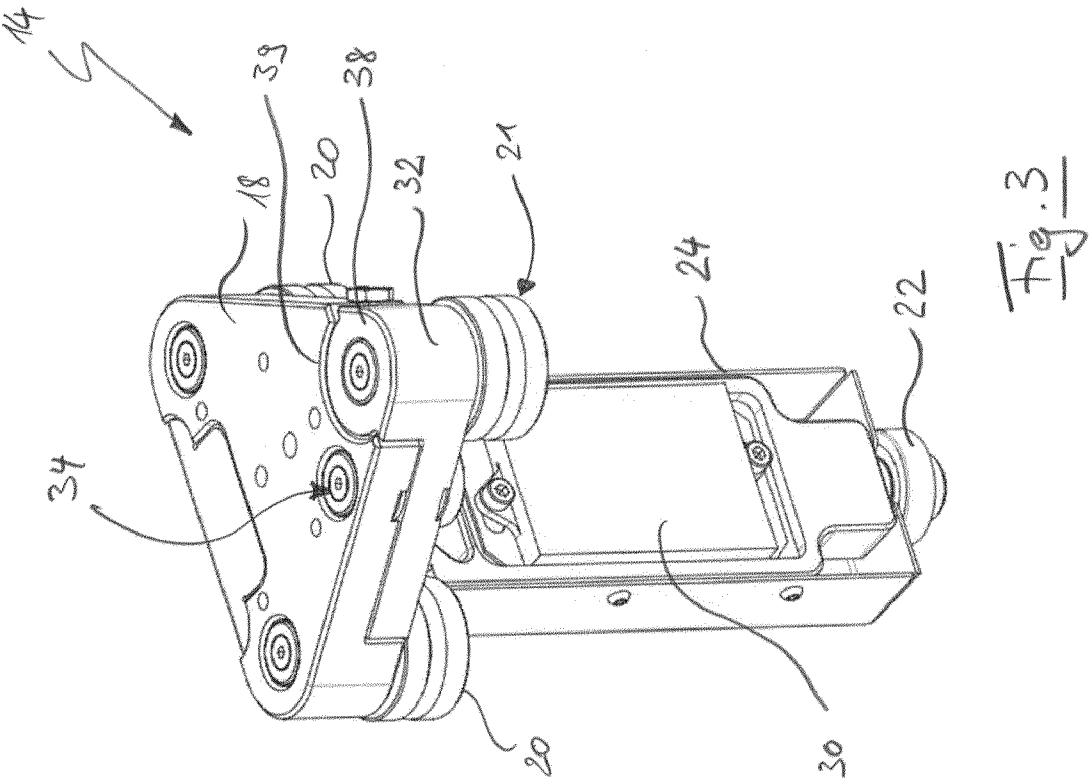
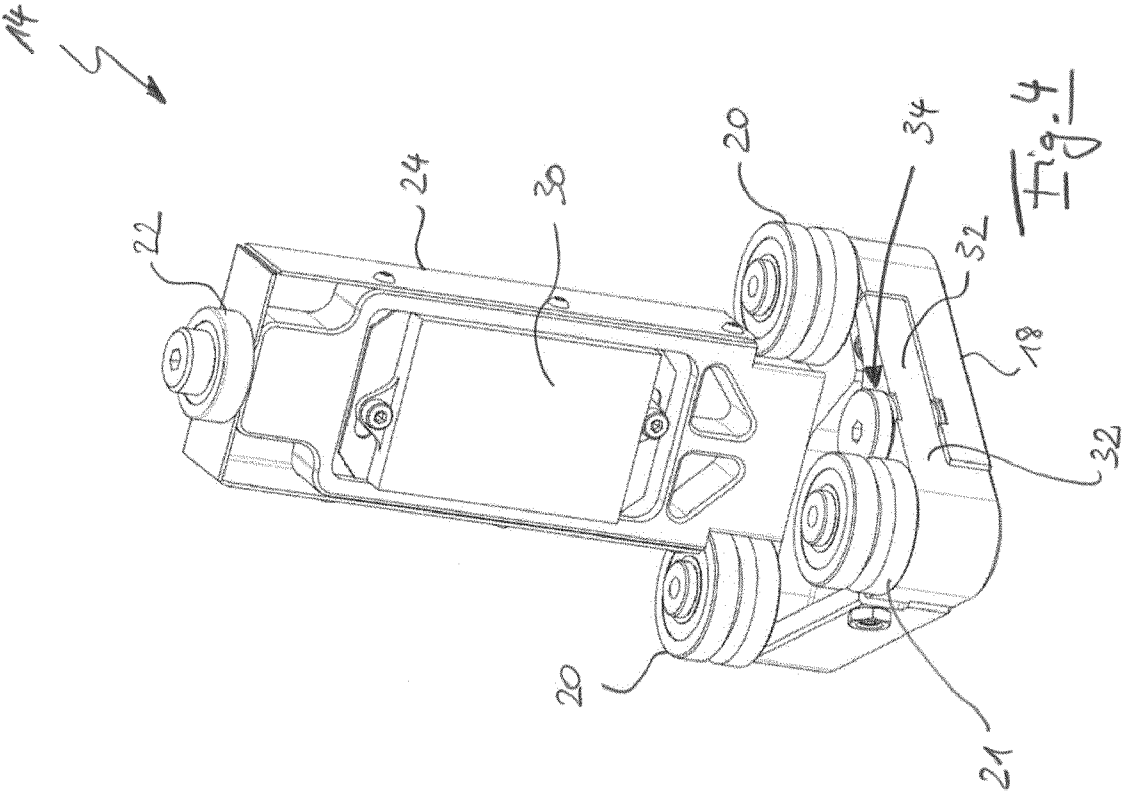
wobei die erste Laufrolle (20), die zweite Laufrolle (20), die dritte Laufrolle (21) und – falls vorhanden – die vierte Laufrolle (22) keine Antriebsrollen.

13. Transportsystem nach 12,
5 wobei der Transportschiene (12) eine Mehrzahl von in Transportrichtung hintereinander angeordneten Statoreinheiten (16) zugeordnet ist, die zusammen mit einer an dem zumindest einen Transportwagen (14) angeordneten Läuferereinheit (30) einen Linearmotor zu bilden, mittels dem der zumindest eine Transportwagen (14) entlang der Transportschiene (12) bewegbar ist.
10
14. Transportsystem nach Anspruch 13,
wobei die Läuferereinheit (30) an dem Trägerabschnitt (24) angeordnet ist, insbesondere wobei die Läuferereinheit (30) zwischen dem Grundkörper (18) und der vierten Laufrolle (22) angeordnet ist.
15
15. Transportsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei die Vorspanneinrichtung ein elastisches Element, insbesondere eine Schraubenfeder (40), umfasst, insbesondere wobei eine Anschlagereinrichtung des elastischen Elements justierbar ist, um die Vorspannkraft (K) variieren zu können.
20
16. Transportsystem nach Anspruch 15,
wobei das elastische Element (40) zumindest abschnittsweise in einer Bohrung des Grundkörpers (18) angeordnet ist.
25

Fig. 1







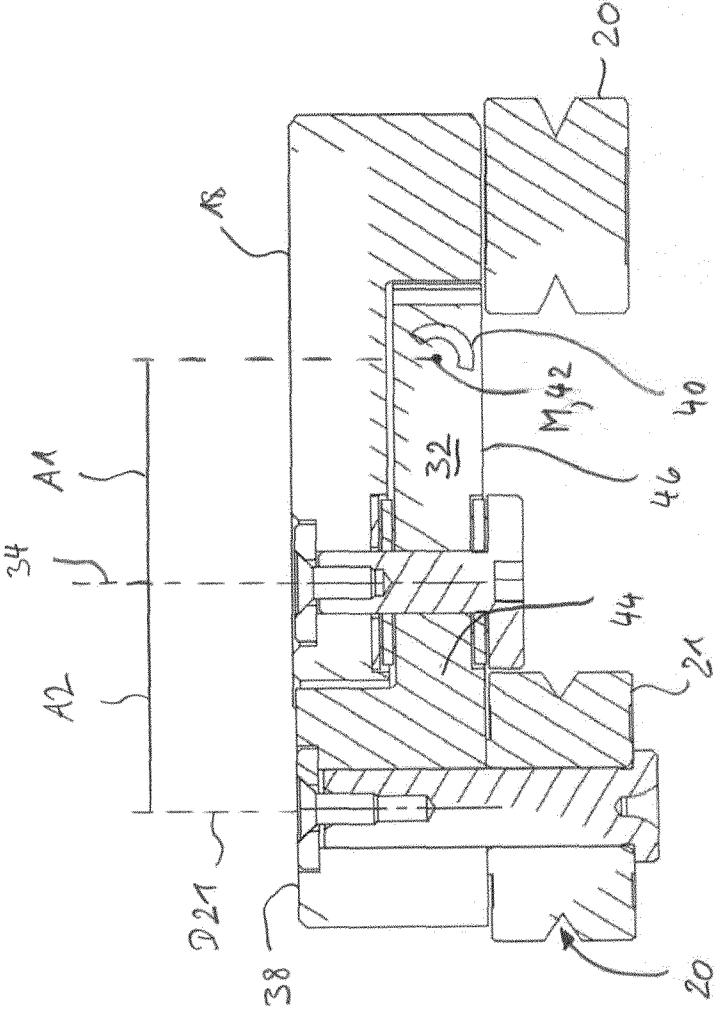


Fig. 6

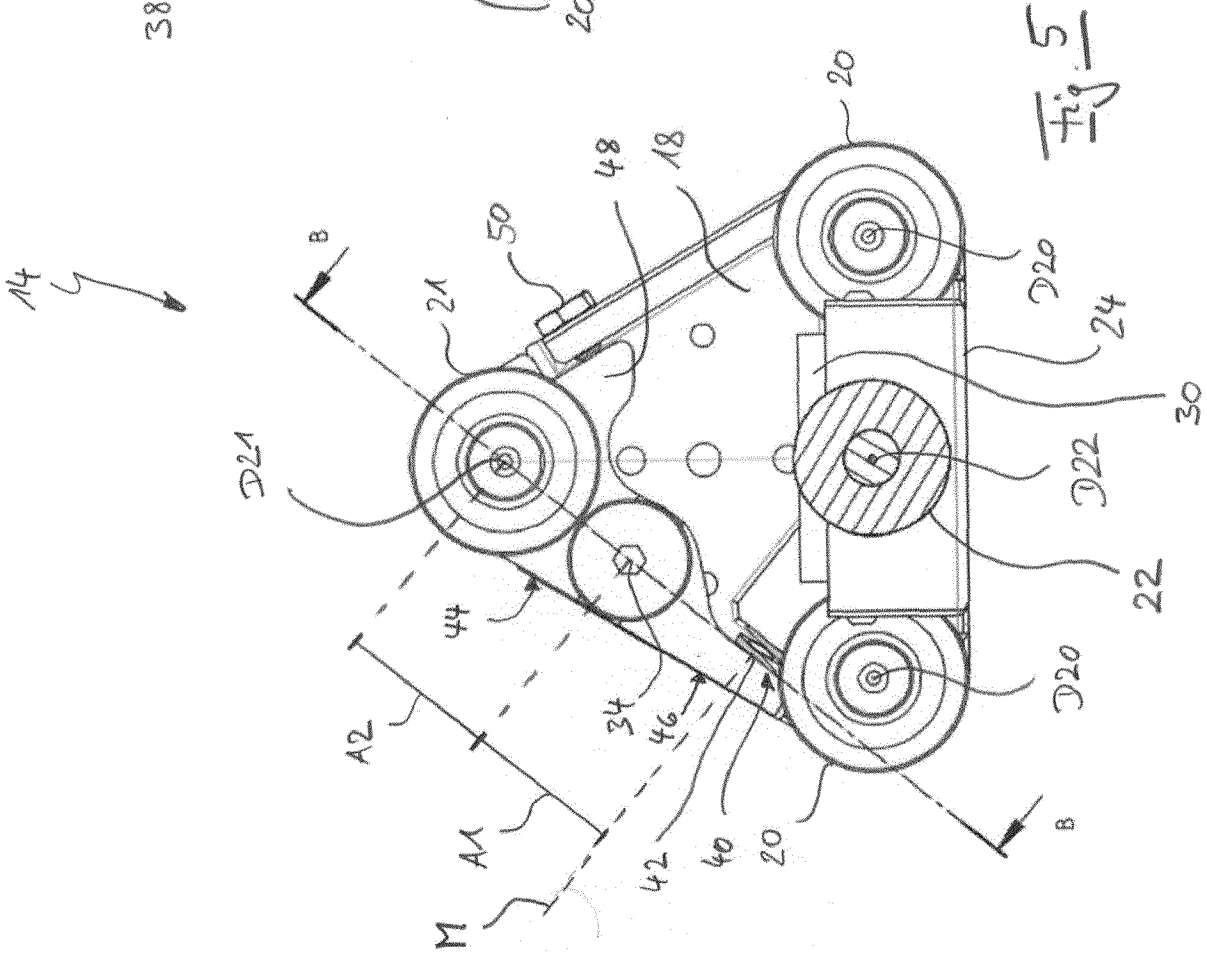
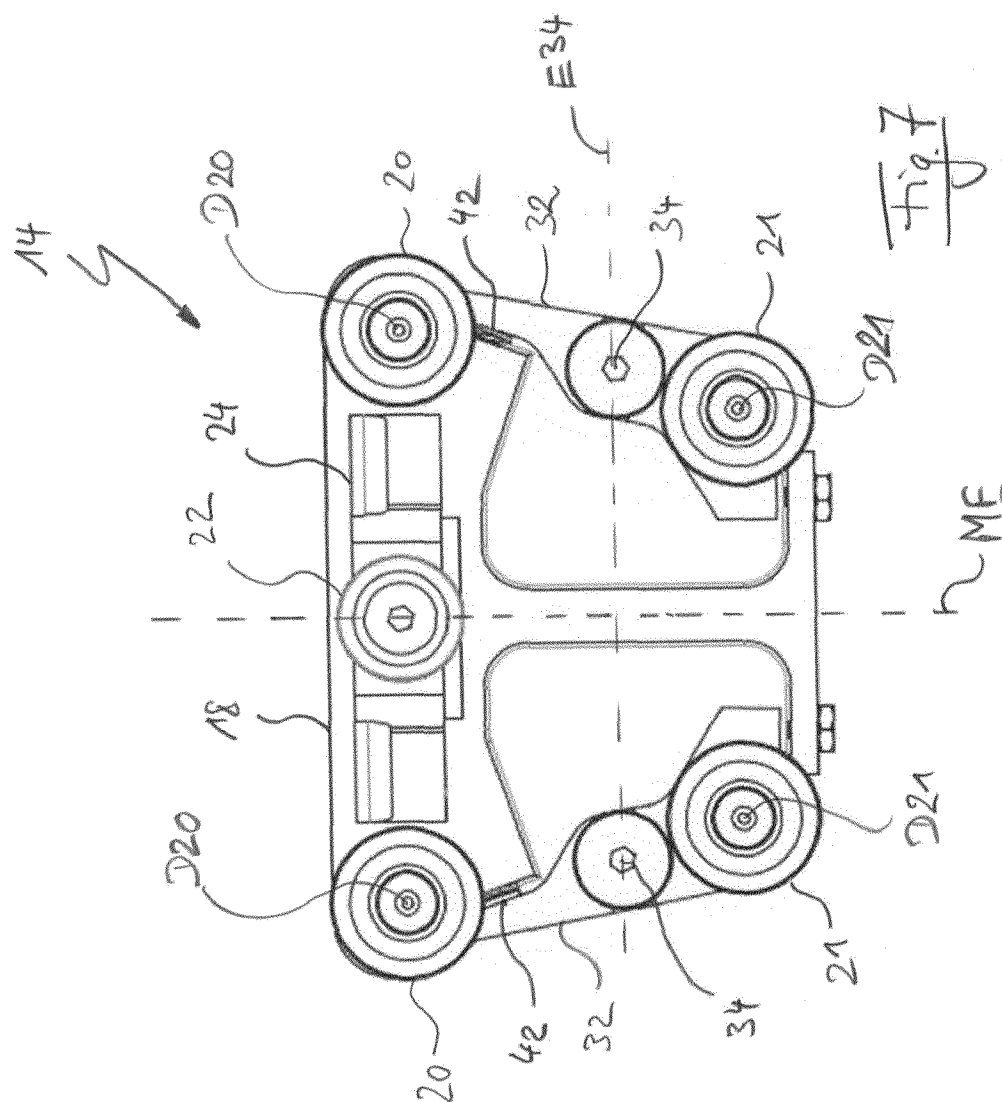
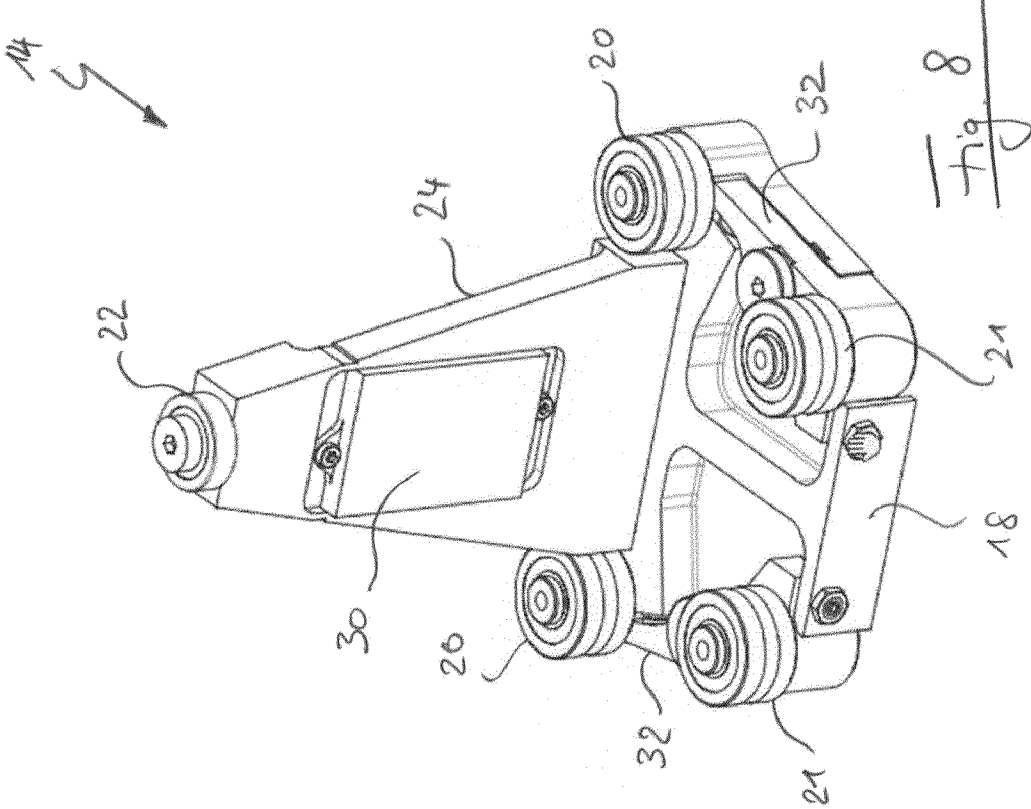
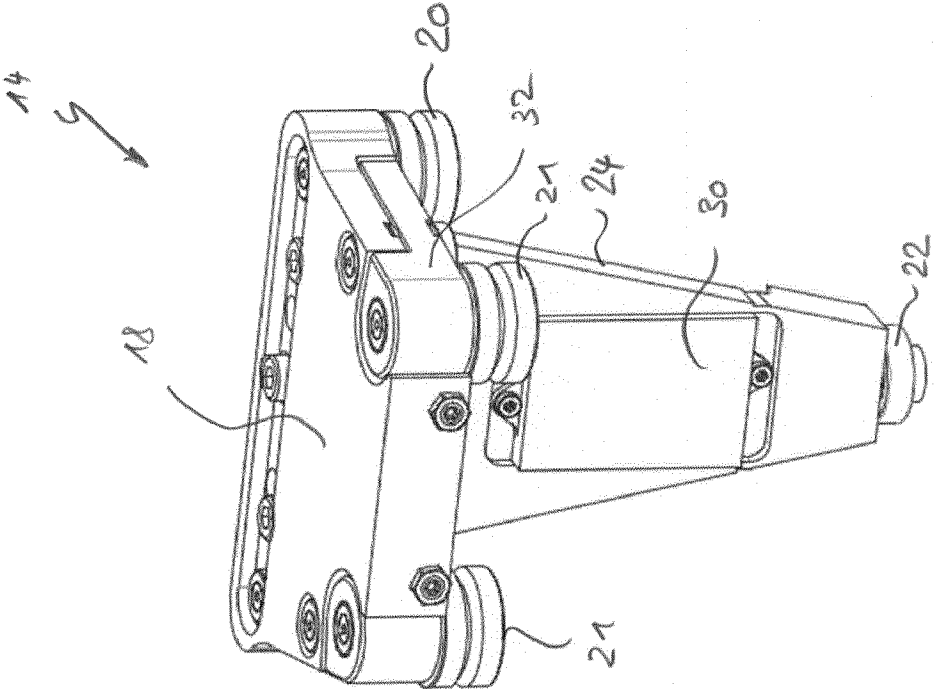
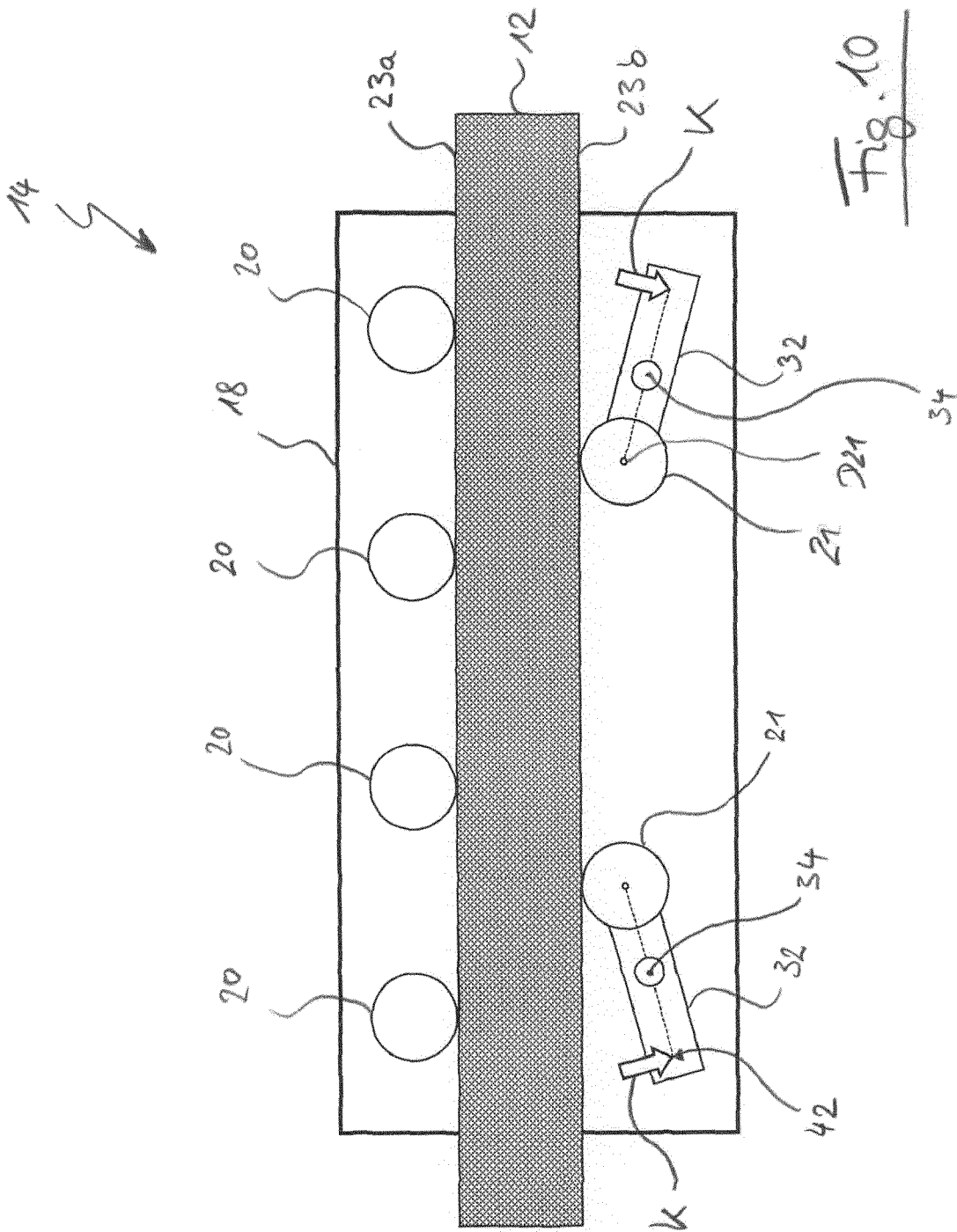


Fig. 5







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/064320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B65G 21/22**(2006.01)i; **B65G 54/02**(2006.01)i

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; F16C

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 464431 C (FELLBACH G M B H MASCHF) 17 August 1928 (1928-08-17) page 1, line 39 - page 2, line 4 drawings	1,7,12
X	US 2860014 A (JASPER SHORT RICHARD PERCY) 11 November 1958 (1958-11-11) column 2, line 9 - line 59 figures	1
A	DE 102019119337 A1 (ACCURIDE INT GMBH [DE]) 21 January 2021 (2021-01-21) paragraphs [0001], [0012], [0032] - paragraph [0038]; claim 5; figures	1-16



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 application or patent 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

19 July 2024

Date of mailing of the international search report

01 August 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

He, Alexander

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/064320

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	464431	C	17 August 1928	NONE			
US	2860014	A	11 November 1958	NONE			
DE	102019119337	A1	21 January 2021	CN	114096756	A	25 February 2022
				DE	102019119337	A1	21 January 2021
				EP	3999752	A1	25 May 2022
				US	2022364594	A1	17 November 2022
				WO	2021009181	A1	21 January 2021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G21/22 B65G54/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G F16C

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 464 431 C (FELLBACH G M B H MASCHF) 17. August 1928 (1928-08-17) Seite 1, Zeile 39 - Seite 2, Zeile 4 Abbildungen -----	1, 7, 12
X	US 2 860 014 A (JASPER SHORT RICHARD PERCY) 11. November 1958 (1958-11-11) Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 59 Abbildungen -----	1
A	DE 10 2019 119337 A1 (ACCURIDE INT GMBH [DE]) 21. Januar 2021 (2021-01-21) Absätze [0001], [0012], [0032] - Absatz [0038]; Anspruch 5; Abbildungen -----	1 - 16

☐ 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 19. Juli 2024	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 01/08/2024
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 He, Alexander

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/064320

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 464431	C	17-08-1928	KEINE
US 2860014	A	11-11-1958	KEINE
DE 102019119337 A1	21-01-2021	CN 114096756 A	25-02-2022
		DE 102019119337 A1	21-01-2021
		EP 3999752 A1	25-05-2022
		US 2022364594 A1	17-11-2022
		WO 2021009181 A1	21-01-2021