(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
19. Januar 2017 (19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/008954 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 15/62 (2006.01) *B65G 47/66* (2006.01)
B65G 21/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/062813

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2016 (06.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 213 095.9 13. Juli 2015 (13.07.2015) DE

(71) Anmelder: **KRONES AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).

(72) Erfinder: **SPINDLER, Herbert**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **KOCH, Peter**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **WERNER, Juergen**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **KROELL, Thorsten**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **HENSEL, Thomas**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: **BENNINGER, Johannes**; Dr.-Leo-Ritter-Str. 5, 93049 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: TRANSPORT SECTION OF A HORIZONTAL CONVEYING DEVICE AND METHOD FOR MOUNTING AN ENDLESSLY CIRCULATING CONVEYING ELEMENT

(54) **Bezeichnung** : TRANSPORTABSCHNITT EINER HORIZONTALFÖRDEREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR LAGERUNG EINES ENDLOS UMLAUFENDEN FÖRDERELEMENTS

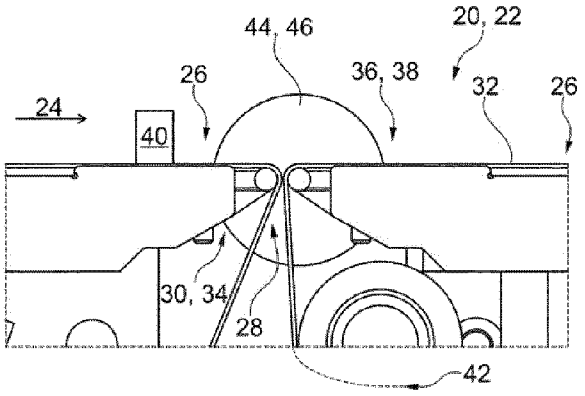


Fig. 1

(57) **Abstract**: Disclosed is a transport section (20) of a horizontal conveying device (22) having at least two transporters (26) which adjoin one another in a conveying direction (24) and which each have an endlessly circulating conveying element (32) between at least two spaced-apart deflection points (30), said conveying element (32) being formed by a flexible conveyor belt or by a multiplicity of members connected together in an articulated manner, and being guided, at least in the region of the deflection point (30) bordering the in each case other transporter (26), about a deflection edge (34) that is positionally fixed and/or secured to the machine with a defined deflection radius between a conveying section (36) having a support surface (38) for articles, piece goods or similar items (40) to be transported and a return section (42) arranged therebeneath. The deflection edge (34), which forms a guide for the conveying element (32) guided thereabove, is assigned a vibration generator (44) for producing high-frequency vibrations. A corresponding method is also disclosed.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/008954 A1

Es ist ein Transportabschnitt (20) einer Horizontalfördereinrichtung (22) mit wenigstens zwei in einer Förderrichtung (24) aneinander grenzenden Transporteuren (26) offenbart, die jeweils ein zwischen wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen (30) endlos umlaufendes Förderelement (32) aufweisen, das durch ein flexibles Förderband oder durch eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern gebildet ist, und das zumindest im Bereich der an den jeweils anderen Transporteur (26) grenzenden Umlenkstelle (30) um eine orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante (34) mit definiertem Umlenkradius zwischen einem Förderabschnitt (36) mit einer Auflagefläche (38) für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen Gegenstände (40) und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt (42) geführt ist. Der Umlenkkante (34), die eine Führung für das darüber geführte Förderelement (32) bildet, ist ein Schwingungserzeuger (44) zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet. Es ist zudem ein entsprechendes Verfahren offenbart.

Transportabschnitt einer Horizontalfördereinrichtung und Verfahren zur Lagerung eines endlos umlaufenden Förderelements

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Transportabschnitt einer Horizontalfördereinrichtung mit wenigstens zwei Transporteuren mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Führung und reibungsarmen Lagerung eines zwischen jeweils wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen endlos umlaufenden, durch eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern gebildeten Förderelements mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 8.

In der Getränkeherstellungs- und -abfüllindustrie sowie generell in der Verpackungsindustrie werden die zu verpackenden Gegenstände an zahlreichen Stellen mittels Horizontalfördereinrichtungen bewegt, die meist durch Förderbänder, endlos umlaufende Mattenkettenförderer bzw. durch sog. Transporteure gebildet sind. Da die Länge der einzelnen Transporteure begrenzt ist, und da sich die Matten- oder Förderbänder außerdem häufig mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegen, werden an vielen Stellen Transporteure unmittelbar aneinander gereiht, so dass die beförderten Artikel, Stückgüter etc. möglichst ohne Widerstände von einem Transporteur zu einem damit fluchtenden weiteren Transporteur übergeben werden. Die dabei unvermeidlichen Lücken zwischen den einzelnen Transporteuren werden so klein wie möglich gehalten. Die Lücken zwischen aufeinander folgenden Transporteuren sollten allein deshalb so klein wie möglich gehalten werden, damit ein möglichst ruhiger Übergang für die beförderten Güter vom einen Transporteur zum anderen erreicht wird. Je kleiner die Umlenkradien für die endlos umlaufenden Matten- oder Förderbänder an den Trennstellen zwischen benachbarten Transporteuren gehalten werden können, desto kleiner sind auch die Lücken und Unebenheiten, die von den beförderten Stückgütern, Artikeln oder Paketen überwunden werden müssen.

Realisiert werden diese Umlenkungen beispielsweise durch sog. rollende Messerkanten. Diese rollenden Messerkanten sind durch feststehende Achsen mit darauf aufgesetzten Röllchen gebildet. Über diese Röllchen werden die Mattenbänder oder endlos umlaufenden Förderbänder umgelenkt. Der minimale Durchmesser der Röllchen ist konstruktiv vorgegeben, da die Umlenkung der Matten- oder Förderbänder nicht

beliebig eng gestaltet werden kann. Da eine gewisse Mindesttragfähigkeit der Mattenketten zur Sicherstellung der mechanischen Stabilität der Transporteure notwendig ist, können die Messerkanten nicht beliebig miniaturisiert werden.

Auch wenn die sog. rollenden Messerkanten oder andere bekannte Umlenkungen eine ausreichende mechanische Stabilität und eine insgesamt zufriedenstellende Reibungsarmut im Betrieb bieten, weisen sie aufgrund der konstruktiv nicht zu unterschreitenden Mindestradien dennoch den Nachteil auf, für unvermeidliche Unruhen und Instabilitäten beim Transport von Gütern an den Übergängen verantwortlich zu sein, wodurch Artikel oder Behälter mit kleinen und/oder unebenen Grundflächen und insbesondere hohe Behälter leicht ins Kippen geraten und umfallen können.

Um diese Nachteile der bekannten Umlenkungen zu vermeiden, hat es sich die vorliegende Erfindung zum Ziel gesetzt, die konstruktiven Grenzen bei der Reduzierung der Umlenkradien für endlos umlaufend geführte flächige Förderelemente zu überwinden und eine solche weiterentwickelte und verbesserte Umlenkung anzubieten, die eine deutliche Reduzierung der Lücken bei aneinander grenzenden Förderelementen von Transportabschnitten zur horizontalen Beförderung von Artikeln, Stückgütern oder dergleichen erlaubt.

Dieses Ziel der Erfindung wird mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den abhängigen Ansprüchen sowie in der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen.

Die Erfindung lässt sich zusammengefasst dadurch charakterisieren, dass die Umlenkung von Mattenbändern über feststehende Achsen oder Umlenkkanten mit sehr geringen Umlenkradien erfolgt. Da normalerweise bei einem Verzicht auf leichtlaufende Röllchen bei gleichzeitiger Wahl sehr geringer Umlenkradien mit einem erhöhten Widerstand und einer stark ansteigenden Reibung für die darüber geführte Mattenkette oder das darüber geführte Förderband zu rechnen wäre, wird bei der vorliegenden Erfindung die Achse bzw. die Umlenkkante, über die das Förder-, Matten- oder Gliederband geführt und umgelenkt wird, zur Reduzierung der Reibung zwischen Achse und Mattenband seitlich zu hochfrequenten Schwingungen, insbesondere im Ultraschallbereich angeregt, wobei es insbesondere sinnvoll ist, die feststehende Achse zum Schwingen in der Resonanzfrequenz oder mit einer Frequenz anzuregen, die einem Mehrfachen oder Vielfachen der Resonanzfrequenz der Achse oder Umlenkkante

entspricht. Die hochfrequente Schwingung bzw. der Ultraschall können durch geeignete Schwingungserzeuger eingeleitet werden, die bspw. durch piezokeramische Aktoren gebildet sein können. Weiterhin kann es von Vorteil sein, wenn die Achse oder Umlenkkante in regelmäßigen Abständen, insbesondere in den Knotenpunkten der Schwingung abgestützt ist.

Der besondere Vorteile der Erfindung besteht darin, dass durch den geringeren Durchmesser der Achsen oder Umlenkkanten die Lücke zwischen zwei in Förderrichtung aufeinander folgenden und aneinander grenzenden Transporteuren deutlich reduziert werden kann, wobei diese Reduzierung um bis zu vierzig Prozent oder mehr betragen kann. Diese mittels der Erfindung realisierbaren sehr kleinen Lücken ermöglichen es, kleinere Behälter und solche Behälter mit problematischer Standstabilität zu verarbeiten und dadurch die Störanfälligkeit im Produktionsbetrieb bei der Verwendung von kombinierten Horizontalfördereinrichtungen deutlich zu senken.

In leichter Abwandlung zur nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen, eignet sich die Erfindung grundsätzlich auch für die Verwendung bei nur einem endlos umlaufenden Förderband, das bspw. gegen eine feststehende Förder- oder Gleitauflage läuft und gegenüber diesem in sehr engem Radius umgelenkt werden kann. Allerdings tritt bei diesen Varianten von Horizontalfördereinrichtungen die mit der Erfindung zu lösende Problematik weniger deutlich zutage, so dass die erfinderische Lösung besonders bei unmittelbar aneinander grenzenden Umlenkungen von zwei in Förderrichtung aufeinander folgenden Förderbändern ihre Vorteile zeigt. Dennoch sei an dieser Stelle betont, dass sich die vorliegende Erfindung ausdrücklich auf solche Fälle beziehen soll, wo nur ein einzelnes endlos umlaufendes Förderband, Mattenband, Gliederband etc. vorhanden ist. Der mit den Ansprüchen definierte Gegenstand der Erfindung ist entsprechend zu lesen.

Zur Erreichung des oben genannten Ziels schlägt die Erfindung einen Transportabschnitt einer Horizontalfördereinrichtung mit wenigstens zwei in Förderrichtung aneinander grenzenden Transporteuren vor, die jeweils ein zwischen wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen endlos umlaufendes Förderelement verfügt, das im Bereich der wenigstens zwei Umlenkstellen jeweils um orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkanten mit definierten Umlenkradien zwischen einem Förderabschnitt mit einer Auflagefläche für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt geführt ist. Wenigstens einer der Umlenkkanten, die jeweils Führungen für das darüber geführte

Förderelement bilden, ist erfindungsgemäß ein Schwingungserzeuger zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet. Der Schwingungserzeuger regt die wenigstens eine Umlenkkante zu hochfrequenten Schwingungen an, wodurch Wälzelemente in Form von Rollen entfallen können, wie sie bisher an solchen Umlenkstellen erforderlich waren. Dennoch wird das Förderelement mit sehr geringen Reibungsverlusten an der Umlenkstelle umgelenkt, und das mit sehr geringem Umlenkradius. Der wenigstens eine Schwingungserzeuger kann insbesondere durch ein hochfrequente Schwingungen erzeugendes Piezoelement, durch einen piezokeramischen Aktor oder auch durch ein elektromagnetisch arbeitendes Schwingungselement gebildet sein.

Um für die gewünschte Reibungsarmut auch bei völligem Verzicht von drehbar gelagerten Wälzelementen wie Rädchen, Röllchen o. dgl. erzielen zu können, liegen die in die Achsen oder die Umlenkkanten eingeleiteten hochfrequenten Schwingungen insbesondere im Bereich einer Resonanzfrequenz der jeweiligen Umlenkkante bzw. Achse oder können einem Mehrfachen oder Vielfachen dieser Resonanzfrequenz entsprechen. Diese Resonanzschwingungen sorgen einerseits für eine nur noch schwache Berührung der darüber geführten Mattenbänder oder Förderbänder und sorgen andererseits für eine Weitergabe der Schwingungen an die Kontaktflächen, so dass vor der Entstehung einer störenden Gleitreibung eine schnelle Kontaktablösung erreicht werden kann. Insgesamt sorgen die hochfrequenten Schwingungen für eine Reibungsreduzierung, die ähnliche Werte erreichen kann wie es durch herkömmliche Lager- oder Wälzelemente möglich ist.

Die wenigstens eine Umlenkkante kann bspw. eine metallene Stange oder Achse umfassen, die eine horizontale Lagerung mit einer Längserstreckungsrichtung quer zur Förderrichtung des Förderabschnittes aufweist. Die wenigstens eine Umlenkkante bzw. die metallene Stange erlauben einen sehr geringen Umlenkradius im Bereich der Führung für das darüber geführte Förderelement von ca. drei bis fünfzehn Millimetern, insbesondere von ca. fünf bis acht Millimetern. Gegebenenfalls kann der Umlenkradius bei entsprechend flexibler Mattenkette, Förderband o. dgl. noch weiter reduziert werden, unter Umständen auf Werte von weniger als drei oder zwei Millimetern.

Eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Transportabschnittes sieht vor, dass die wenigstens eine Umlenkkante bzw. die metallene Stange zwischen ihren Enden an mindestens einer Stelle gelagert und/oder abgestützt ist, wobei an einer Seite vorzugsweise der Schwingungsanreger, z.B. der piezoelektrische Aktor angeordnet ist.

Die wenigstens eine zusätzliche Abstützung und/oder Lagerung der Umlenkkante bzw. metallenen Stange, die für die Formstabilität der Auflage und dafür sorgt, dass sich diese nicht unter der Last der transportierten Güter durchbiegt, liegt vorzugsweise im Bereich eines Schwingungsknotens bei ihrer Resonanzfrequenz oder dem Mehrfachen ihrer Resonanzfrequenz.

Selbstverständlich kann die Achse oder Stange im Bereich der Umlenkung auch aus einem nichtmetallischen Material oder aus einem metallhaltigen Verbundmaterial bestehen, bspw. aus GFK, CFK o. dgl. geeigneten Materialien. Wenn deshalb im Zusammenhang der Beschreibung oder in den Ansprüchen von einer metallischen Achse oder Stange die Rede ist, so ist dies nicht einschränkend dahingehend zu verstehen. Es sei vielmehr an dieser Stelle ausdrücklich betont, dass auch andere Materialien für die Achse oder Stange in Betracht kommen, ohne dass dies die Funktion der Erfindung in irgendeiner Weise einschränkt. In den Ansprüchen wurde deshalb die nicht einschränkende Formulierung der insbesondere metallischen Stange oder Achse gewählt, wobei sich diese „insbesondere“-Formulierung jeweils auf das Material der Stange oder Achse (d.h. metallisch bzw. insbesondere metallisch) bezieht.

Zur Erreichung des oben genannten Ziels schlägt die Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Führung und reibungsarmen Lagerung eines zwischen jeweils wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen endlos umlaufenden, durch eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern gebildeten Förderelements vor, das Teil eines Transportabschnittes einer Horizontalfördereinrichtung ist, und das im Bereich der wenigstens zwei Umlenkstellen jeweils um orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkanten mit definierten Umlenkradien zwischen einem Förderabschnitt mit einer Auflagefläche für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt geführt wird. Wenigstens eine der Umlenkkanten, die jeweils Führungen für das darüber geführte Förderelement bilden, schwingt im Betrieb der Horizontalfördereinrichtung mit sich in Förderrichtung bewegendem Förderelement zu dessen reibungsarmer Lagerung hochfrequent.

Das Verfahren kann außerdem vorsehen, dass die wenigstens eine Umlenkkante im Bereich ihrer Resonanzfrequenz oder mit zwei- oder mehrfacher Resonanzfrequenz hochfrequent schwingt.

Schließlich umfasst die vorliegende Erfindung eine Horizontalfördereinrichtung mit wenigstens zwei in Förderrichtung aufeinander folgenden und gering beabstandet

unmittelbar aneinander grenzenden Transportabschnitten gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten, die jeweils ein endlos umlaufendes Förderelement aufweisen, das zumindest an der Trennstelle der Transportabschnitte über jeweils eine orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante mit definiertem Umlenkradien geführt ist, wobei den Umlenkkanten jeweils ein Schwingungserzeuger zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet ist, und wobei die Umlenkkanten jeweils einen Umlenkradius im Bereich der Führungen für die darüber geführten Förderelemente von ca. drei bis fünfzehn Millimeter, insbesondere von ca. fünf bis acht Millimeter aufweisen.

Wenn im vorliegenden Zusammenhang von einer Horizontalfördereinrichtung die Rede ist, so können damit selbstverständlich auch Förderabschnitte mit Steigungen oder Gefällen gemeint sein. Der Begriff der Horizontalfördereinrichtung ist insofern nicht einschränkend zu verstehen. Ein horizontaler Transportabschnitt im Sinne der vorliegenden Erfindung meint einen horizontal oder mit Steigung oder mit Gefälle geführten Transportabschnitt, der für die Beförderung von darauf stehenden Gütern, Stückgütern, Artikeln, Paketen, Gebinden, Behältern etc. geeignet ist. Das charakteristische Merkmal solcher Horizontalfördereinrichtungen oder Transportabschnitte ist der freistehende Transport von Gütern über kleinere oder größere Distanzen in vorgegebenen Transportrichtungen und mit definierbaren Transportgeschwindigkeiten. Der freistehende Transport ist durch geringe Steigungen, Kurvenführungen, Umlenkungen oder Gefälle nicht beeinträchtigt, solange die Geschwindigkeit nicht zu hoch ist.

Wenn im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung zudem von einem endlos umlaufenden Förderelement die Rede ist, so kann dies eine flexible Mattenauflage, eine Mattenkette oder grundsätzlich ein nahezu beliebig ausgebildetes Förderelement sein, das zwischen zwei voneinander entfernten Umlenkstellen endlos umläuft und eine Förderauflage für die zu transportierenden Güter bildet. Das Förderelement kann bspw. eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern aufweisen, die über Bolzen miteinander verbunden sind und auf diese Weise eine bewegliche und mechanisch sehr belastbare Förderauflage bilden. Das Förderelement ist im Bereich der wenigstens zwei Umlenkstellen jeweils um orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkanten mit definierten Umlenkradien zwischen einem Förderabschnitt mit einer Auflagefläche für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt geführt.

Eine hohe Frequenz im Sinne der vorliegenden Erfindung meint einen Bereich von mehr als zwanzig Kilohertz, ggf. auch deutlich mehr. Die sinnvoll zu wählenden

Frequenzbereiche für die Schwingungsanregung hängen von den Resonanzfrequenzen der jeweils gewählten Bauteile, insbesondere von der Achse, ihren Lagerungen und ggf. weiteren konstruktiven Randbedingungen ab. Für den Fachmann wird aus dem Gesagten deutlich, dass er die sinnvoll zu wählenden Frequenzen für die Schwingungsanregungen durch Versuche leicht ermitteln kann.

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Detailansicht eines Transportabschnitts einer erfindungsgemäßen Horizontalfördereinrichtung.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht des Standes der Technik bei der Umlenkung von endlos umlaufenden Förderbändern aneinander grenzender Transporteure.

Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Umlenkkante, die Teil der Horizontalfördereinrichtung gemäß Fig. 1 sein kann.

Figuren 4A und 4B zeigen in stark schematisierter Weise Schwingungseffekte, die an einer Achse der Umlenkkante bei einer Anregung durch einen Schwingungserzeuger entstehen können.

Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

Die schematische Schnittansicht der Fig. 2 verdeutlicht den derzeitigen Stand der Technik bei der Umlenkung von endlos umlaufenden Förderbändern 2 oder Mattenbänder aneinander grenzender Transporteure 4. Diese Transporteure 4 dienen in der Verpackungsindustrie insbesondere zur horizontalen Beförderung von zu verpackenden Gegenständen 6 in eine Förderrichtung 8, die auch der Umlaufrichtung der Förderbänder 4 entspricht. Da die Länge der einzelnen Transporteure 4 in aller Regel begrenzt ist, oder

häufig unterschiedliche Geschwindigkeiten der Matten- oder Förderbänder 2 erforderlich sind, werden mehrere Transporteure 4 aneinander gereiht, wie dies die Fig. 2 andeutet. Dabei entstehen zwangsläufig Lücken 10 zwischen den einzelnen Transporteuren 4, die jedoch so klein wie möglich ausfallen sollten, um während des Überwindens der Lücken mit den zu transportierenden Gegenständen 6 einen möglichst ruhigen Übergang zu erreichen. Realisiert werden diese Übergänge im Stand der Technik durch sog. rollende Messerkanten 12, die jeweils durch eine feststehende Achse 14 mit aufgesetzten Röllchen 16 gebildet sind. Über diese Röllchen 16 werden die Matten- oder Förderbänder 2 geführt und umgelenkt. Der minimale Durchmesser der Röllchen 16 ist durch die aufzunehmenden und in der Praxis auftretenden Belastungen begrenzt, da zu kleine Rollen 16 die aufzunehmenden Gewichtskräfte nicht abstützen können. Transportierte Gegenstände 6 wie bspw. PET-Getränkebehälter mit sehr kleinen Grundflächen können in dem Übergansbereich zwischen zwei aufeinander folgenden Transporteuren 4 bei der Überwindung der Lücke 10 in Unruhe geraten und ggf. leicht kippen.

Die schematische Detailansicht der Fig. 1 zeigt einen Transportabschnitt 20 einer erfindungsgemäßen Horizontalfördereinrichtung 22, der zwei in Förderrichtung 24 unmittelbar aneinander grenzende Transporteure 26 aufweist, zwischen denen eine kleine Lücke 28 gebildet ist. Jeder der Transporteure 26 verfügt über ein zwischen wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen 30 endlos umlaufendes Förderelement 32, das zumindest im Bereich der Lücke 28 zwischen den aneinander grenzenden Transporteuren 26 um eine orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante 34 mit definiertem Umlenkradien zwischen einem Förderabschnitt 36 mit einer Auflagefläche 38 für zu transportierende Artikel 40, Stückgüter oder dergleichen Gegenstände und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt 42 geführt ist. Zumindest einer der Umlenkkanten 34 der beiden Transporteure 26, die eine Führung für das darüber geführte Förderelement 32 bildet, ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein Schwingungserzeuger 44 zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet.

Das im vorliegenden Zusammenhang als endlos umlaufendes Förderelement 32 bezeichnete Element kann durch eine flexible Mattenauflage, eine Mattenkette oder grundsätzlich ein nahezu beliebig ausgebildetes Förderelement sein, das zwischen zwei voneinander entfernten Umlenkstellen 30 endlos umläuft und eine Förderauflage 38 für die zu transportierenden Güter oder Gegenstände 40 bildet. Das Förderelement 32 kann bspw. eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern aufweisen, die über Bolzen miteinander verbunden sind und auf diese Weise eine bewegliche und mechanisch sehr belastbare Förderauflage 38 bilden. Wie anhand der Fig. 1 erkennbar,

ist das Förderelement 32 zumindest im Bereich derjenigen Umlenkstelle 30, an der der Transporteur 26 unter Ausbildung der Lücke 28 an einen weiteren Transporteur 26 grenzt, um die orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante 34 mit dem definierten und sehr kleinen Umlenkradius zwischen dem Förderabschnitt 36 mit seiner Auflagefläche 38 für die zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen Gegenstände 40 und dem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt 42 geführt.

Der Schwingungserzeuger 44 regt die wenigstens eine Umlenkkante 34 zu hochfrequenten Schwingungen an, wodurch Wälzelemente in Form von Rollen entfallen können, wie sie bisher an solchen Umlenkstellen erforderlich waren (vgl. hierzu Fig. 2). Mit Hilfe dieser Schwingungsanregung wird das Förderelement 32 trotz dem sehr kleinen Umlenkradius mit sehr geringen Reibungsverlusten an der Umlenkstelle 34 geführt. Der Schwingungserzeuger 44 kann insbesondere durch ein hochfrequente Schwingungen erzeugendes Piezoelement wie einen piezokeramischen Aktor 46 oder auch durch ein elektromagnetisch arbeitendes Schwingungselement 44 gebildet sein.

Die in die Umlenkkanten 34 eingeleiteten hochfrequenten Schwingungen liegen im Bereich einer Resonanzfrequenz der jeweiligen Umlenkkante 34 bzw. Achse oder können einem Mehrfachen oder Vielfachen dieser Resonanzfrequenz entsprechen. Die mittels der Schwingungserzeuger 44 eingeleiteten Resonanzschwingungen sorgen einerseits für eine nur noch schwache Berührung der darüber geführten Förderelemente 32, Mattenbänder oder Förderbänder und sorgen andererseits für eine Weitergabe der Schwingungen an die Kontaktflächen, so dass vor der Entstehung einer störenden Gleitreibung eine schnelle Kontaktablösung erreicht werden kann. Insgesamt sorgen die hochfrequenten Schwingungen für eine Reibungsreduzierung, die ähnliche Werte erreichen kann wie es durch herkömmliche Lager- oder Wälzelemente möglich ist.

Die in der schematischen Perspektivansicht der Fig. 3 beispielhaft gezeigte Umlenkkante 34 kann eine metallene Stange oder Achse 48 umfassen, die eine horizontale Lagerung 50 mit einer Längserstreckungsrichtung quer zur Förderrichtung 24 des Transportabschnittes 20 aufweist (vgl. Fig. 1). Die Ausgestaltung der metallenen Stange oder Achse 48 erlaubt einen sehr geringen Umlenkradius im Bereich der Führung für das darüber geführte Förderelement 32 von ca. fünf bis acht Millimetern. Gegebenenfalls kann der Umlenkradius bei entsprechend flexibler Mattenkette, Förderband o. dgl. noch weiter reduziert werden, unter Umständen auf Werte von weniger als drei oder zwei Millimetern.

Wie es die Fig. 3 außerdem andeutet, ist die Umlenkkante 34 bzw. die metallene Stange oder Achse 48 zwischen ihren endseitigen horizontalen Lagerungen 50 an mehreren Stellen 52 gelagert und/oder abgestützt. An einer der endseitigen horizontalen Lagerungen 50 ist der Schwingungsanreger 44 bzw. der piezoelektrische Aktor 46 angeordnet. Die wenigstens eine zusätzliche Abstützung 52 und/oder Lagerung der Umlenkkante bzw. metallenen Stange oder Achse 48, die für die Formstabilität der Auflage 54 und dafür sorgt, dass sich diese nicht unter der Last der transportierten Güter durchbiegt, liegt vorzugsweise im Bereich eines Schwingungsknotens bei ihrer Resonanzfrequenz oder dem Mehrfachen ihrer Resonanzfrequenz.

Die Auflage 54 kann die Abstütz- bzw. Lagerstellen 52 tragen und zudem eine Auflagefläche für das darüber gleitende Förderelement 32 bilden.

Die beiden Darstellungen der Figuren 4A und 4B verdeutlichen in stark schematisierter Weise die Schwingungseffekte, die an der Achse 48 (vgl. Fig. 3) bei einer Anregung durch den Schwingungserzeuger 44 entstehen können. Bei einer Anregung der Achse 48 mit dem Doppelten ihrer Resonanzfrequenz ist es sinnvoll, die Achse 48 zumindest mittig in einer Abstützstelle 52 zu lagern (vgl. Fig. 4A), damit sich zu gleicher Zeit zwei entgegengesetzte Schwingungsbäuche 56 bzw. Schwingungstäler 58 ausbilden können, wodurch das darüber gleitende Förderelement 32 (Fig. 1) mit minimaler Reibung über die Achse 48 geführt werden kann.

Bei einer Anregung der Achse 48 mit dem Vierfachen ihrer Resonanzfrequenz ist es sinnvoll, die Achse 48 zumindest mittig sowie an zwei weiteren Stellen in mindestens drei Abstützstellen 52 zu lagern (vgl. Fig. 4B), damit sich zu gleicher Zeit zwei gleichgerichtete Schwingungsbäuche 56 sowie zwei gleichgerichtete und zu den Schwingungsbäuchen 56 komplementäre Schwingungstäler 58 ausbilden können. Die Achse 48 kann jedoch auch deutlich mehr Abstützstellen 52 aufweisen, wie dies etwa in Fig. 3 angedeutet ist. Die Abstützstellen 52 decken sich mit Schwingungsknoten 60 der Achse 48, wenn diese zu hochfrequenten Schwingungen angeregt ist. Zwischen den vorhandenen Abstützstellen 52 können sich ggf. weitere Schwingungsknoten 60 befinden, wenn der Schwingungserzeuger 44 eine Schwingung mit entsprechenden Vielfachen der Resonanzfrequenz der Achse 48 erzeugt.

Mit der Erfindung können die Lücken 28 an den Übergängen zwischen zwei Transporteuren 26 (vgl. Fig. 1) deutlich reduziert werden. Dadurch wird es möglich, kleinere Behälter oder Gegenstände 40 zu verarbeiten und die Störanfälligkeit im

Produktionsbetrieb wesentlich zu senken. Wie anhand der Ausführungsbeispiele gezeigt, erfolgt die Umlenkung 30 der Mattenbänder bzw. Förderelemente 32 über eine feststehende Achse 48, die zur Reduzierung der Reibung zwischen Achse 48 und Mattenband bzw. Förderelement 32 seitlich mit Ultraschall oder hochfrequenter Schwingung zum Schwingen in der Resonanzfrequenz (oder einem Mehr- oder Vielfachen der Resonanzfrequenz) angeregt wird.

Die hochfrequente Schwingung kann bspw. durch Piezokeramiken erzeugt werden. Abgestützt wird die Achse 48 in regelmäßigen Abständen in den Knotenpunkten der Schwingung (vgl. Fig. 4). Durch den geringeren Durchmesser der Achse 48 kann die Lücke 28 zwischen zwei Transporteuren 26 um bis zu vierzig bis fünfzig Prozent reduziert werden.

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

2 Mattenband, Förderband
4 Transporteur
6 Gegenstand
8 Förderrichtung
10 Lücke
12 rollende Messerkante
14 feststehende Achse
16 aufgesetzte Rolle, aufgesetztes Röllchen
20 Transportabschnitt
22 Horizontalfördereinrichtung
24 Förderrichtung
26 Transporteur
28 Lücke
30 Umlenkstelle
32 Förderelement, Mattenband
34 Umlenkkante
36 Förderabschnitt
38 Auflageebene, Auflagefläche
40 Gegenstand, Artikel
42 Rücklaufabschnitt
44 Schwingungserzeuger
46 Piezokeramischer Aktor, piezoelektrischer Aktor
48 Achse, Stange
50 horizontale Lagerung
52 Abstützstelle, Lagerstelle
54 Auflage
56 Schwingungsbauch
58 Schwingungstal
60 Schwingungsknoten

Ansprüche

1. Transportabschnitt (20) einer Horizontalfördereinrichtung (22) mit wenigstens zwei in einer Förderrichtung (24) aneinander grenzenden Transporteuren (26), die jeweils ein zwischen wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen (30) endlos umlaufendes Förderelement (32) aufweisen, das durch ein flexibles Förderband oder durch eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern gebildet ist, und das zumindest im Bereich der an den jeweils anderen Transporteur (26) grenzenden Umlenkstelle (30) um eine orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante (34) mit definiertem Umlenkradius zwischen einem Förderabschnitt (36) mit einer Auflagefläche (38) für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen Gegenstände (40) und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt (42) geführt ist, wobei der Umlenkkante (34), die eine Führung für das darüber geführte Förderelement (32) bildet, ein Schwingungserzeuger (44) zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet ist.

2. Transportabschnitt nach Anspruch 1, bei dem der Schwingungserzeuger (44) die wenigstens eine Umlenkkante (34) zu hochfrequenten Schwingungen anregt.

3. Transportabschnitt nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Schwingungserzeuger (44) durch ein hochfrequente Schwingungen erzeugendes Piezoelement (46) gebildet ist.

4. Transportabschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die wenigstens eine Umlenkkante (34) eine insbesondere metallene Stange oder Achse (48) umfasst, die eine horizontale Lagerung mit einer Längserstreckungsrichtung quer zur Förderrichtung (24) des Förderabschnittes (36) aufweist.

5. Transportabschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die wenigstens eine Umlenkkante (34) bzw. die insbesondere metallene Stange oder Achse (48) einen Umlenkradius im Bereich der Führung für das darüber geführte Förderelement (32) von ca. drei bis fünfzehn Millimeter, insbesondere von ca. fünf bis acht Millimeter aufweist.

6. Transportabschnitt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die wenigstens eine Umlenkkante (34) bzw. die insbesondere metallene Stange oder Achse (48) zwischen ihren Enden an mindestens einer Stelle (52) gelagert und/oder abgestützt ist.

7. Transportabschnitt nach Anspruch 6, bei dem die wenigstens eine Abstützung (52) und/oder Lagerung der Umlenkkante (34) bzw. metallenen Stange oder Achse (48) im Bereich eines Schwingungsknotens (60) bei ihrer Resonanzfrequenz oder dem Mehrfachen ihrer Resonanzfrequenz liegt.

8. Verfahren zur Führung und reibungsarmen Lagerung eines zwischen jeweils wenigstens zwei voneinander entfernten Umlenkstellen (30) endlos umlaufenden, durch eine flexible Fördermatte oder durch eine Vielzahl von gelenkig miteinander verbundenen Gliedern gebildeten Förderelements (32), das Teil eines Transportabschnittes (20) einer Horizontalfördereinrichtung (22) ist, und das im Bereich der wenigstens zwei Umlenkstellen (30) jeweils um orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkanten (34) mit definierten Umlenkradien zwischen einem Förderabschnitt (36) mit einer Auflagefläche (38) für zu transportierende Artikel, Stückgüter oder dergleichen Gegenstände (40) und einem darunter angeordneten Rücklaufabschnitt (42) geführt wird, wobei wenigstens eine der Umlenkkanten (34), die jeweils Führungen für das darüber geführte Förderelement (32) bilden, im Betrieb der Horizontalfördereinrichtung (22) mit sich in Förderrichtung (24) bewegendem Förderelement (32) zu dessen reibungsarmer Lagerung hochfrequent schwingt.

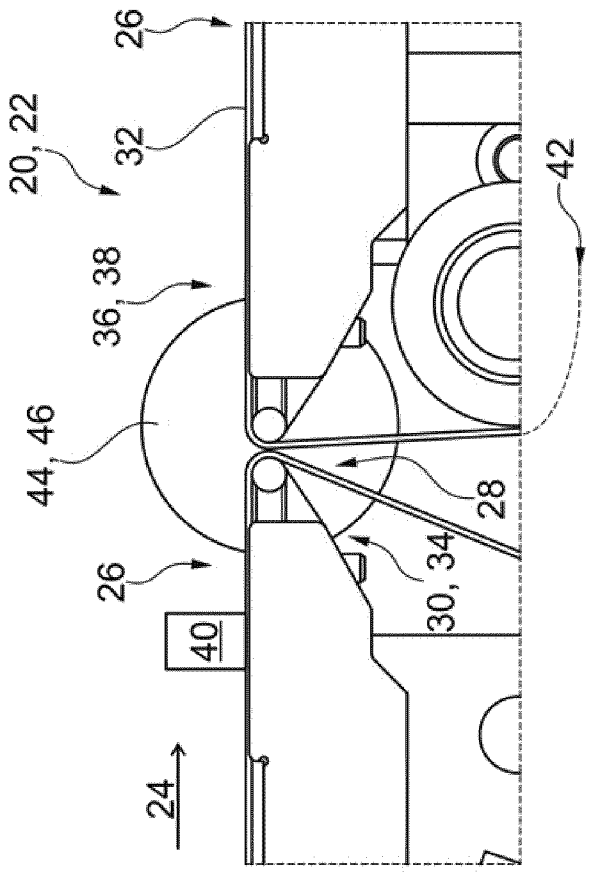
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die wenigstens eine Umlenkkante (34) im Bereich ihrer Resonanzfrequenz oder mit zwei oder mehrfacher Resonanzfrequenz hochfrequent schwingt.

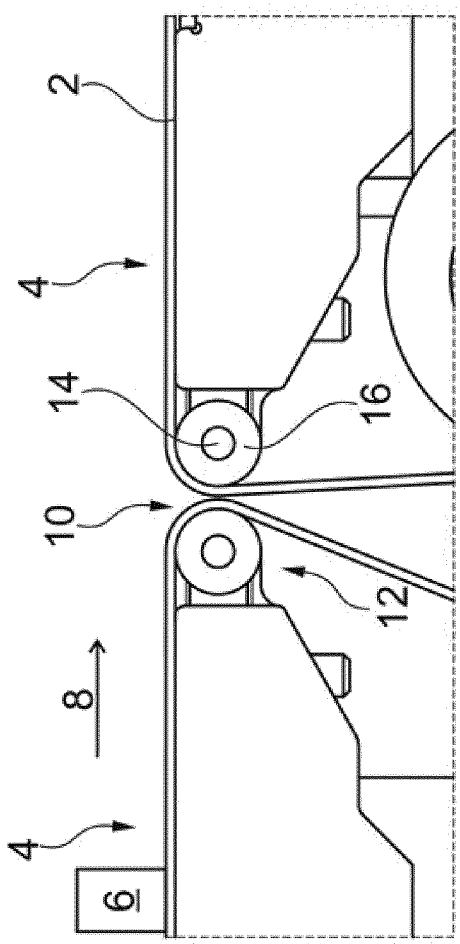
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem die hochfrequenten Schwingungen im Bereich einer Resonanzfrequenz der jeweiligen Umlenkkante (34) oder einem Mehr- oder Vielfachen der Resonanzfrequenz liegen.

11. Horizontalfördereinrichtung (22) mit wenigstens zwei in Förderrichtung (24) aufeinander folgenden und gering beabstandet unmittelbar aneinander grenzenden Transportabschnitten (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, die jeweils ein endlos umlaufendes Förderelement (32) aufweisen, das zumindest an der Trennstelle der Transportabschnitte (20) über jeweils eine orts- und/oder maschinenfeste Umlenkkante (34) mit definierten Umlenkradien geführt ist, wobei den Umlenkkanten (34) jeweils ein Schwingungserzeuger (44) zur Ausbildung hochfrequenter Schwingungen zugeordnet ist, und wobei die Umlenkkanten (34) jeweils einen Umlenkradius im Bereich der Führungen für die darüber geführten Förderelemente

(32) von ca. drei bis fünfzehn Millimeter, insbesondere von ca. fünf bis acht Millimeter aufweisen.

Fig. 1





Stand der Technik

Fig. 2

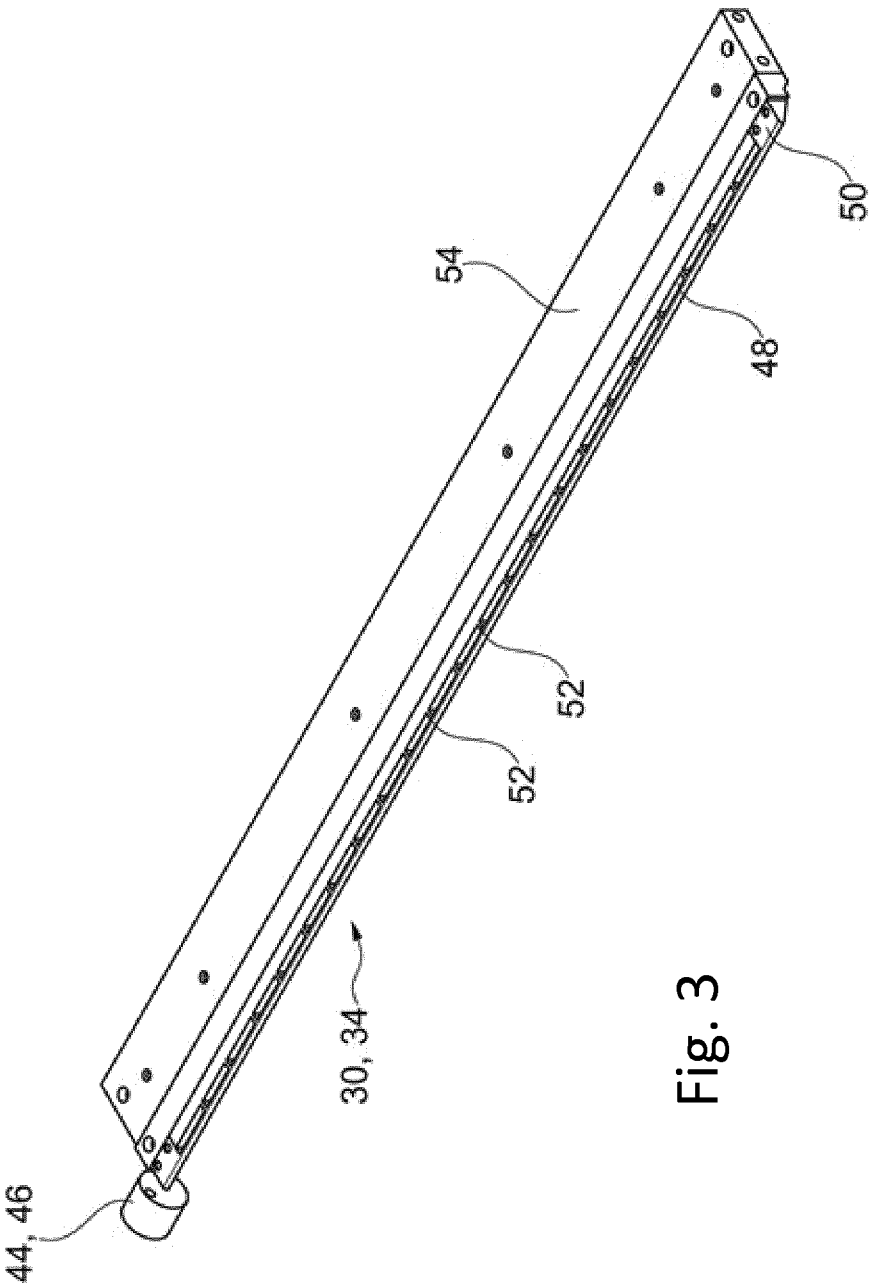


Fig. 3

Fig. 4A

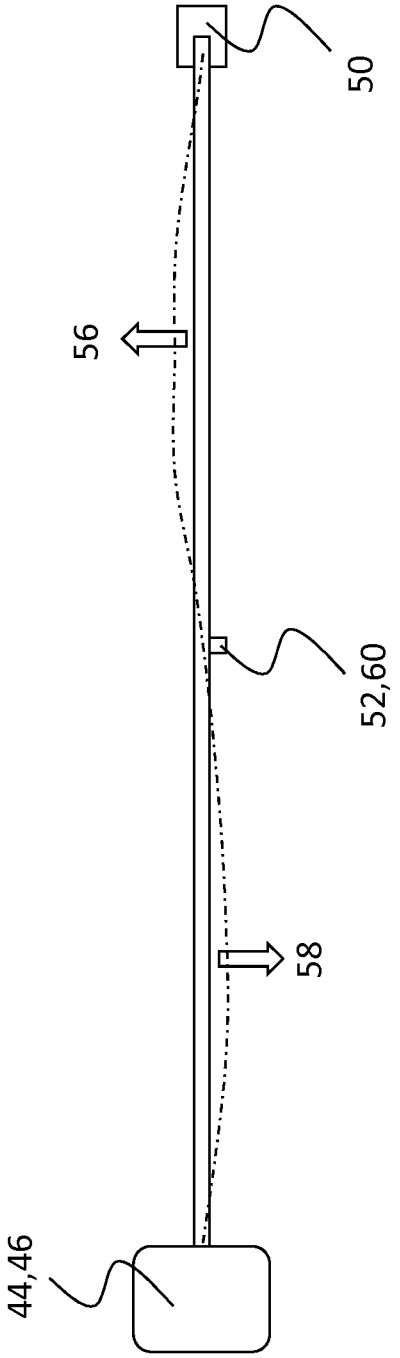
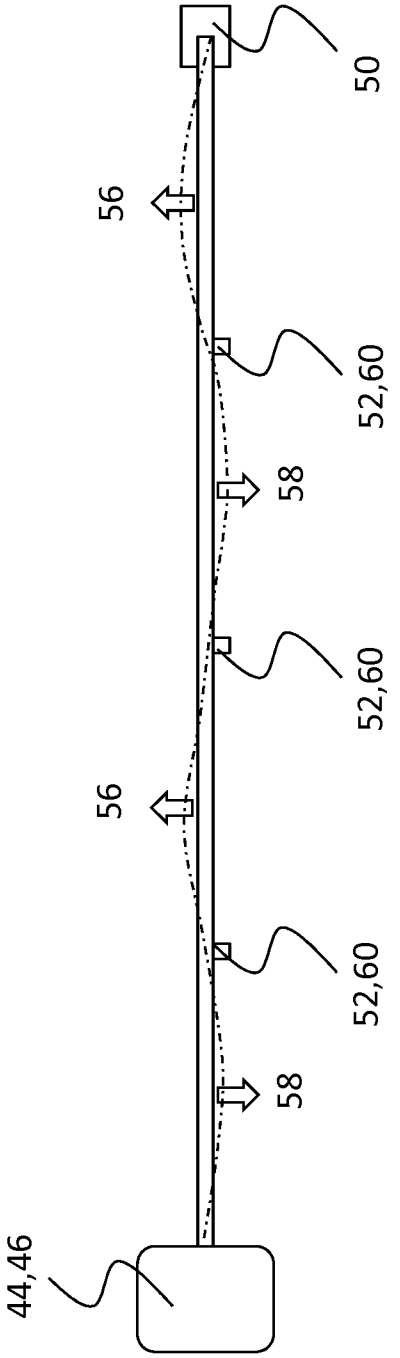


Fig. 4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/062813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G15/62 B65G21/20 B65G47/66
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65G

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/017786 A1 (HOSCH MICHAEL A [US] ET AL) 25 January 2007 (2007-01-25) paragraph [0039]; figure 3	1,8
A	US 5 164 777 A (AGARWAL VINOD K [US] ET AL) 17 November 1992 (1992-11-17) figures 2, 3	1,8
A	GB 2 030 548 A (XEROX CORP) 10 April 1980 (1980-04-10) figure 3	1,8
A	US 2002/100663 A1 (MACLACHLAN GILBERT J [US]) 1 August 2002 (2002-08-01) figures 1, 3	1,8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
4 August 2016	12/08/2016

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, Fax: (+31-70) 340-3016	Schneider, Emmanuel

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/062813

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007017786 A1	25-01-2007	NONE	
US 5164777 A	17-11-1992	JP H0720785 B2	08-03-1995
		JP H05178489 A	20-07-1993
		US 5164777 A	17-11-1992
GB 2030548 A	10-04-1980	CA 1134428 A	26-10-1982
		DE 2920291 A1	10-04-1980
		GB 2030548 A	10-04-1980
		JP S5544193 A	28-03-1980
		JP S6261820 B2	23-12-1987
		US 4206994 A	10-06-1980
US 2002100663 A1	01-08-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/062813

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G15/62 B65G21/20 B65G47/66
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2007/017786 A1 (HOSCH MICHAEL A [US] ET AL) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Absatz [0039]; Abbildung 3	1,8
A	US 5 164 777 A (AGARWAL VINOD K [US] ET AL) 17. November 1992 (1992-11-17) Abbildungen 2, 3	1,8
A	GB 2 030 548 A (XEROX CORP) 10. April 1980 (1980-04-10) Abbildung 3	1,8
A	US 2002/100663 A1 (MACLACHLAN GILBERT J [US]) 1. August 2002 (2002-08-01) Abbildungen 1, 3	1,8

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. August 2016	12/08/2016

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/062813

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007017786 A1	25-01-2007	KEINE	
US 5164777 A	17-11-1992	JP H0720785 B2	08-03-1995
		JP H05178489 A	20-07-1993
		US 5164777 A	17-11-1992
GB 2030548 A	10-04-1980	CA 1134428 A	26-10-1982
		DE 2920291 A1	10-04-1980
		GB 2030548 A	10-04-1980
		JP S5544193 A	28-03-1980
		JP S6261820 B2	23-12-1987
		US 4206994 A	10-06-1980
US 2002100663 A1	01-08-2002	KEINE	