



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **704 136 A1**

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **B65G 17/08** (2006.01)
B65G 17/38 (2006.01)
B65G 17/26 (2006.01)
B65G 21/16 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01991/10

(71) Anmelder:
Ferag AG, Zürichstrasse 74
8340 Hinwil (CH)

(22) Anmeldedatum: 26.11.2010

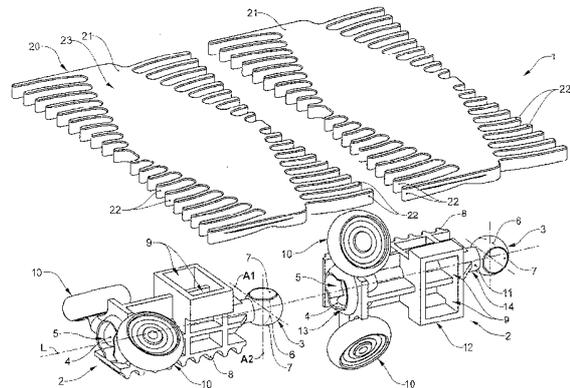
(72) Erfinder:
Beat Studer, 8340 Hinwil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2012

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

(54) **FÖRDERKETTE FÜR EIN FÖRDERMITTEL EINER FÖRDEREINRICHTUNG.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Förderkette für ein Fördermittel (1) einer Fördereinrichtung, enthaltend eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Kettengliedern (2), wobei die Kettenglieder (2) über Gelenkverbindungen jeweils um eine erste Achse (A1) und um eine senkrecht zur ersten Achse (A1) ausgerichtete zweite Achse (A2) schwenkbar miteinander zur Förderkette verbunden sind. Die Förderkette ist bezüglich Formgebung aus baugleichen Kettengliedern (2) aufgebaut. Die Kettenglieder (2) weisen jeweils an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme (5) und an einem zweiten Endabschnitt einen in die Aufnahme (5) eines benachbarten Kettengliedes (2) eingreifenden Kupplungskörper (3) auf, wobei die Aufnahme (5) und der Kupplungskörper (3) so gestaltet sind, dass diese zur Ausbildung der Gelenkverbindung mittels einer Steck-Dreh-Bewegung miteinander verbunden werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Förderkette für ein Fördermittel einer Fördereinrichtung, enthaltend eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Kettengliedern, wobei die Kettenglieder über Gelenkverbindungen jeweils um eine erste Achse und um eine, senkrecht zur ersten Achse ausgerichteten zweiten Achse schwenkbar miteinander zur Förderkette verbunden sind. Die Erfindung betrifft ferner ein Kettenglied für eine erfindungsgemässe Förderkette.

STAND DER TECHNIK

[0002] Kettenförderer, bei welchen ein Förderorgan, wie zum Beispiel Greifer oder Plattenelemente, mittels einer Förderkette entlang einer Umlaufbahn durch eine Fördereinrichtung geführt werden, sind allgemein bekannt.

[0003] So beschreibt zum Beispiel die Schrift EP-A-1 975 093 eine aus Innenkettengliedern und Aussenkettengliedern gebildete Seitenbogenförderkette. Die einzelnen Kettenglieder sind über eine Art kardanische Verbindung miteinander verbunden und weisen zwei senkrecht zueinander stehende Schwenkachsen auf. Die Aussenkettenglieder weisen überdies Verbindungsstellen auf, über welche Tragplatten formschlüssig befestigt werden können. Die Führung der Förderkette geschieht hier über hülsenförmige Vorsprünge an den Aussenkettengliedern, welche einer Führungsbahn aufliegen. Diese Förderkette weist den Nachteil auf, dass diese immer noch aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Bauteilen, wie z. B. Aussenkettengliedern und Innenkettengliedern aufgebaut ist.

[0004] In der Schrift US 5 911 305 ist ein modulares Fördersystem mit einem modular aufgebauten Förderband beschrieben. Das Förderband selbst ist aus einzelnen Gelenken aufgebaut und weist zur Seite hin Biegeabschnitte auf, welche um einen Führungstreifen greifen. Das Fördersystem ist zwar ebenfalls modular aufgebaut, doch eignen sich die einzelnen Bauelemente bzw. Glieder nur zur Konstruktion eines bestimmten Bandförderers.

[0005] Die DE 2 118 232 beschreibt eine Fördereinrichtung mit einer Förderkette, welche aus gleichartigen Kettengliedern aufgebaut ist. Die Kettenglieder weisen jeweils eine gabelförmige Aufnahme auf, in welche ein Kupplungsstück eines benachbarten Kettengliedes eingreift, das über einen als Gelenkachse ausgebildeten Rundstab mit der gabelförmigen Aufnahme verbunden ist. Die Kette hat hier die ausschliessliche Funktion eines Zugmittels. Andere Funktionen sind der Förderkette nicht zugeteilt. Das Förderorgan, hier aus Platten bestehend, ist an den seitlich von den Kettengliedern wegführenden Rundstäben befestigt.

[0006] Auch die EP-A-1 902 978 beschreibt einen Plattenförderer mit einzelnen Trägerplatten, welche beweglich miteinander verbunden sind. An den Trägerplatten sind Laufrollen befestigt. Die Trägerplatten bilden also selbst die Kettenglieder aus.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es nun, eine Förderkette vorzuschlagen, welche aus möglichst wenig unterschiedlichen Bauteilen besteht, sowie robust und einfach anzutreiben ist. Ferner soll das Fördermittel zuverlässig und verschleissarm bewegbar sein. Die Verbindung zwischen den einzelnen Kettengliedern soll zudem einfach und möglichst ohne Werkzeug herstellbar sein. Trotzdem soll die Verbindung in verschiedenen Schwenkpositionen zuverlässig halten. Ferner soll die Förderkette flexibel ausgelegt sein, so dass sich mit derselben Förderkette unterschiedliche Fördersysteme, wie z. B. Greiferförderer oder Plattenförderer realisieren lassen.

[0008] Die Aufgabe wird durch die Förderkette gemäss Anspruch 1 und das Kettenglied gemäss Anspruch 16 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beinhalten bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Die Förderkette zeichnet sich erfindungsgemäss dadurch aus, dass diese bezüglich Formgebung vorzugsweise aus baugleichen Kettengliedern aufgebaut ist und die Kettenglieder jeweils an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme und an einem zweiten Endabschnitt einen, in die Aufnahme eines benachbarten Kettengliedes eingreifenden Kupplungskörper aufweisen. Die Aufnahme und der Kupplungskörper sind nun so gestaltet, dass diese zur Ausbildung der Gelenkverbindung mittels einer Steck-Dreh-Bewegung miteinander verbunden werden können. Neben den erwähnten Endabschnitten weisen die Kettenglieder jeweils zwischen dem ersten und zweiten Endabschnitt bevorzugt einen Mittelabschnitt auf. Der Begriff «benachbartes Kettenglied» bedeutet hier das vor- oder nachlaufende Kettenglied in der Förderkette.

[0010] Der Begriff «baugleich bezüglich Formgebung» bezieht sich insbesondere auf konstruktive identisch ausgebildete Endabschnitte sowie Mittelabschnitte zur Anbindung eines Förderorgans. Bezüglich möglicher Anschlussstellen zur Anbringung von Laufrollen, wie weiter unten beschrieben, brauchen die Kettenglieder nicht identisch zu sein, sind es jedoch bevorzugt ebenfalls.

[0011] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung umfasst der Kupplungskörper einen Gelenkkopf und die Aufnahme eine Gelenkpfanne. Die Gelenkpfanne umgreift den Gelenkkopf in Betriebsposition vorzugsweise über dessen Äquator hinaus. In der Medizinaltechnik wird bei solch einer Verbindung auch von Nussgelenk gesprochen. Der Gelenkkopf ist bevorzugt über einen Halsabschnitt mit dem Grundkörper, d.h. dem Mittelabschnitt, des Kettengliedes verbunden. Der Gelenkkopf ist zweckmässig starr mit dem Grundkörper des Kettengliedes verbunden. Die Gelenkpfanne weist eine Einführöffnung zum Einführen des Gelenkkopfes in die Gelenkpfanne auf. Die Einführöffnung ist hierzu bevorzugt zum benachbarten Kettenglied hin gerichtet. Der Gelenkkopf, die Gelenkpfanne und die Einführöffnung sind nun bevorzugt so

ausgebildet, dass der Gelenkkopf zur Ausbildung der Gelenkverbindung über eine Steck-Bewegung durch die Einführöffnung in die Gelenkpfanne eingeschoben und mittels einer anschliessenden Drehbewegung gegen ein Herausgleiten entgegen der Einschubrichtung gesichert werden kann. Die Steckbewegung erfolgt bevorzugt in Längsrichtung des Fördergliedes bzw. der Förderkette.

[0012] Hierzu ist die Einführöffnung und der Gelenkkopf bevorzugt so ausgestaltet, dass der Gelenkkopf und somit das dazugehörige Kettenglied nur in einer bestimmten Winkelposition oder in einem bestimmten Winkelbereich relativ zum Fügepartner, d.h. dem benachbarten Kettenglied, um die Längsachse der Förderkette bzw. des Kettengliedes verdreht in die Gelenkpfanne des benachbarten Kettengliedes einführbar ist. Diese Winkelposition bzw. dieser Winkelbereich wird so gewählt bzw. eingestellt, dass die Kettenglieder während des Betriebes der Förderkette nicht entkoppelt werden können. D.h. die genannte Winkelposition bzw. der genannte Winkelbereich entspricht einer Verdrehung zweier miteinander gekoppelten Kettenglieder gegeneinander, welche diese in sämtlichen Schwenkpositionen relativ zueinander während des Betriebs der Förderkette nie einnehmen werden. Dies betrifft das Verschwenken der Kettenglieder relativ zueinander um die erste und zweite Schwenkachse A1, A2.

[0013] Die Gelenkverbindung kann z. B. so ausgestaltet sein, dass die Kettenglieder relativ zueinander 360° um die Längsachse L des Kettengliedes drehbar sind. Die Gelenkverbindung ist ferner bevorzugt so ausgestaltet sein, dass die Kettenglieder relativ zueinander lediglich in einem eingeschränkten Winkelbereich von z. B. 5° bis 30° um die zweite Schwenkachse A2 schwenkbar sind. Die Schwenkbarkeit kann zum Beispiel durch die Ausgestaltung des Randes der Aufnahme bzw. der Gelenkpfanne begrenzt sein.

[0014] Der Kupplungskörper, die Aufnahme und die Einführöffnung sind vorteilhaft so gestaltet, dass zwei Kettenglieder nur dann miteinander verbunden werden können, wenn diese in einem Winkel im Bereich von 45° bis 135° , insbesondere von rund 90° , um ihre Längsachse (L) relativ zueinander verdreht sind. Dies trifft insbesondere auf die Ausführungsform einer Gelenkverbindung mit einem Gelenkkopf, einer Gelenkpfanne und einer schlitzartige Öffnung wie oben beschrieben zu.

[0015] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform einer solchen Steck-Drehverbindung weist der Kupplungskörper einen Gelenkkopf mit zwei gegenüber liegenden, abgeflachten Seiten auf. Die abgeflachten Seiten bilden bevorzugt zwei ebene Flächen aus. Die Flächen können parallel zueinander liegen. Die Gelenkpfanne ihrerseits weist eine, zum benachbarten Kettenglied weisende, schlitzartige Einführöffnung zum Einschieben des Gelenkkopfes auf. Die schlitzartige Öffnung sowie der seitlich abgeflachte Gelenkkopf sind so ausgebildet und aufeinander abgestimmt, dass der Gelenkkopf nur dann in die Gelenkpfanne eingeführt werden kann, wenn die beiden Elemente in einem bestimmten Winkel oder Winkelbereich zueinander stehen. Der Begriff «Winkel» bedeutet hier einen Drehwinkel um eine in Längsrichtung der Förderkette verlaufende Drehachse, welche senkrecht zur Achse A1 und A2 steht. Sind die beiden Kettenglieder gleich ausgerichtet, so beträgt der Drehwinkel 0° . Die Breite der schlitzartigen Öffnung ist somit an die Breite des Gelenkkopfes zwischen den beiden abgeflachten Seiten angepasst. In einer vorteilhaften Ausbildung entspricht die schlitzartige Öffnung dem (grössten) Querschnitt des zweiseitig abgeflachten Gelenkkopfes oder ist etwas grösser. D.h., die schlitzartige Einführöffnung und die Querschnittsform des Gelenkkopfes sind kongruent.

[0016] Die schlitzartige Öffnung und der zweiseitig abgeflachte Gelenkkopf sind nun so am Kettenglied angeordnet, dass die Winkelpositionen der Gelenkpfanne und des Gelenkkopfes relativ zueinander in Betriebsposition ausserhalb des Winkels bzw. des Winkelbereichs liegt, welche die Teile zum Zusammenfügen einnehmen müssen. Zum Zusammenfügen zweier Kettenglieder müssen diese in eine Winkelposition relativ zueinander gebracht werden, in welcher der abgeflachte Gelenkkopf auf die schlitzartige Öffnung ausgerichtet ist.

[0017] Der Gelenkkopf kann z. B. eine kugelförmige Grundform mit den erwähnten abgeflachten Seiten aufweisen. Die Gelenkpfanne ist zweckmässig gegengleich zur Grundform des Gelenkkopfes ausgebildet. Der Halsabschnitt weist einen geringeren Durchmesser auf als der maximale Durchmesser des Gelenkkopfes. Der Durchmesser des Halsabschnittes kann ferner der Breite des Gelenkkopfes zwischen den beiden abgeflachten Seiten entsprechen oder kleiner sein.

[0018] Die Förderkette kann bezüglich Formgebung und Werkstoff aus baugleichen Kettengliedern aufgebaut sein. Die Kettenglieder sind bevorzugt einteilig ausgebildet. Die Kettenglieder können als Ein- oder Mehrkomponenten-Kettenglieder, d.h., aus einem oder mehreren, verschiedenen Werkstoffen hergestellt sein. Einkomponenten-Kettenglied bedeutet, dass das gesamte Bauteil aus dem gleichen Werkstoff hergestellt ist. Mehrkomponenten-Kettenglied bedeutet hingegen, dass das Kettenglied aus einer Kombination mehrerer, z. B. zwei verschiedener Werkstoffe aufgebaut und einzelne Abschnitte bzw. Teile des Kettengliedes aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sind. Ein Mehrkomponenten-Kettenglied kann z. B. über Einlegeteile aus einem anderen Werkstoff als der Grundkörper erhalten werden. Ferner kann ein Mehrkomponenten-Kettenglied auch über ein Spritzgiessverfahren erhalten werden, in welchem zwei oder mehrere unterschiedliche Kunststoffwerkstoffe in mehreren Spritzgiessschritten zu einem einteiligen Bauteil verarbeitet werden. Es ist überdies auch möglich, dass das Kettenglied teil- oder vollflächig mit einem anderen Werkstoff beschichtet wird. Dieser Werkstoff hat zum Beispiel reibungsvermindernde Eigenschaften. Der Werkstoff kann z. B. PTFE sein oder diesen enthalten. So kann z. B. vorgesehen sein, dass die Kettenglieder bezüglich Formgebung und Werkstoff baugleich sind und entweder der Kupplungskörper oder die Aufnahme mit einem anderen Werkstoff beschichtet ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass zwei Ausführungsarten von bezüglich Formgebung baugleichen Kettengliedern vorgesehen sind. Eine Ausführungsart von Kettengliedern weist dabei eine teil- oder vollflächige Beschichtung mit einem anderen Werkstoff auf.

Die andere Ausführungsart von Kettengliedern weist vorzugsweise keine Beschichtung auf. In diesem Fall wären sowohl der Kupplungskörper als auch die Aufnahme beschichtet. Die Beschichtung kann als separater Verfahrensschritt im Anschluss an ein Spritzgiessverfahren vorgesehen sein. Die Beschichtung kann auch ein Verfahrensschritt während des Spritzgiessverfahrens sein.

[0019] Die einzelnen, unterschiedlichen Werkstoffe eines solchen Bauteils können Eigenschaften aufweisen, welche den unterschiedlichen funktionellen Aufgaben, die einzelne Bereiche eines Bauteils erfüllen müssen, gerecht werden.

[0020] Der Werkstoff oder ein Werkstoff, aus welchem Teile des Kettengliedes oder das gesamte Kettenglied hergestellt sein können, ist bevorzugt ein Kunststoff oder ein verstärkter Kunststoff. Der Werkstoff oder ein Werkstoff kann jedoch auch Metall, z. B. ein Eisenmetall, wie Stahl, oder Aluminium sein. Wird das Kettenglied aus Kunststoff hergestellt, so kann dieses z. B. mittels Spritzgiessen hergestellt sein. Wird das Kettenglied aus Metall hergestellt, so kann dieses mittels eines Giessverfahrens hergestellt sein. Die Kettenglieder sind dann entsprechende Metallgussteile.

[0021] Es ist auch möglich, dass das Kettenglied aus Kunststoff hergestellt wird und Einlegeteile, wie Führungshülsen, Stifte, Aufnahmen (Gelenkpfanne), Kupplungskörper (Gelenkkopf), Kugellager, kompletten Laufrolle, Rollenkörper, Achskörper, etc. enthalten, welche bereits im Herstellungsverfahren in den Grundkörper, aus z. B. Kunststoff, integriert werden. Die Einlegeteile bestehen dabei aus einem anderen Werkstoff als der Grundkörper, z. B. Metall. Zur Herstellung von Kettengliedern mit Einlegeteilen eignet sich besonders gut ein Spritzgiessverfahren. Es können z. B. Einlegeteile vorgesehen sein, welche in Längsrichtung L orientiert in das Kettenglied eingebettet und dazu ausgelegt sind, Zugkräfte aufzunehmen.

[0022] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es auch, die Reibung zwischen der Aufnahme und dem Kupplungskörper möglichst klein zu halten, um so übermässigen Verschleiss zu verhindern. Zur Lösung dieses Problems sind verschiedene Ansätze möglich.

[0023] Gemäss einer ersten Lösung dieser Aufgabe ist das Kettenglied ein Mehrkomponenten-Kettenglied aus mehreren, bevorzugt zwei verschiedenen Kunststoffwerkstoffen, hergestellt. Das Kettenglied wird trotzdem bevorzugt einteilig produziert. Wenigstens der Gelenkkopf und die Gelenkpfanne sind aus zwei verschiedenen Kunststoffwerkstoffen hergestellt. Die beiden Kunststoffwerkstoffe werden zweckmässig so ausgewählt, dass der Reibungskoeffizient zwischen dem Gelenkkopf und der Gelenkpfanne und demzufolge auch der Verschleiss möglichst tief ist. Die Mehrkomponenten-Kettenglieder, wie z. B. Zweikomponenten-Kettenglieder, aus mehreren, z. B. zwei, unterschiedlichen Kunststoffwerkstoffen lassen sich in einem mehrstufigen Spritzgiessverfahren herstellen. In diesem Fall sind die Kettenglieder vorzugsweise bezüglich Formgebung und Werkstoff baugleich ausgebildet.

[0024] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform eines Mehrkomponenten-Kettengliedes, insbesondere eines Zweikomponenten-Kettengliedes, enthält der eine Kunststoffwerkstoff eine reibungsvermindernde Komponente, vorzugsweise PTFE (Polytetrafluorethylen), insbesondere PTFE in einer Menge von grösser 0 % und kleiner 20 % (Volumenprozent). Dabei ist entweder der Kupplungskörper, d.h. Gelenkkopf, oder die Aufnahme, d.h. die Gelenkpfanne, aus diesem Kunststoffwerkstoff gefertigt. Der Kunststoffwerkstoff des Gegenelementes weist hingegen vorzugsweise keine reibungsvermindernde Zusätze auf. Der Grundwerkstoff des Kettengliedes kann z. B. POM (Polyoxymethylen) sein.

[0025] Gemäss einer zweiten Lösung der oben genannten Aufgabe sind die einzelnen Kettenglieder der Förderkette zwar bezüglich der Formgebung nicht jedoch bezüglich des Werkstoffes baugleich ausgebildet. So kann die Förderkette bezüglich des Werkstoffes der Kettenglieder aus einer Mehrzahl von unterschiedlichen Ausführungsarten von Kettengliedern gefertigt sein. Kettenglieder unterschiedlicher Ausführungsarten sind bevorzugt abwechselnd in der Förderkette angeordnet. Die einzelnen Kettenglieder bestehen hier jedoch bevorzugt aus einem einzigen Werkstoff.

[0026] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die Förderkette zwei Ausführungsarten von Kettengliedern, welche bezüglich Werkstoff nicht baugleich sind. In der Förderkette sind Kettenglieder dieser zwei Ausführungsarten jeweils abwechselnd angeordnet. Die Werkstoffe der nicht baugleichen Ausführungen von Kettengliedern sind bevorzugt so gewählt, dass der Gelenkkopf und die Gelenkpfanne einer Gelenkverbindung jeweils eine geringe Reibung aufweisen. Das heisst, auf die vorgenannte Weise kann einerseits der Reibungskoeffizient zwischen den beiden Bauteilen gesenkt werden und andererseits kann hierdurch der Verschleiss an den Berührungsflächen minimiert werden.

[0027] So kann z. B. der Werkstoff der ersten Ausführungsart eines Kettengliedes ein Kunststoff mit einer reibungsvermindernden Komponente, vorzugsweise PTFE, insbesondere PTFE in einer Menge von grösser 0 % und kleiner 20 % (Volumenprozent) sein. Der Werkstoff der zweiten Ausführung eines Kettengliedes ist ein Kunststoff ohne PTFE. Der (Grund-)Werkstoff der ersten und zweiten Ausführungsart kann z. B. POM sein bzw. diesen enthalten.

[0028] Besteht eine Förderkette aus mehreren Ausführungsarten von Kettengliedern, so weisen die Kettenglieder einer Ausführungsart jeweils eine spezifische Farbgebung auf, welche sich von der Farbgebung der Kettenglieder anderer Ausführungsarten unterscheidet. Auf diese Weise können die Kettenglieder verschiedener Ausführungsarten optisch einfach voneinander unterschieden werden.

[0029] Die Kettenglieder, unabhängig davon, ob diese Ein- oder Mehrkomponenten-Kettenglieder sind lassen sich bevorzugt mittels eines Spritzgiessverfahrens in einem oder mehreren Spritzgiessschritten herstellen.

[0030] In einer Weiterbildung der Erfindung enthält der Mittelabschnitt des Kettengliedes erste Verbindungsmittel zum kraft- und/oder formschlüssigen Verbinden der Kettenglieder mit einem Förderorgan bzw. mit dessen Förderelementen.

Die Förderkette bildet mit dem Förderorgan ein Fördermittel aus. Die ersten Verbindungsmittel sind vorzugsweise auf einer Verbindungsseite des Kettengliedes, welche zum geförderten Gut hingerrichtet ist, vorgesehen. Die ersten Verbindungsmittel können Stecköffnungen oder Rasthaken umfassen, wobei das Förderorgan das entsprechend komplementäre, zweite Verbindungsmittel aufweist. Die Verbindung zwischen dem Fördererelement und den Kettengliedern geschieht z. B. über eine Steckverbindung, in welcher Rasthaken in Stecköffnungen einhaken und darin einrasten. Die Rasthaken sind z. B. federelastisch ausgebildet und werden beim Einstecken unter Kraftaufwand seitlich voneinander weg oder zueinander hingebogen, so dass sich diese beim Einrasten in die Steckaufnahme klemmend verkeilen. Die Rasthaken können laschenartig ausgestaltet sein. Zum Lösen der Verbindung müssen die Rasthaken unter Kraftaufwand wieder seitlich weggebogen werden, damit sich die Rastnasen aus der Rastposition lösen können. Erst dann kann das Fördererelement vom Kettenglied gelöst werden. Damit das Lösen bzw. Entfernen des Fördererelementes vom Kettenglied auch von der Förderfläche her und daher auch im betriebsbereiten Zustand der Fördereinrichtung möglich ist, können im Fördererelement Durchgangsöffnungen, z. B. zwei Werkzeugöffnungen im Bereich der Rasthaken, vorgesehen sein. Durch die Werkzeugöffnungen kann nun ein Werkzeug, z. B. ein zangenförmiges Werkzeug mit Klemm- oder Spreizschenkeln eingeführt werden, mittels welchem die Rasthaken seitlich weggebogen und so die Verhakung gelöst werden kann. In diesem Fall sind die Rasthaken bevorzugt am Fördererelement angebracht.

[0031] Das Förderorgan kann aus plattenförmigen Elementen bestehen, welche auf den Kettengliedern in der beschriebenen Weise befestigbar sind. Das Förderorgan kann jedoch auch an den Kettengliedern entsprechend befestigte Greifer umfassen.

[0032] Das Kettenglied kann in Weiterbildung der Erfindung eine Antriebsschnittstelle zur asymmetrischen oder symmetrischen Einleitung einer Antriebskraft aufweisen. Die Antriebsschnittstelle ist im Speziellen eine Zahnung am Kettenglied zwecks Ausbildung eines Eingriffs mit der Zahnung eines Antriebsmittels. Eine Antriebsschnittstelle zur asymmetrischen Einleitung einer Antriebskraft bedeutet, dass die Antriebskraft nur von einer Seite auf das Kettenglied eingeleitet wird. Entsprechend weist das Kettenglied nur auf einer Seite, z. B. auf der, der Verbindungsseite mit dem Förderorgan gegenüberliegenden Gegenseite, entsprechende Schnittstellenmittel, wie z. B. eine Zahnung, auf. Eine Antriebsschnittstelle zur symmetrischen Einleitung einer Antriebskraft bedeutet, dass die Antriebskraft von zwei gegenüber liegenden Seiten auf das Kettenglied eingeleitet wird. Entsprechend weist das Kettenglied auf zwei gegenüber liegenden Seiten, z. B. jeweils seitlich und unterhalb von der Verbindungsseite zum Förderorgan bzw. zu Laufrollen am Fördermittel hin Schnittstellenmittel, wie z. B. eine Zahnung, auf. Die symmetrische Krafteinleitung weist den Vorteil auf, dass bei dieser keine Gegenkraft auf das Kettenglied ausgeübt werden muss, wie dies bei einer asymmetrischen Krafteinleitung zwecks Verhinderung einer Ausweichbewegung der Förderkette der Fall ist.

[0033] Die Zahnung ist vorzugsweise in einer Ebene ausgebildet. Sie erstreckt sich jeweils vorzugsweise über einen Flächenabschnitt. Die Zahnung kann zackenförmig ausgebildet sein und quer zur Förder- bzw. Längsrichtung verlaufende Zähne, Sprossen oder Rippen aufweisen. Die Zahnung dient der formschlüssigen Verbindungen mit einem Antriebsmittel zur Kraft- und Bewegungsübertragung. Die Antriebsmittel und die Antriebsschnittstelle können sowohl zum Beschleunigen als auch zum Abbremsen der Fördermittel ausgelegt sein. Die Merkmale der Antriebsschnittstelle sollen hier als unabhängige Merkmale verstanden werden.

[0034] An einzelnen oder sämtlichen Kettengliedern kann jeweils wenigstens eine Laufrolle angebracht sein. Die wenigstens eine Laufrolle kann bereits bei der einteiligen Herstellung des Kettengliedes angebracht werden, oder nachträglich über entsprechende Anbindungsschnittstellen, wie Achskörper, an das, vorzugsweise einteilig gefertigte, Kettenglied angebracht werden. Die Laufrolle bzw. Laufrollen an den Kettengliedern dienen zum Abstützen des Fördermittels an einer Längsführungseinrichtung und zum geführten Bewegen des Fördermittels entlang einer durch eine Längsführungseinrichtung vorgegebene Förderbahn. Bevorzugt ist jeweils beidseits eines Kettengliedes je eine Laufrolle angebracht, bzw. eine Anschlusschnittstelle dazu vorgesehen. D.h., pro Kettenglied sind zwei Laufrollen, z. B. symmetrisch zueinander, angeordnet.

[0035] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist beidseits vom Kettenglied je eine Laufrolle angeordnet und an diesem befestigt. Die Laufrollen bilden jeweils eine Auflagestelle zu einer Führungsschiene einer Längsführungseinrichtung aus. Die Auflagestellen können Auflagepunkte bzw. Auflagelinien oder Auflageflächen sein. Die Auflagestellen der beiden Laufrollen liegen zusammen mit der Gelenkverbindung auf einer gemeinsamen Geraden. Die Auflagestellen der beiden Laufrollen liegen insbesondere zusammen mit dem geometrischen Mittelpunkt der Gelenkverbindung auf einer Geraden bzw. liegen mit der ersten Schwenkachse A1 der Gelenkverbindung auf einer gemeinsamen Geraden. Der geometrische Mittelpunkt der Gelenkverbindung wird z. B. durch den Schnittpunkt der ersten und zweiten Schwenkachse A1 und A2 ausgebildet.

[0036] Die Kettenglieder können in Leichtbauweise, insbesondere in einer Art Hohlbauweise mit sich kreuzenden Kammerwänden, welche offene und/oder geschlossene Kammern einschliessen, ausgebildet sein. Die Kettenglieder können insbesondere in einer Art Fachwerkbauweise hergestellt sein.

[0037] Die Gelenkverbindung zwischen den einzelnen Kettengliedern ist übrigens bevorzugt so ausgestaltet, dass die Kettenglieder über Kontaktflächen Stossimpulse bzw. Druckkräfte an benachbarte Kettenglieder weiterleiten bzw. übertragen können. Bevorzugt sind die Kettenglieder bzw. die Gelenkverbindungen so ausgebildet, dass diese sowohl Zugkräfte als auch Stossimpulse bzw. Druckkräfte gegenseitig übertragen können. Dadurch kann die Förderkette sowohl über

Zug- als auch über Druckkräfte angetrieben werden. Das heisst, die Förderkette kann sowohl gezogen als auch gestossen werden. Dank der erfindungsgemässen Gelenkverbindung ist die Förderkette sowohl bezüglich Druck- als auch Zugkräfte gesichert.

[0038] Die Erfindung betrifft ferner auch ein Kettenglied für eine Förderkette. Das Kettenglied zeichnet sich dadurch aus, dass dieses jeweils an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme und an einem zweiten Endabschnitt einen Kupplungskörper aufweist, wobei der Kupplungskörper so gestaltet ist, dass dieser in die Aufnahme eines benachbarten, bezüglich Formgebung baugleichen Kettengliedes einführbar ist. Ferner ist die Aufnahme so gestaltet, dass in diese der Kupplungskörper eines benachbarten, bezüglich Formgebung baugleichen Kettengliedes einführbar ist. Im Weiteren ist das Kettenglied so gestaltet, dass die Aufnahme mit dem Kupplungskörper des in Längsrichtung der Förderkette benachbarten Kettengliedes und der Kupplungskörper mit der Aufnahme des anderen, in Längsrichtung der Förderkette benachbarten Kettengliedes mittels einer Steck-Dreh-Bewegung eine Gelenkverbindung eingehen kann.

[0039] Die in dieser Beschreibung im Zusammenhang mit der Förderkette beschriebenen, strukturellen und funktionellen Merkmale in Bezug auf die Kettenglieder, treffen selbstverständlich auch auf das unabhängig beanspruchte einzelne Kettenglied zu, weswegen diese Merkmale an dieser Stelle nicht mehr separat beschrieben werden.

[0040] Die vorliegende Erfindung zeichnet sich durch eine wirtschaftliche Herstellung der einzelnen Bauteile aus. Ein einteiliges, Ein- oder Mehrkomponenten-Kettenglied oder Förderelement lässt sich z. B. in wenigen Verfahrensschritten und mit geringerem fertigungstechnischen und logistischen Aufwand herstellen. Die baugleichen Kettenglieder wie auch die bevorzugt ebenfalls baugleichen Förderelemente lassen sich, mit oder ohne Einlegeteile, in einem Arbeitsschritt mittels eines ein- oder mehrstufigen Spritzgiessverfahrens herstellen. Ferner können in diesem Fertigungsschritt auch Achskörper, Arme, Wälzkörperkäfige und/oder ganze Laufrollen integral mit dem Kettenglied bzw. Förderelement hergestellt werden. Ferner können auch die kompletten Rollenkörper als Einlegeteil mit dem Kettenglied bzw. dem Förderelement bei dessen Herstellung integral verbunden werden.

[0041] Die beschriebene Längsführungseinrichtung erlaubt eine dreidimensionale Auslegung des Förderweges. So können z. B. spiralförmige Förderwege mit gleichzeitig Links- oder Rechtskurven und positiven oder negativen Steigungen vorgesehen werden. Die Fördereinrichtung mit Fördermittel und Längsführungseinrichtung ist leicht und trotzdem stabil sowie verschleissarm.

[0042] Da das Fördermittel und insbesondere die Förderkette relativ leicht und zudem reibungsarm im Betrieb ist, ist auch weniger Antriebsleistung erforderlich. Die Antriebe können daher entsprechend kleiner dimensioniert werden. Mehrere vergleichsweise kleine Antriebe können so über die Fördereinrichtung verteilt angeordnet sein und das Fördermittel lokal antreiben.

[0043] Die Fördereinrichtung mit erfindungsgemässer Förderkette ist auch in der Lebensmittelverarbeitung einsetzbar, da diese einfach zu reinigen ist. Dank der erfindungsgemässen Konstruktion kann das Reinigungsmittel z. B. ungehindert ablaufen. Ferner erlaubt die erfindungsgemässe Fördereinrichtung eine einfache und schnelle Montage. Bestehende Fördereinrichtungen lassen sich einfach und kostengünstig mit der erfindungsgemässen Fördereinrichtung nachrüsten oder sich durch diese ersetzen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0044] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Führungsmittels mit einer erfindungsgemässen Förderkette;
- Fig. 2 eine Explosionsansicht des Führungsmittels der Fördereinrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Fördereinrichtung mit einem Führungsmittel nach Fig. 1 und 2;
- Fig. 4a, b eine perspektivische Ansicht eines weiteren Führungsmittels mit einer erfindungsgemässen Förderkette;
- Fig. 5a, b eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemässen Kettengliedes mit Laufrollen;
- Fig. 6a, b eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Fördereinrichtung mit einem Führungsmittel.

[0045] Die Fig. 1, 2 und 3 zeigen ein Fördermittel 1 mit Kettengliedern 2, welche über eine Steck-Drehverbindung zu einer Förderkette zusammengeführt werden können.

[0046] Ferner umfasst das Fördermittel ein Förderorgan 20 mit Förderelemente 21 in Form von baugleichen, plattenförmigen Tragelementen, welche hintereinander zu einem Förderorgan 20 angeordnet sind. Die plattenförmigen Tragelemente 21 bilden eine Förderfläche 23 aus, auf welcher das Fördergut gefördert wird (nicht gezeigt). Auf ihrer, der Förderfläche

23 gegenüber liegenden Unterseite sind zweite Verbindungsmittel in Form von abstehenden Rasthaken 24 angebracht, über welche die Tragelemente 21 über erste Verbindungsmittel 9 an die Kettenglieder 2 befestigt werden können. An ihren, dem vorangehenden und nachfolgenden Tragelement 21 zugewandten Seiten weisen die Tragelemente 21 jeweils eine Mehrzahl, von voneinander beabstandeten, und leicht gebogenen, zinkenartige Anformungen 22 auf. Diese Anformungen 22 sind für einen, insbesondere in Kurvenregionen, kämmenden Eingriff in ebenfalls leicht gebogene, zinkenartige Anformungen 22 des benachbarten, gleichartig ausgebildeten Tragelementes 21 gedacht.

[0047] Das Kettenglied 2 weist einen ersten Endabschnitt 13, einen zweiten Endabschnitt 14 und einen Mittelabschnitt 12 auf. Der zweite Endabschnitt 14 enthält einen Kupplungskörper in Form eines Gelenkkopfes 3, welcher über einen Halsabschnitt 11 mit dem Grundkörper des Kettengliedes 2 verbunden ist. Der Gelenkkopf 3 weist eine kugelförmige Grundform auf. Diese Grundform wird von zwei gegenüber liegenden, abgeflachten Seiten 7 am Gelenkkopf überlagert. Der erste Endabschnitt 13 enthält eine sphärische Aufnahme in Form einer Gelenkpfanne 5. Die Gelenkpfanne 5 bildet einen kugelschalenförmigen Ausschnitt aus. Ferner weist die sphärische Aufnahme eine in Längsrichtung L zum benachbarten Kettenglied 2 weisende Einführöffnung 4 auf, durch welche der Gelenkkopf 3 einführbar ist.

[0048] Der Gelenkkopf 3 eines Kettengliedes 2 als Teil einer Förderkette greift nun jeweils in die Gelenkpfanne 5 des benachbarten Kettengliedes 2 ein, wobei die Gelenkpfanne 5 den Gelenkkopf 3 über dessen Äquator 6 hinaus umgreift, so dass der Gelenkkopf 3 in Betriebsposition nicht in Längsrichtung entgegen der Einführöffnung aus der Gelenkpfanne 5 hinaus gleiten kann.

[0049] Zur Einführung des Gelenkkopfes 3 in die Gelenkpfanne 5, weist diese eine schlitzartige Einführöffnung 4 auf. Die Einführöffnung 4 entspricht dem (grössten) Querschnitt des zweiseitig abgeflachten Gelenkkopfes 3 oder ist etwas grösser. Die schlitzartige Einführöffnung 4 sowie der seitlich abgeflachte Gelenkkopf 3 sind nun so relativ zueinander ausgebildet und aufeinander ausgerichtet, dass der Gelenkkopf 3 nur dann in die Gelenkpfanne 5 eingeführt werden kann, wenn die beiden dazugehörigen Kettenglieder 2 in einem Winkel von rund 90° relativ zueinander verdreht sind. In dieser Einführposition sind Gelenkkopf 3 und Einführöffnung 4 gleichgerichtet. Während des Betriebes der Förderkette sind der Gelenkkopf 3 und die Einführöffnung 4 hingegen nie gleichgerichtet sondern stehen vielmehr immer in einem Winkel verdreht zueinander. In unverdrehter Position der Kettenglieder 2 relativ zueinander steht die schlitzartige Einführöffnung 4 daher immer senkrecht zu den abgeflachten Seiten des Gelenkkopfes 3. Daher muss eines der Kettenglieder 2 beim Zusammenfügen und Lösen in Längsrichtung L der Förderkette relativ zum Fügepartner 2 immer zuerst um einen Winkel von 90° gedreht werden.

[0050] Der Mittelabschnitt 12 der Kettenglieder 2 ist kastenförmig mit zwei seitlichen Hohlkammern 9 ausgebildet, welche als erste Verbindungsmittel in Form von Steckaufnahmen dienen. Zur Herstellung einer Steckverbindung werden die bereits erwähnten, federelastischen Rasthaken 24 in die Hohlkammer 9 eingeführt bis diese austrittsseitig mit ihrer Rastnase 25 an der Kammerwand klemmend einrasten. Zum Lösen der Rastverbindung müssen die Rasthaken 24 mit ihren Rastnasen 25 wieder entsprechend aus der Rastposition gelöst werden.

[0051] Die Kettenglieder 2 sind jeweils gleichartig ausgebildet und weisen neben der zuvor beschriebenen Gelenkverbindung zwei Laufrollen 10 auf, welche jeweils seitlich an diesen in symmetrischer Anordnung befestigt sind. Die Laufrolle 10 umfasst jeweils einen drehbar über ein Kugellager 33 auf einem Achskörper 32 gelagerten Rollenkörper 30 mit einer Abrollfläche 31. Der Achskörper 32 ist vorzugsweise integral an das Kettenglied 2 angeformt, wobei der Rollenkörper 30 über das Kugellager 33 auf einen Achsstummel des Achskörpers 32 aufgesteckt ist. Der Achskörper 32 ist eine abgewinkelte Bauteilkomponente, welches seitlich vom Kettenglied 2 nach aussen führt und mit einem anschliessenden Achsstummel schräg nach oben zum Förderorgan 20 hin gerichtet ist. Der Achskörper 32 ist so ausgelegt, dass die Drehachse R der Laufrolle 10 mit der ersten Schwenkachse A1 einen spitzen Winkel α von kleiner 45° und grösser 10° , vorzugsweise von 20° bis 40° , insbesondere von 25° bis 35° , einschliesst. Die beiden Drehachsen R der Rollenkörper-Paarung verlaufen zum Kettenglied 2 hin aufeinander zu und zum Förderorgan 20 hin auseinander.

[0052] Die Laufrollen 10 bilden jeweils Auflagepunkte 34 zur Führungsschiene 41 aus. Die Auflagepunkte 34 der beiden Laufrollen 10 liegen zusammen mit der ersten Schwenkachse A1 der Gelenkverbindung auf einer gemeinsamen Geraden V.

[0053] Das Kettenglied 2 weist überdies eine, auf der Gegenseite der zum Förderorgan 20 hin gerichteten Verbindungsseite eine ebene und flächenförmige Zahnung 8 auf, welche mit der Zahnung eines Antriebsmittels in Eingriff bringbar ist (nicht gezeigt).

[0054] Die Fig. 3 zeigt eine Fördereinrichtung 19, die zusätzlich zum Fördermittel 1 eine Längsführungseinrichtung 40, mit zwei parallel und in Abstand zueinander verlaufenden Führungsschienen 41 umfasst, welche über Querverbindungselemente 44 miteinander verbunden sind. Die Querverbindungselemente 44 dienen dem Zusammenhalt der beiden Führungsschienen 41 und als Distanzhalter, insbesondere zur Gewährleistung eines konstanten Abstandes zwischen den beiden Führungsschienen 41. Die Querverbindungselemente 44 sind c-förmig ausgebildet und weisen an beiden Enden einen zur jeweiligen Führungsschiene 41 hin gerichteten Biegeabschnitt 43 auf. Die Endabschnitte der Biegeabschnitte 43 verlaufen parallel zu gegenüberliegenden Endabschnitten der Führungsschienen 41. Auf diese Weise wird eine flächige Verbindungszone 42 ausgebildet, über welche die Querverbindungselemente 44 über eine Stoffschlussverbindung (z. B. Kleben, Schweißen, Löten) mit der Führungsschiene 41 verbunden sind. Die Querverbindungselemente 44 können aus einem gebogenen Walzprodukt bestehen. Die Querverbindungselemente 44 können insbesondere aus geschnittenen, gefrästen oder gestanzten Streifen eines Walzproduktes geformt sein. Die Schienenprofile 41 weisen jeweils im Quer-

schnitt bogenförmige, konkave Laufflächen 45 in Form eines Führungskanals auf, welcher zu den Laufrollen 10 hin, d.h. welche zueinander hin, offen sind. Der Rollkörper 30 läuft mit seiner Abrollfläche 31 auf der Lauffläche 45. Das Schienenprofil 41 kann ein Pressprofil aus einem Stahl- oder Aluminiumwerkstoff sein. Ferner kann das Schienenprofil 41 auch ein gebogenes oder gerolltes Walzprodukt aus Metall, insbesondere aus einem Stahl- oder Aluminiumwerkstoff, sein. Im Weiteren kann das Schienenprofil 41 auch aus einem Kunststoff bzw. einem verstärkten Kunststoff und/oder aus einem beschichteten Kunststoff sein.

[0055] Das Fördermittel 101 nach Fig. 4a und 4b enthält ebenfalls eine Förderkette aus einer Mehrzahl von Kettengliedern 102. Die Kettenglieder 102 sind in wesentlichen Merkmalen gleich aufgebaut wie die Kettenglieder 2 gemäss den Fig. 1 bis 3. Auch hier weist das Kettenglied 102 an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme in Form einer Gelenkpfanne 5 sowie einen zweiten Endabschnitt mit einem Gelenkkopf 3 auf. Die Gelenkpfanne 5 weist ferner auch hier eine schlitzzartige Einführöffnung 4 auf. Die Steck-Drehverbindung geschieht auf dieselbe Weise wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 und wird daher an dieser Stelle nicht mehr näher beschrieben. Ferner weist das Kettenglied 102 ebenfalls eine Zahnung 8 der bereits beschriebenen Art auf. Die Laufrollen 10 sind über Achskörper 132 in gleicher Art und Weise wie gemäss den Fig. 1 bis 3 am Kettenglied 102 ausgestaltet. Die Steckaufnahmen auf der zum Förderorgan 120 hin gerichteten Verbindungsseite am Mittelabschnitt des Kettengliedes 102 sind im Design leicht modifiziert. Auch hier sind jedoch zwei seitliche Kammern 109 ausgebildet, durch welche Rasthaken 124 geführt und mit ihren Rastnasen 125 austrittseitig mit einer Kammerwand verhaken.

[0056] Die plattenförmigen Tragelemente 121 des Förderorgans 120 sind gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 ebenfalls leicht modifiziert. Die plattenförmigen Tragelemente 121 weisen auf beiden, jeweils zu den vor- und nachlaufenden, benachbarten Tragelementen 121 weisenden Seiten jeweils eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten, leicht gebogenen, zinkenartigen Anformungen 122 für einen kämmenden Eingriff in ebenfalls leicht gebogene, zinkenartige Anformungen 122 des benachbarten Tragelementes 121 auf. Die zinkenartigen Anformungen 122 sind jedoch jeweils auf einer Seite des Tragelementes 121 durch einen Führungsboden 127 unterstützt, damit die kämmend eingreifenden, nicht durch einen Führungsboden gestützten, zinkenförmigen Anformungen 122 des benachbarten Förderelementes 121 optimal geführt sind.

[0057] Das Tragelement 121 weist analog zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 zwei voneinander quer zur Längsrichtung beabstandet angeordnete Rasthaken 124 mit jeweils einer Rastnase 125 auf. Die Verbindung von Tragelement 121 und Kettenglied 102 geschieht auf gleiche Weise wie in Fig. 1 bis 3. Am Tragelement 121 sind ferner jeweils zwei Werkzeugöffnungen 126 im Bereich der Rasthaken 124 vorgesehen. Durch die Werkzeugöffnungen 126 kann nun ein Werkzeug, z. B. ein zangenförmiges Werkzeug mit Klemm- oder Spreizschenkeln eingeführt werden, mittels welchem die beiden Rasthaken 124 seitlich weg gebogen und so die Verhakung gelöst werden kann.

[0058] Die Fig. 5a und 5b zeigen eine weitere Ausführungsform eines Kettengliedes 202 mit einer erfindungsgemässen Gelenkverbindung, wobei sich das Kettenglied 202 dieser Ausführungsform lediglich durch die Ausbildung der Laufrollen 210 und deren Anbindung an das Kettenglied 202 unterscheidet. Daher werden die übereinstimmenden Merkmalen zwischen den zwei genannten Ausführungsformen von Kettengliedern 2, 202 und deren Funktionalitäten nachfolgend nicht mehr im Detail beschrieben. Es wird vielmehr auf die entsprechenden Ausführungen zu den Fig. 1 bis 3 verwiesen.

[0059] Das Kettenglied 202 weist ebenfalls zwei beidseitig von diesem angeordnete Laufrollen 210 auf. Die Gelenkpfanne 205 als Teil eines ersten Endabschnittes 213 und der Gelenkkopf 203 mit abgeflachten Seiten 207 als Teil eines zweiten Endabschnittes 214 sind ebenfalls über einen Mittelabschnitt 212 miteinander verbunden. Die Gelenkpfanne 205 ist auch hier so ausgelegt, dass diese den Gelenkkopf 203 des benachbarten Kettengliedes 202 über seinen Äquator 206 hinaus umfasst. Der Mittelabschnitt 212 ist in bekannter Weise kastenförmig mit zwei seitlichen Hohlkammern 209 ausgebildet, welche als Steckaufnahmen dienen. Die Steckverbindung erfolgt gleich wie bereits in Fig. 1 bis 3 beschrieben, auf welche diesbezüglich verwiesen wird. Das Kettenglied 202 weist ebenfalls eine Zahnung 208 auf, welche sich ebenfalls vom ersten Endabschnitt 213 mit der Gelenkpfanne 205 über den Mittelabschnitt 212 bis hin zum zweiten Endabschnitt 214 mit dem Gelenkkopf 203 erstreckt.

[0060] Die Laufrolle 210 gemäss vorliegender Ausführungsform enthält einen Rollkörper 230, welcher drei Kugelkörper 234 umfasst, die in Ausnehmungen 235 eines Wälzkörperkäfigs 233 angeordnet sind. Die Kugelkörper 234 stützen sich im Wälzkörperkäfig 233 gegenseitig ab und bilden nach aussen einen Auflagepunkt zur rollenden Führung und Abstützung des Rollkörpers 230 aus. Der Auflagepunkt zur Führungsschiene (nicht gezeigt) liegt jeweils im Bereich eines Kugelsegmentes des Kugelkörpers 234, welches aus dem Wälzkörperkäfig 233 herausragt. Der Wälzkörperkäfig 233 enthält entsprechende Ausnehmungen 235 zur Aufnahme und drehbaren Halterung der Kugelkörper 234, wobei die Ausnehmungen 235 bzw. deren Öffnungen so ausgestaltet sind, dass die Kugelkörper 234 nicht aus dem Wälzkörperkäfig 233 herausfallen können. Die Kugelkörper 234 im Wälzkörperkäfig 233 sind in einer durch die beiden Schwenkachsen A1 und A2 in unverschwenkter Position der Kettenglieder 202 aufgespannten Ebene angeordnet, wobei zwei benachbarte Kugelkörper 234 jeweils einen Winkel von 120° einschliessen.

[0061] Die Rollkörper 230 sind jeweils über einen starren Achsarm 232, auch Verbindungsarm genannt, seitlich am Kettenglied 202 angebracht. Die Achsarme 232 sind hier parallel zur ersten Schwenkachse A1 ausgebildet. Sie können aber auch anders ausgerichtet sein. Der Wälzkörperkäfig 233 kann über den Achsarm 232 auf das Kettenglied 202 aufgesteckt sein. Es ist jedoch auch möglich, dass der Wälzkörperkäfig 233 zusammen mit dem Kettenglied 202 und dem

Achsarm 232 einteilig ausgebildet sind. Dies unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Rollenkörpers 230 und des Kettengliedes. Die Rollenkörper 230 werden bei der Erstellung des Rollenkörpers 230 durch Öffnungen in die Ausnehmungen 235 des Wälzkörperkäfigs 233 hinein gepresst.

[0062] Die Fig. 6a und 6b zeigen eine weitere Ausführungsform einer Fördereinrichtung 300, umfassend eine Fördermittel 301, welches sich aus einem Förderorgan 320 und einer Förderkette zusammensetzt, sowie eine Längsführungseinrichtung 340, über welche das Fördermittel 301 entlang eines Förderweges geführt ist. Das Förderorgan 320 ist analog zum Förderorgan 120 nach Fig. 4a ausgebildet und wird daher an dieser Stelle nicht mehr in allen Details beschrieben. Das Förderorgan 320 setzt sich ebenfalls aus einzelnen Förderelementen 321 zusammen, welche über zinkenförmige Anformungen 322 kämmend ineinander greifen. Auf der einen Seite des Förderelementes 321 werden die eingreifenden, zinkenförmigen Anformungen 322 des benachbarten Förderelementes 321 durch einen Führungsboden 327 geführt. Die Förderelemente 321 sind in bereits beschriebener Art und Weise über Rasthaken 312 mit den Kettengliedern 302 verbunden.

[0063] Die Förderkette ist aus erfindungsgemässen Kettengliedern 302 zusammengesetzt. Die Kettenglieder 302 entsprechen im Wesentlichen und bezüglich der Gelenkverbindung vollständig dem Kettenglied 102 gemäss Fig. 4b. Der einzige Unterschied liegt darin, dass die vorliegenden Kettenglieder 302 zusätzlich zu einer, auf der Gegenseite angebrachten Zahnung 308 jeweils eine seitliche Zahnung 309 aufweisen, welche beidseitig vom Kettenglied 302 zu den Führungsschienen 341 der Längsführungseinrichtung 340 hin gerichtet angeordnet ist. Diese seitliche Zahnung 309 hat den Vorteil, dass die Förderkette von beiden Seiten über die Zahnung 309 angetrieben werden kann. Der Antrieb erzeugt hierbei mit seiner beidseitig angreifenden Antriebszahnung nicht nur eine Andrückkraft auf die seitliche Zahnung 309 des Fördergliedes, sondern gleichzeitig auch die notwendige Gegenkraft auf der gegenüber liegenden Seite, welche verhindert, dass das Fördermittel 301 der Andrückkraft ausweicht.

[0064] Das Kettenglied 302 weist ferner ebenfalls eine Steck-Dreh-Verbindung mit einem Gelenkkopf 303 mit abgeflachten Seiten 307 auf, welcher in eine Gelenkpfanne am benachbarten Kettenglied eingreift (nicht gezeigt). Der Gelenkkopf 303 ist über einen Halsabschnitt 304 mit dem Grundkörper des Kettengliedes 302 verbunden. In analoger Weise zu Fig. 3 enthält das Kettenglied 302 ferner Laufrollen 310, die über abgewinkelte Achsarme 311 seitlich am Kettenglied 302 drehbar befestigt sind.

[0065] Die Längsführungseinrichtung 340 ist ebenfalls aus zwei parallel nebeneinander geführten Führungsschienen 341 ausgebildet, welche über Querverbindungselemente 344 miteinander verbunden sind. Die Querverbindungselemente 344 sind hier U-förmig ausgebildet und weisen eine U-förmige Querschnittsform auf, welche zur Steifigkeit und Biegefestigkeit beiträgt. Die Querverbindungselemente 344 weisen an ihren freien Endabschnitten jeweils eine schlitzförmige Ausnehmung auf, in welche ein Einschubstreifen 347 der Führungsschiene 341 eingeschoben und über eine Schweissverbindung 348 fixiert ist. Die Längsführungseinrichtung 340 lässt sich über Befestigungsöffnungen 349 an den Querverbindungselementen 344 an Halterungen (nicht gezeigt) befestigen. Die Führungsschiene 341 weist eine Lauffläche 345 auf, entlang welcher die Laufrolle 310 abrollt. Die Lauffläche 345 ist in Form eines im Querschnitt bogenförmigen, konkaven Führungskanals ausgebildet.

[0066] Selbstverständlich können die beschriebenen Rollenkörper gemäss den Fig. 1 bis 6 auch am Förderorgan bzw. den Förderelementen (nicht gezeigt) z. B. über einen Verbindungsarm befestigt sein.

[0067] Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Ausführung der Gelenkverbindung gemäss den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen nicht an die Ausbildung des Fördermittels, der Verbindungsmittel zum Fördermittel, den Laufrollen und deren Anbindung an das Fördermittel oder eine Zahnung gebunden sind, sondern auch in anders ausgebildeten Kettengliedern bzw. Fördermitteln Einsatz finden können. Ferner sind auch das Merkmal der Werkzeugöffnungen in den Tragelementen und die dazugehörigen Steckverbindungen nicht an eine spezifische Ausführungsform einer Gelenkverbindung, eines Förderelementes oder einer Laufrolle gebunden.

[0068] Die nachfolgend aufgeführten Ausführungsvarianten spezifischer Konstruktionsaspekte am Fördermittel können daher beliebig miteinander kombiniert werden:

- Befestigung der Laufrollen am Förderorgan oder an den Kettengliedern;
- Ausbildung der Laufrollen;
- Ausbildung der Gelenkverbindung;
- Ausbildung des Förderorgans bzw. der Förderelemente;
- Verbindung der Förderelemente mit den Kettengliedern;
- Ausbildung der Längsführungseinrichtung.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0069]

- 1 Fördermittel
- 2 Kettenglied
- 3 Gelenkkopf

- 4 schlitzzartige Einführöffnung
- 5 Gelenkpfanne
- 6 Äquator
- 7 abgeflachten Seiten
- 8 Zahnung
- 9 seitliche Hohlkammern
- 10 Laufrolle
- 11 Halsabschnitt
- 12 Mittelabschnitt
- 13 Erster Endabschnitt
- 14 Zweiter Endabschnitt
- 19 Fördereinrichtung
- 20 Förderorgan
- 21 Förderelemente
- 22 zinkenförmige Anformungen
- 23 Förderfläche
- 24 Rasthaken
- 25 Rastnasen
- 30 Rollenkörper
- 31 Abrollfläche
- 32 Achskörper
- 33 Kugellager
- 34 Auflagestelle
- 40 Längsführungseinrichtung
- 41 Führungsschiene
- 42 Schweissverbindung
- 43 Biegeabschnitt
- 44 Querverbindungselement
- 45 Laufflächen
- 101 Fördermittel
- 102 Kettenglied
- 109 seitliche Hohlkammern
- 120 Förderorgan
- 121 Förderelemente
- 122 zinkenförmige Anformungen
- 123 Förderfläche

CH 704 136 A1

- 124 Rasthaken
- 125 Rastnasen
- 126 Werkzeugöffnungen
- 127 Führungsboden
- 132 Achskörper
- 202 Kettenglied
- 203 Gelenkkopf
- 204 schlitzartige Einführöffnung
- 205 Gelenkpfanne
- 206 Äquator
- 207 abgeflachten Seiten
- 208 Zahnung
- 209 seitliche Hohlkammern
- 210 Laufrolle
- 211 Halsabschnitt
- 212 Mittelabschnitt
- 213 Erster Endabschnitt
- 214 Zweiter Endabschnitt
- 230 Rollenkörper
- 232 Achsarm
- 233 Wälzkörperkäfig
- 234 Kugelkörper
- 235 Ausnehmung
- 300 Fördereinrichtung
- 301 Fördermittel
- 302 Kettenglied
- 303 Gelenkkopf
- 304 Halsabschnitt
- 307 abgeflachten Seiten
- 308 Zahnung auf Gegenseite
- 309 seitliche Zahnung
- 310 Laufrolle
- 311 Achsarm
- 312 Rasthaken
- 320 Förderorgan
- 321 Förderelemente

- 322 zinkenförmige Anformungen
- 327 Führungsboden
- 340 Längsführungseinrichtung
- 341 Führungsschiene
- 344 Querverbindungselement
- 345 Laufflächen
- 346 schlitzförmige Aufnahmen
- 347 Einschubleisten
- 348 Schweissverbindung
- 349 Befestigungsöffnung
- A1 erste Schwenkachse
- A2 zweite Schwenkachse
- R Drehachse der Laufrolle
- L Längsachse
- V Gerade
- α Winkel

Patentansprüche

1. Förderkette für ein Fördermittel (1, 101) einer Fördereinrichtung, enthaltend eine Mehrzahl von miteinander verbundenen Kettengliedern (2, 102, 202), wobei die Kettenglieder (2, 102, 202) über Gelenkverbindungen jeweils um eine erste Achse (A1) und um eine, senkrecht zur ersten Achse (A1) ausgerichteten zweiten Achse (A2) schwenkbar miteinander zur Förderkette verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (2, 102, 202) jeweils an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme (5, 205) und an einem zweiten Endabschnitt einen, in die Aufnahme (5, 205) eines benachbarten Kettengliedes (2, 102, 202) eingreifenden Kupplungskörper (3, 203) aufweisen, wobei die Aufnahme (5, 205) und der Kupplungskörper (3, 203) so gestaltet sind, dass diese zur Ausbildung der Gelenkverbindung mittels einer Steck-Dreh-Bewegung miteinander verbunden werden können.
2. Förderkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderkette bezüglich Formgebung aus baugleichen Kettengliedern (2, 102, 202) aufgebaut ist.
3. Förderkette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskörper einen Gelenkkopf (3, 203) und die Aufnahme eine Gelenkpfanne (5, 205) ausbildet, und die Gelenkpfanne (5, 205) eine Einführöffnung (4, 204) zum Einführen des Gelenkkopfes (3, 203) in die Gelenkpfanne (5, 205) aufweist, und der Gelenkkopf (3, 203), die Gelenkpfanne (5, 205) und die Einführöffnung (4, 204) so ausgebildet sind, dass der Gelenkkopf (3, 203) zur Ausbildung der Gelenkverbindung über eine Steck-Bewegung durch die Einführöffnung (4, 204) in die Gelenkpfanne (5, 205) eingeschoben und durch eine anschließende Drehbewegung gegen ein Herausgleiten entgegen der Einschubrichtung gesichert werden kann.
4. Förderkette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkpfanne (5, 205) den Gelenkkopf (3, 203) über dessen Äquator (6, 206) hinaus umgreift.
5. Förderkette nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einführöffnung (4, 204) und der Gelenkkopf (3, 203) so ausgestaltet sind, dass der Gelenkkopf (3, 203) und somit das dazugehörige Kettenglied (2, 102, 202) nur in einer bestimmten Winkelposition oder in einem bestimmten Winkelbereich relativ zum benachbarten Kettenglied (2, 102, 202) um die Längsachse (L) verdreht in die Gelenkpfanne (5, 205) des benachbarten Kettengliedes (2, 102, 202) einführbar ist.
6. Förderkette nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskörper einen Gelenkkopf (3, 203) mit zwei gegenüber liegenden, abgeflachten Seiten (7, 207) und die Gelenkpfanne (5, 205) eine schlitzartige Einführöffnung (4, 204) zur Aufnahme des Gelenkkopfes (3, 203) aufweist, wobei die Breite der schlitzartigen Einführöffnung (4, 204) an die Breite des Gelenkkopfes (3, 203) zwischen den beiden abgeflachten Seiten (7, 207) angepasst ist.

CH 704 136 A1

7. Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskörper (3, 203) und die Aufnahme (5, 205), insbesondere der Gelenkkopf, die Gelenkpfanne und die schlitzartige Einführöffnung, so gestaltet sind, dass zwei Kettenglieder nur dann miteinander verbunden werden können, wenn diese in einem bestimmten Winkel im Bereich von 45° bis 90°, insbesondere von 90°, um ihre Längsachse (L) relativ zueinander verdreht sind.
8. Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderkette bezüglich Formgebung und Werkstoff aus baugleichen Kettengliedern (2, 102, 202) aufgebaut ist.
9. Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (2, 102, 202) einteilig als Ein- oder Mehrkomponenten-Kettenglieder hergestellt sind.
10. Förderkette nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kettenglieder (2, 102, 202) einteilig als Mehrkomponenten-Kettenglieder, insbesondere als Zweikomponenten-Kettenglieder, hergestellt sind, und der Gelenkkopf aus einem von der Gelenkpfanne (5, 205) verschiedenen Werkstoff hergestellt ist, wobei die beiden Werkstoffe, welches vorzugsweise Kunststoffwerkstoff sind, unterschiedliche Reibungseigenschaften aufweisen.
11. Förderkette nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Kunststoffwerkstoff eine reibungsvermindernde Komponente, vorzugsweise PTFE (Polytetrafluorethylen), insbesondere PTFE in einer Menge von grösser 0 % und kleiner 20 % (Volumenprozent) enthält.
12. Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderkette mindestens zwei, vorzugsweise exakt zwei Ausführungsarten von gestaltgleichen Kettengliedern umfasst, welche bezüglich Werkstoff nicht baugleich sind, wobei Kettenglieder verschiedener Ausführungsarten abwechselnd in der Förderkette angeordnet sind.
13. Förderkette nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstoffe der, bezüglich Werkstoff nicht baugleichen Ausführungen von Kettengliedern verschiedene Reibungseigenschaften bzw. Reibungskoeffizienten aufweisen.
14. Förderkette nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Werkstoff ein Kunststoff mit einer reibungsvermindernde Komponente, vorzugsweise PTFE (Polytetrafluorethylen), insbesondere PTFE in einer Menge von grösser 0 % und kleiner 20 % (Volumenprozent) ist.
15. Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Kettenglied (2, 102, 202) mittels eines Spritzgiessverfahrens in einem oder mehreren Spritzgiessschritten hergestellt ist.
16. Kettenglied (2, 102, 202) für eine Förderkette nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Kettenglied (2, 102, 202) jeweils an einem ersten Endabschnitt eine Aufnahme (5, 205) und an einem zweiten Endabschnitt einen Kupplungskörper (3, 203) aufweist, wobei die Aufnahme (5, 205) und der Kupplungskörper (3, 203) so gestaltet sind, dass der Kupplungskörper in die Aufnahme eines ersten benachbarten, bezüglich Formgebung baugleichen Kettengliedes einführbar ist, und in die Aufnahme der Kupplungskörper eines zweiten benachbarten, bezüglich Formgebung baugleichen Kettengliedes einführbar ist, und die Aufnahme (5, 205) mit dem Kupplungskörper des ersten benachbarten Kettengliedes und der Kupplungskörper (3, 203) mit der Aufnahme des zweiten benachbarten Kettengliedes mittels einer Steck-Dreh-Bewegung eine Gelenkverbindung eingehen können.
17. Kettenglied (2) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass beidseits vom Kettenglied je eine Laufrolle (10) angeordnet ist, und die Laufrollen (10) jeweils eine Auflagestelle (34) zu einer Führungsschiene (41) ausbilden und die Auflagestellen (34) der zwei Laufrollen (10) zusammen mit der Gelenkverbindung auf einer gemeinsamen Geraden (V) liegen.
18. Kettenglied (2, 102, 202) nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Kettenglied eine Antriebschnittstelle (8, 208) zur asymmetrischen Einleitung einer Antriebskraft aufweist.
19. Kettenglied (302) nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Kettenglied eine Antriebschnittstelle (308) zur symmetrischen Einleitung einer Antriebskraft aufweist.

Fig.1

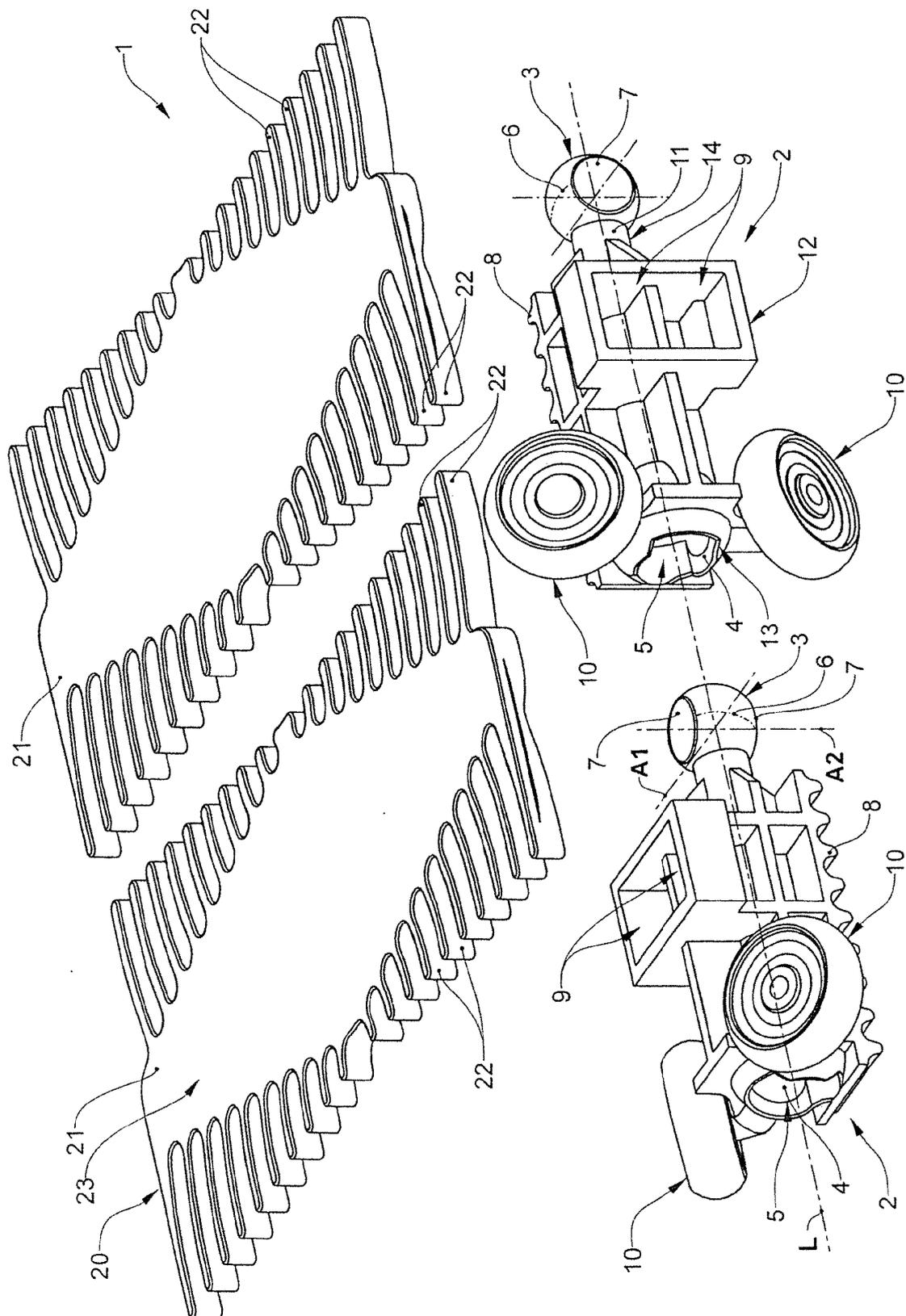


Fig.3

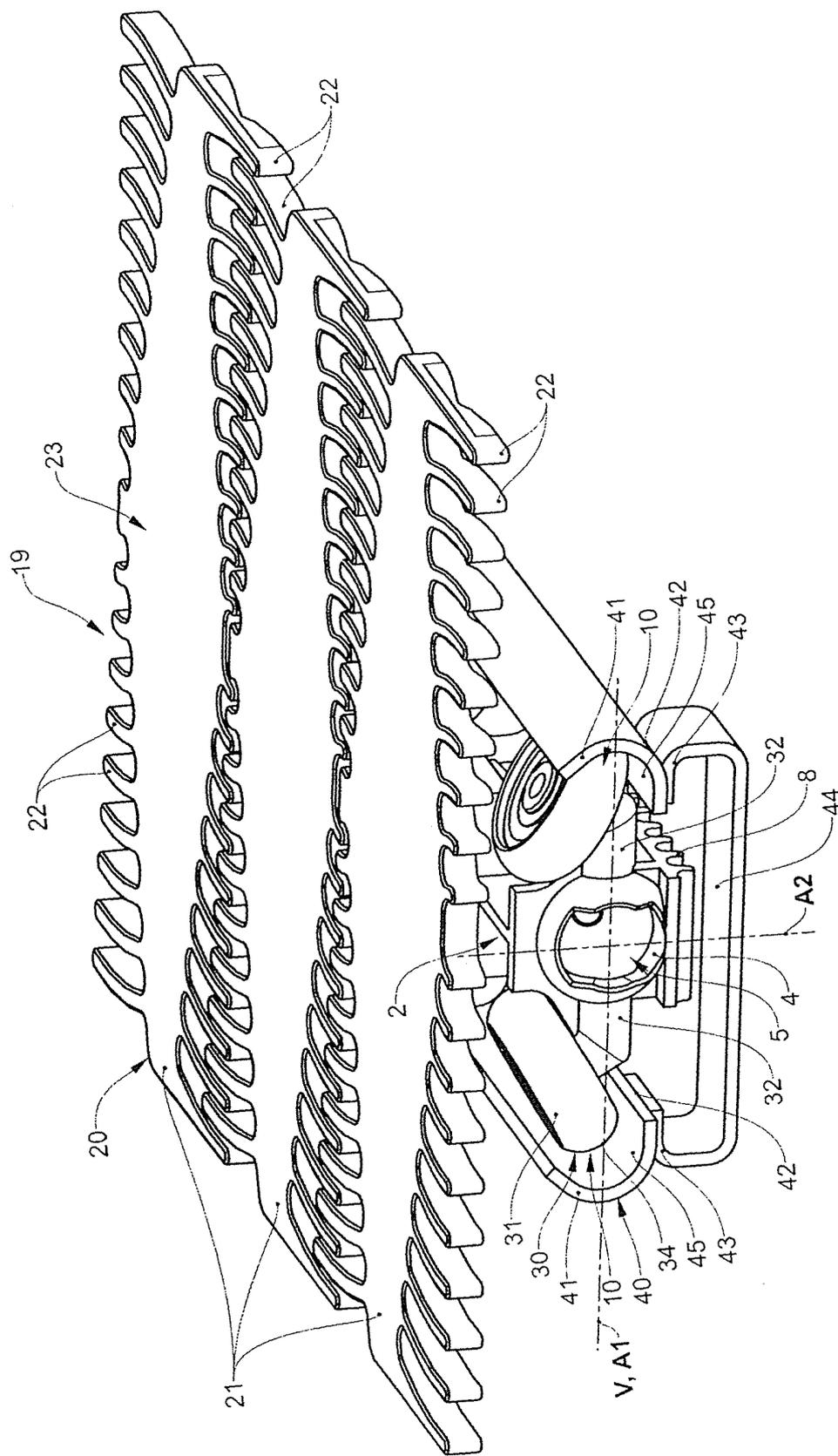


Fig.4a

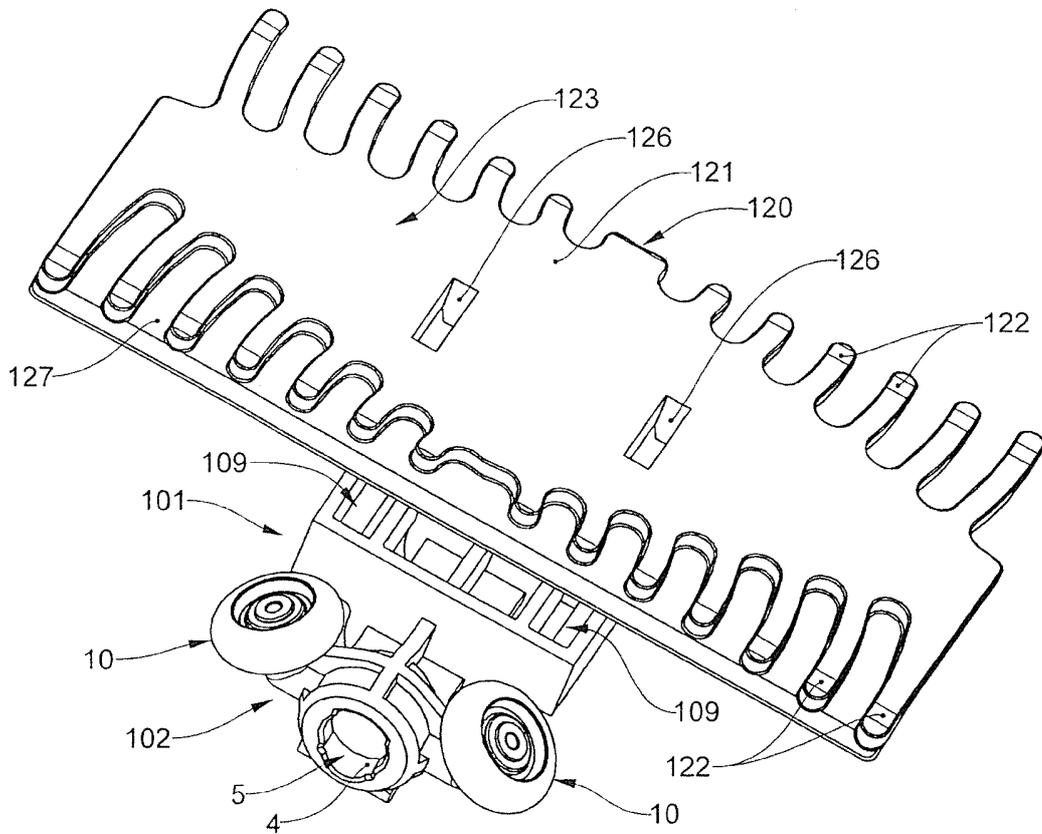


Fig.4b

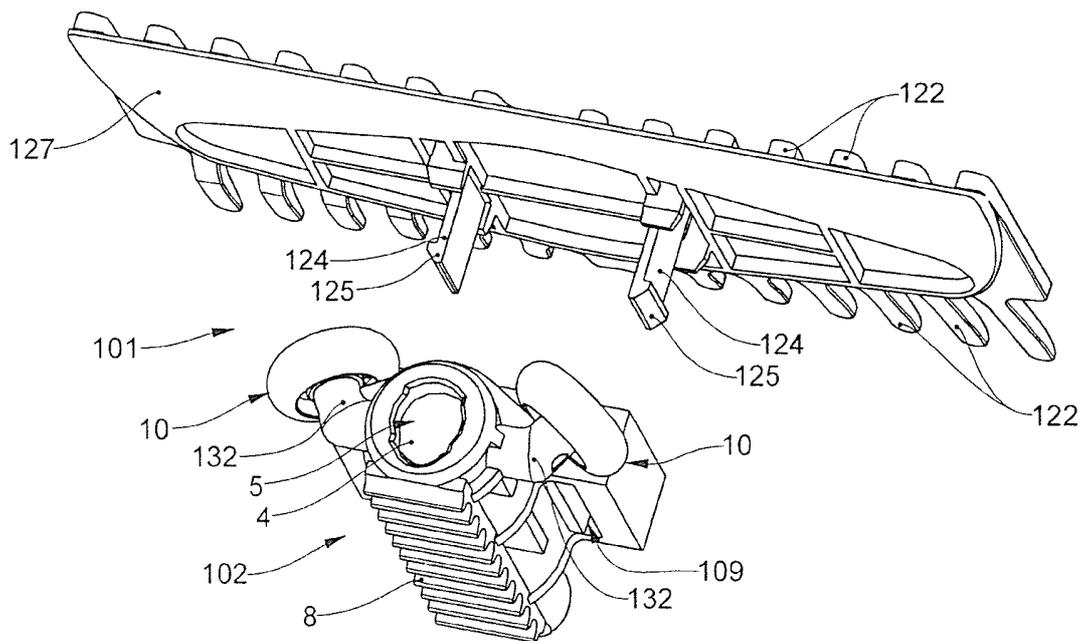


Fig.5a

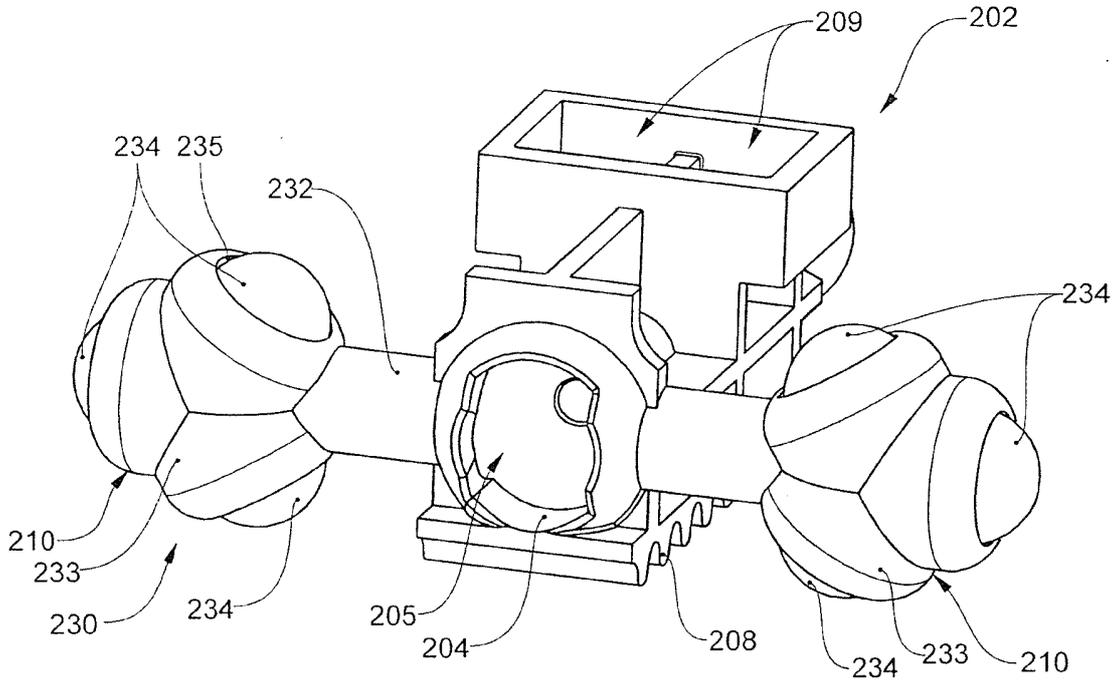


Fig.5b

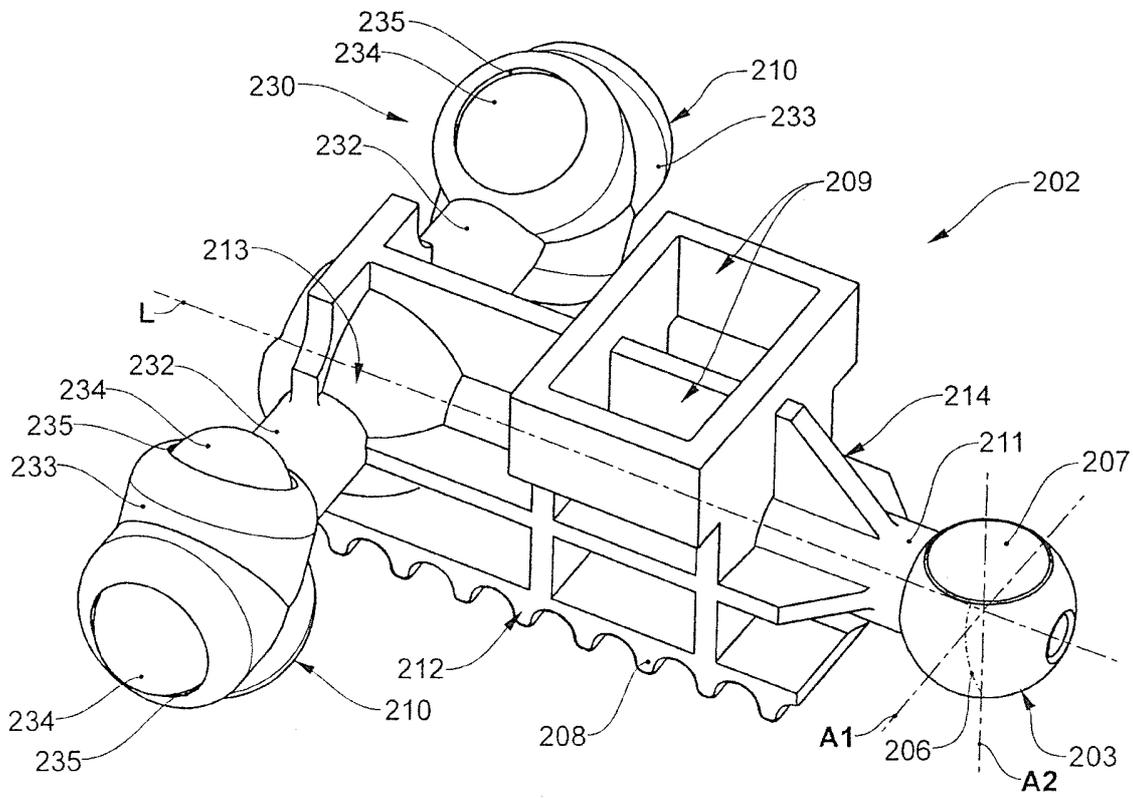


Fig.6a

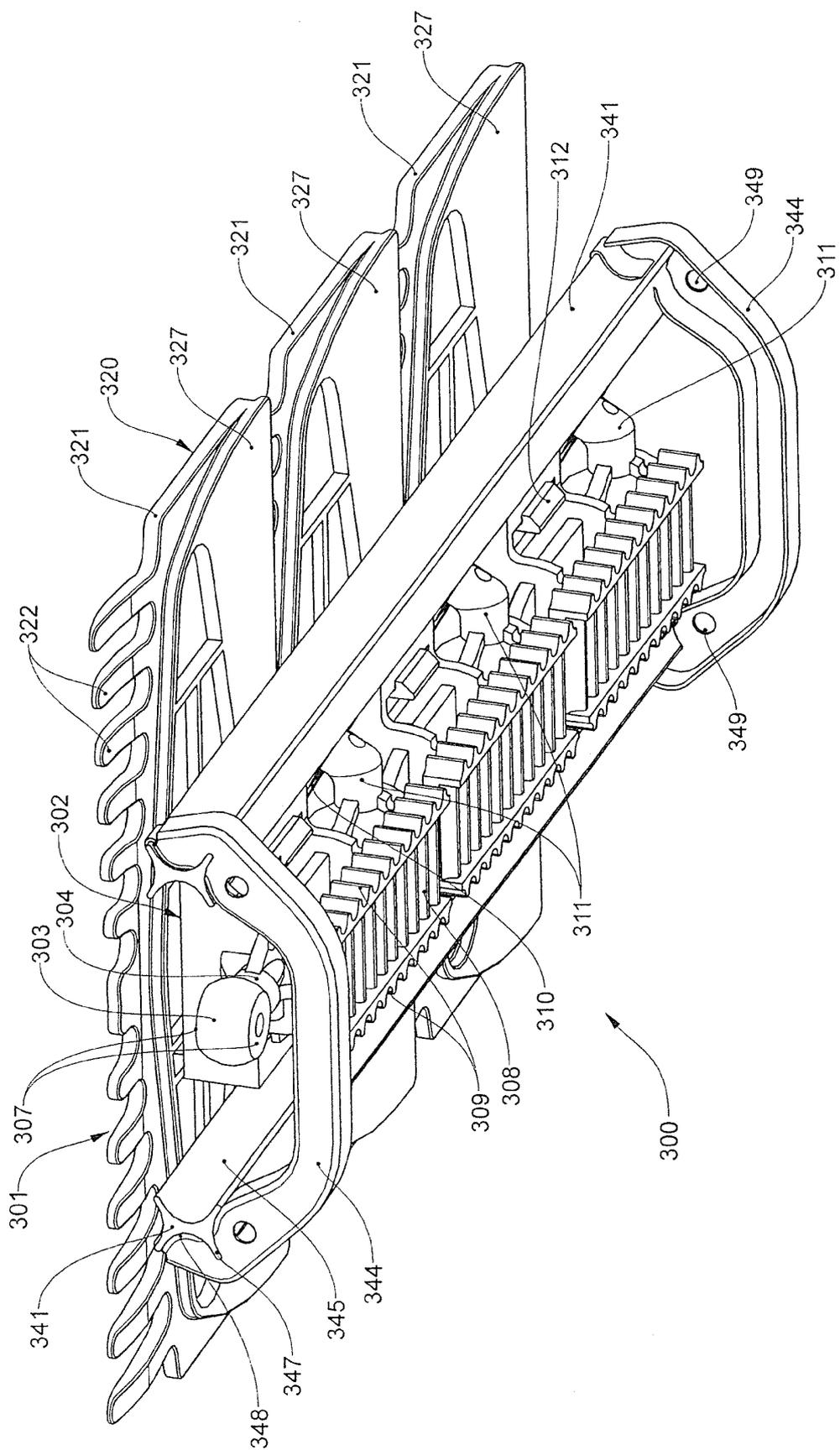
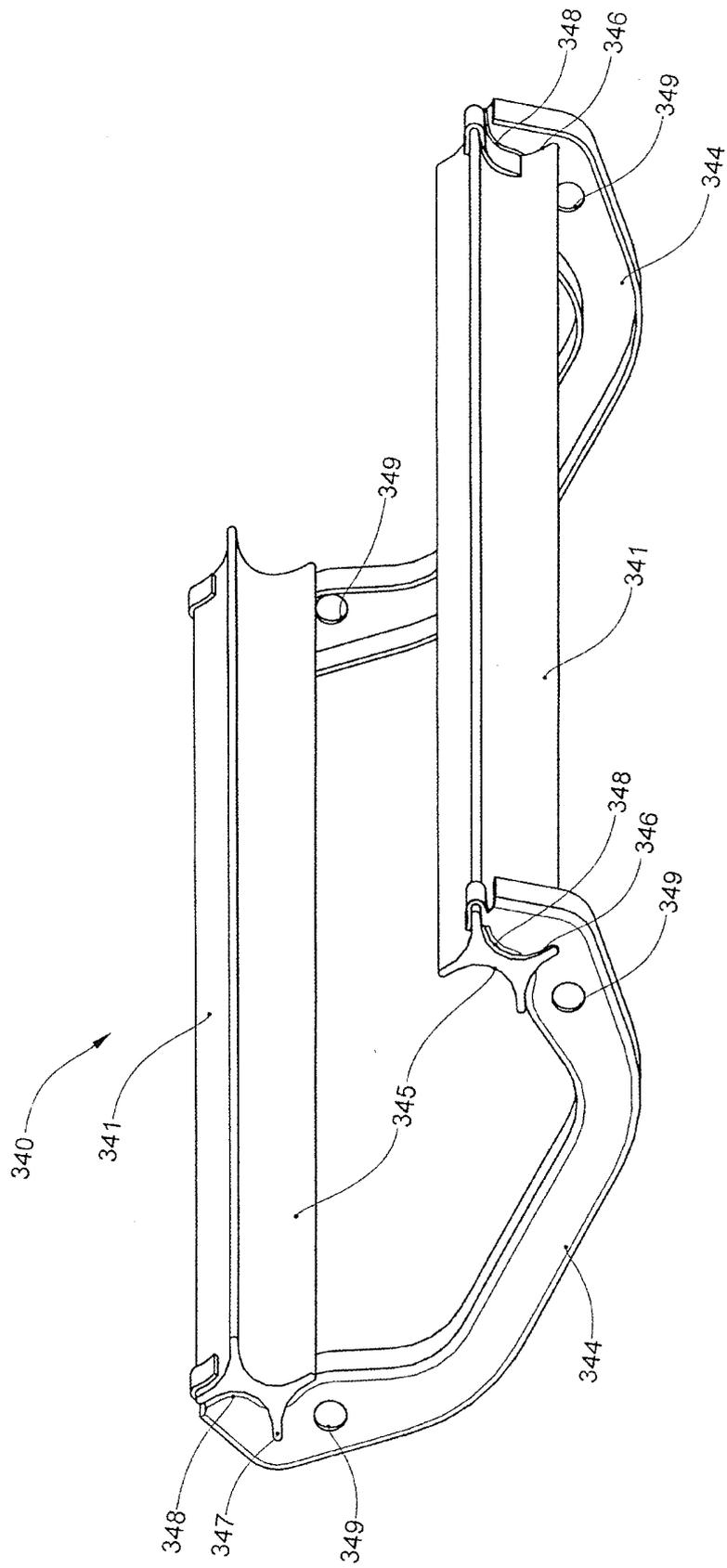


Fig.6b



**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01991/10

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
B65G17/08, B65G17/38, B65G17/26, B65G21/16
Recherchierte Sachgebiete (IPC):
 B65G

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 US4638906 A (HARRIS GRAPHICS CORP [US]) 27.01.1987
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1 - 9, 16**
 * Spalte 2 (Zeilen 20 - 68), Sp. 3 (Z. 26 - 68), Sp. 4, 5; Fig. 3 - 10 *
 Kategorie: **A** Ansprüche: **17**

- 2 DE10207687 A1 (FLEXON GMBH [DE]) 04.09.2003
 Kategorie: **A** Ansprüche: **9, 15**
 * [0004, 0006, 0007, 0016 - 0019, 0023]; Fig. 2, 5, 6 *

- 3 EP1655242 A1 (PED INVEST AS [DK]) 10.05.2006
 Kategorie: **A** Ansprüche: **11, 15**
 * [0031 - 0034]; Fig. 2 *

- 4 DE10240487 A1 (FAHRION OTMAR [DE]) 25.03.2004
 Kategorie: **A** Ansprüche: **12 - 15**
 * [0035, 0037, 0069, 0071, 0096, 0118 - 0120]; Fig. 2 *

- 5 US5076422 A (TEKNO INC [US]) 31.12.1991
 Kategorie: **A** Ansprüche: **18**
 * Spalte 4 (Zeilen 35 - 68), Sp. 5 (Z. 1 - 26) *

- 6 DE3410086 A1 (MEIKO MASCH & APP [DE]) 10.10.1985
 Kategorie: **A** Ansprüche: **18**
 * Seiten 5 - 6; Fig. 1 - 7 *

- 7 WO2008092287 A2 (WRH WALTER REIST HOLDING AG [CH]; REIST WALTER [CH])
 07.08.2008
 Kategorie: **A** Ansprüche: **19**
 * Seiten 13 - 16; Fig. 12, 14 *

- 8 US2646160 A 21.07.1953
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 16, 17**
 * Spalte 3, Sp. 4 (Zeilen 1 - 35); Fig. 1 - 11 *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X: stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage Y: stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage A: definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	P: wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht D: wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt E: Patentedokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
---	---

CH 704 136 A1

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur: Diemi Werner, Bern

Abschlussdatum der Recherche: 22.02.2011

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

US4638906 A	27.01.1987	DE3666217 D1	16.11.1989
		EP0223999 A2	03.06.1987
		EP0223999 A3	26.08.1987
		EP0223999 B1	11.10.1989
		US4638906 A	27.01.1987
DE10207687 A1	04.09.2003	US4681213 A	21.07.1987
		AU2003223944 A1	09.09.2003
		DE10207687 A1	04.09.2003
EP1655242 A1	10.05.2006	WO03070608 A1	28.08.2003
		AT367987 T	15.08.2007
		DE602005001753 D1	06.09.2007
		DE602005001753 T2	21.05.2008
		DK1655242 T3	05.11.2007
		EP1655242 A1	10.05.2006
		EP1655242 B1	25.07.2007
		US2006090988 A1	04.05.2006
		US7419051 B2	02.09.2008
		US2008277248 A1	13.11.2008
		US7661524 B2	16.02.2010
		US2007181409 A1	09.08.2007
US7828136 B2	09.11.2010		
DE10240487 A1	25.03.2004	DE10240487 A1	25.03.2004
US5076422 A	31.12.1991	AU8509191 A	30.03.1992
		US5076422 A	31.12.1991
DE3410086 A1	10.10.1985	WO9204258 A1	19.03.1992
		DE3410086 A1	10.10.1985
WO2008092287 A2	07.08.2008	AU2008210209 A1	07.08.2008
		CA2676388 A1	07.08.2008
		EP2117971 A2	18.11.2009
		US2010072029 A1	25.03.2010
		WO2008092287 A2	07.08.2008
		WO2008092287 A3	06.11.2008
		US2646160 A	21.07.1953