

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **708 668 A1**

(51) Int. Cl.: **E01B 25/26** (2006.01)
B61B 13/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01720/13

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

(22) Anmeldedatum: 08.10.2013

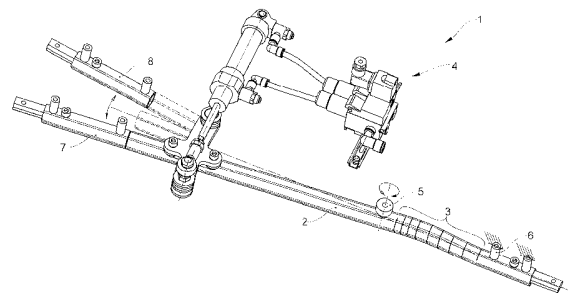
(72) Erfinder:
Roberto Fenile, 8623 Wetzikon (CH)
Simon Guhl, 8620 Wetzikon (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2015

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

(54) **Weichenschiene und Weiche für einen Einschienenförderer.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Weichenschiene (2) für einen Einschienenförderer, wobei die Weichenschiene (2) einen flexiblen Schienenabschnitt (3) sowie einen formstabilen Schienenabschnitt enthält. Der flexible Schienenabschnitt (3) ist dabei aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene (2), insbesondere durch Materialabtrag, ausgebildet. Ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts (3) ist die Weichenschiene (2) formstabil ausgebildet. Die Erfindung betrifft ferner eine Weiche (1) für einen Einschienenförderer mit einem Schaltmechanismus (4) und einer genannten Weichenschiene (2). Der Schaltmechanismus (4) kann ein erstes Ende der Weichenschiene (2) unter Verformung des flexiblen Schienenabschnitts (3) von einer ersten Position in eine zweite Position und umgekehrt bewegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Fördertechnik. Die Erfindung betrifft eine Weichenschiene für einen Einschienenförderer mit einem flexiblen Schienenabschnitt sowie einem formstabilen Schienenabschnitt.

[0002] Die Erfindung betrifft im Weiteren eine Weiche für einen Einschienenförderer mit einem Schaltmechanismus und einer Weichenschiene. Die Erfindung betrifft auch ein Einschienenförderer, welcher die genannte Weiche enthält. Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren zur Herstellung eines flexiblen Schienenabschnitts für eine Weichenschiene.

[0003] Eine Weichenschiene für Einschienenförderer ist beispielsweise aus der US 3 999 730 bekannt, wo eine Weiche für Schienen eines Hängeförderers beschrieben wird. In einer allgemeinen Beschreibung sind Schienen erwähnt, welche durch ein flexibles Verbindungselement in Form von Schraubenfedern, elastischem Material oder einen Gelenk verbunden sind. Daneben ist ein flexibles Verbindungselement für Schienen beschrieben, welches aus steifen Segmenten und einem ebenfalls steifen Verbindungsstück besteht.

[0004] Aus der EP 1 045 807 B1 ist ein Einschienenfördersystem bekannt, welches einen unveränderbaren Förderstreckenbereich und einen variablen Förderstreckenbereich enthält. Das Fördersystem weist an den unveränderbaren Förderstreckenbereich mit fest montierter Führung anschliessend den variablen Förderstreckenbereich auf, in dem die Führung reversibel biege- und verdrehbar und durch gezielte Biegung und/oder Verdrehung wahlweise an einen Anschluss aus einer Mehrzahl von Anschlüssen anschliessbar ist. Der biege- und verdrehbare Führungsteil wird durch ein antreibbares Anschliessmittel, das beispielsweise am distalen Ende des biege- und verdrehbaren Führungsteils angreift, zum Anschliessen an einen spezifischen Anschluss gezielt gebogen und/oder verdreht und in der gezielt gebogenen und/oder verdrehten Position gehalten.

[0005] Die bekannten Weichenschienen sind technisch aufwendig konstruiert. Sie sind kompliziert in ihrem Aufbau und teuer in Fertigung, Reparatur, Wartung und Unterhalt. Durch die aufwendige Konstruktion sind die bekannten Weichenschienen auch anfälliger für Defekte und Abnutzung. Eine grosse Anzahl von Einzelteilen verursacht auch einen grossen logistischen und finanziellen Aufwand zur Lagerung und Bereitstellung von Ersatzteilen.

[0006] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Weichenschiene der eingangs genannten Art zu schaffen, welche mindestens einen der oben genannten Nachteile mindestens teilweise behebt.

[0007] Diese Aufgabe löst eine Weichenschiene mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Die erfindungsgemässe Weichenschiene für einen Einschienenförderer enthält einen flexiblen Schienenabschnitt sowie einen formstabilen Schienenabschnitt. Dabei ist die Weichenschiene derart ausgebildet, dass der flexible Schienenabschnitt aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene ausgebildet ist. Dies kann zum Beispiel durch gezielte Schwächung des Schienenabschnitts erreicht werden.

[0008] Die Weichenschiene ist zur Verwendung in einer Weiche in einem Einschienenförderer geeignet. Eine solche Weiche ist beispielsweise weiter unten beschrieben.

[0009] Als Einschienenförderer wird ein Förderer bezeichnet, welcher in Förderrichtung nur eine Schiene aufweist. Diese eine Schiene kann beispielsweise eine und/oder mehrere Laufflächen aufweisen. Die eine Schiene kann mehrere Einzelschienen aufweisen, welche zusammen die Schiene ausbilden.

[0010] Ein Einschienenförderer ist imstande, Gegenstände unter Verwendung von nur einer Schiene zu fördern. Der Einschienenförderer unterscheidet sich daher von Fördersystemen mit zwei oder mehrerer Schienen, welche typischerweise im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Eisenbahnen weisen beispielsweise zwei parallel zueinander verlaufende Schienen auf und sind daher keine Einschienenförderer.

[0011] Der Einschienenförderer kann dabei beispielsweise als Hängeförderer ausgebildet sein.

[0012] Der Einschienenförderer kann auch als Schienenförderer mit auf einem Schienensystem bewegten Fördereinheiten ausgebildet sein. Der Einschienenförderer kann insbesondere als Gravitationsförderer ausgebildet sein.

[0013] Die Weichenschiene ist eine Schiene, wobei mit Schiene ein Führungsmittel bezeichnet wird. Die Weichenschiene kann dieselben Führungscharakteristika wie Führungsschienen des Einschienenförderers aufweisen. Das heisst, dass falls Führungsschienen des Einschienenförderers beispielsweise spezifisch ausgebildete Laufflächen für die bewegten Fördereinheiten aufweisen, dann weist auch die Weichenschiene der Weiche diese bestimmten Laufflächen auf.

[0014] Die Weichenschiene ist funktional den Führungsschienen des Einschienenförderers ähnlich, wobei die Weichenschiene durch Verformung des flexiblen Schienenabschnitts verschiedene räumliche Konfigurationen annehmen kann.

[0015] Die Weichenschiene kann einen, zwei, drei oder mehr flexible Schienenabschnitte enthalten.

[0016] Mit flexibel ist verformbar gemeint. Mit flexibel wird also das Gegenteil von formstabil bezeichnet. Die Verformbarkeit ist insbesondere reversibel. Die Verformbarkeit kann elastisch sein.

[0017] Insbesondere besteht die Weichenschiene ausschliesslich aus mindestens einem flexiblen Schienenabschnitt und mindestens einem formstabilen Schienenabschnitt. Der flexible Schienenabschnitt kann auch zwischen zwei formstabilen Schienenabschnitten angeordnet sein.

[0018] Der flexible Schienenabschnitt ist aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene ausgebildet. Somit wird der flexible Schienenabschnitt in einem ursprünglich formstabilen Abschnitt der Weichenschiene ausgebildet. Die Weichenschiene wird also nicht aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt, beispielsweise etwa aus formstabilen und flexiblen Abschnitten. Vielmehr wird eine ursprünglich formstabile Schiene zu einer Weichenschiene ausgebildet, indem ein ursprünglich formstabiler Abschnitt der Schiene durch geeignete Mittel zu einem flexiblen Schienenabschnitt verändert wird.

[0019] Bei der Ausbildung des flexiblen Schienenabschnitts aus dem ursprünglich formstabilen Abschnitt der Weichenschiene bleiben vorzugsweise die Führungscharakteristika des ursprünglich formstabilen Stücks erhalten (beispielsweise eine bestimmte Aussenkontur, ein bestimmter Querschnitt und/oder eine spezifisch ausgebildete Lauffläche). Die Führungscharakteristika des flexiblen Schienenabschnitts sind somit vorzugsweise gleich mit den Führungscharakteristika der Teile der Weichenschiene ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts.

[0020] Die Ausbildung des flexiblen Schienenabschnitts aus dem ursprünglich formstabilen Abschnitt der Weichenschiene hat den Vorteil, dass aus einer formstabilen Schiene eine Weichenschiene mit einem flexiblen Schienenabschnitt ausgebildet werden kann. Die Weichenschiene ist einfach aufgebaut und daher wenig anfällig für Defekte oder Abnutzung.

[0021] Die Weichenschiene weist wenige Einzelteile auf, was bezüglich der Lagerung und Bereitstellung von Ersatzteilen von Vorteil ist. Zudem muss die Weichenschiene aus weniger Einzelteilen zusammengebaut werden, was deren Herstellung vereinfacht und kostengünstig macht. Wartung, Reparatur und/oder Unterhalt einer Weiche mit wenigen Einzelteilen gestaltet sich einfach, rasch und kostengünstig. Die Weichenschiene ist aufgrund ihrer einfachen Konstruktion robust und widerstandsfähig.

[0022] Da der flexible Schienenabschnitt der Weichenschiene aus einem ursprünglich formstabilen Abschnitt der Weichenschiene ausgebildet ist, bestehen auch im Wesentlichen geringe oder keine Unterschiede in den Materialeigenschaften der verschiedenen Abschnitte der Weichenschiene (d.h. zwischen dem mindestens einen flexiblen Schienenabschnitt und den ausserhalb des mindestens einen flexiblen Schienenabschnitts). Ähnliche oder gleiche Materialeigenschaften innerhalb der Weichenschiene haben den Vorteil, dass sich bei Änderungen von physikalischen und/oder chemischen Parametern der Umgebung und/oder der Weichenschiene alle Abschnitte der Weichenschiene ähnlich oder gleich verhalten. Beispielsweise entstehen dadurch keine oder nur geringe interne Spannungen, wenn aufgrund einer Temperaturänderung eine Längenänderung der verschiedenen Abschnitte der Weichenschiene erfolgt.

[0023] Beispielsweise kann auch der Verschleiss gleichmässig auf bestimmten Teilen der Weichenschiene (wie etwa einer Lauffläche) oder sogar auf der ganzen Weichenschiene erfolgen. Auch die Oberflächenbeschaffenheit mit allen damit verbundenen Eigenschaften wie etwa Wärmeleitfähigkeit, Reibungskoeffizienten und Abriebsfestigkeit kann auf bestimmten Teilen der Weichenschiene (wie etwa einer Lauffläche) oder sogar auf der ganzen Weichenschiene ähnlich oder gleich ausgebildet sein.

[0024] Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor. Dabei sind Merkmale der Verfahrensansprüche sinngemäss mit den Vorrichtungsansprüchen kombinierbar und umgekehrt.

[0025] In einer besonderen Ausführungsform der Weiche ist optional der flexible Schienenabschnitt ausschliesslich aus demselben Material wie der formstabile Schienenabschnitt der Weichenschiene ausgebildet.

[0026] Somit besteht die Weichenschiene im Wesentlichen und insbesondere vollständig aus demselben Material. Dabei ist also der flexible Schienenabschnitt nach dem Ausbilden aus dem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene frei von Zusatzmaterial (also Material, welches nicht zum ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene gehört).

[0027] Die Ausbildung des flexiblen Schienenabschnitts aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene erfolgt beispielsweise durch Abtrag oder durch Veränderung vom ursprünglich vorhandenen Material.

[0028] Eine nachträgliche Behandlung der Weichenschiene wie etwa durch Eloxieren, Härten, Verzinken, Beschichten, Bemalen oder ähnliches betrifft die ganze Weichenschiene, und daher fällt die nachträglich behandelte Weichenschiene unter den vorgehend definierten Begriff einer Weichenschiene, welche im Wesentlichen und insbesondere vollständig aus demselben Material besteht.

[0029] Es gelten auch hier die oben erwähnten Vorteile von gleichen oder ähnlichen Materialeigenschaften. Zudem ist es von Vorteil, unter Verzicht auf zusätzliches Material aus einem formstabilen Stück Schiene eine Weichenschiene mit einem flexiblen Schienenabschnitt herstellen zu können, weil dadurch Kosten gespart werden können. Zudem ist kein weiteres Material zur Herstellung der Weichenschiene nötig, was logistische Vorteile bietet.

[0030] Alternativ kann die Weichenschiene am flexiblen Schienenabschnitt auch zusätzliches Material zum ursprünglich vorhandenen Material des ursprünglich formstabilen Stücks der Weichenschiene aufweisen.

[0031] In einer weiteren besonderen Ausführungsform der Weiche kann der flexible Schienenabschnitt als ursprünglich formstabiles Stück der Weichenschiene mit Materialabtrag ausgebildet sein. Mit anderen Worten kann der flexible Schienenabschnitt durch Materialabtrag aus dem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene ausgebildet sein.

[0032] In einer besonderen Ausführungsform kann der Materialabtrag in Form von Aussparungen ausgebildet sein.

[0033] Der Materialabtrag kann in einer weiteren besonderen Ausführungsform in Form von Schlitzten bzw. länglichen Aussparungen ausgebildet sein, welche im Wesentlichen in einer Richtung quer zu einer Längsachse der Weichenschiene angeordnet sind.

[0034] Eine erste Richtung wird dabei als im Wesentlichen quer zu einer zweiten Richtung bezeichnet, wenn die erste Richtung parallel zu einer Senkrechten zur zweiten Richtung verläuft oder maximal 45 Grad zur Senkrechten angewinkelt ist. Insbesondere wird die erste Richtung als im Wesentlichen quer zu einer zweiten Richtung bezeichnet, wenn die erste Richtung parallel zu einer Senkrechten zur zweiten Richtung verläuft oder maximal 25 Grad zur Senkrechten angewinkelt ist. Insbesondere wird die erste Richtung als im Wesentlichen quer zur zweiten Richtung bezeichnet, wenn die erste Richtung parallel zu einer Senkrechten zur zweiten Richtung verläuft oder maximal 10 Grad zur Senkrechten angewinkelt ist.

[0035] In einer anderen besonderen Ausführungsform kann der Materialabtrag in Form eines wendelförmigen Schlitzes ausgebildet sein. Ein wendelförmiger Schlitz kann insbesondere durch Laserschneiden ausgebildet werden.

[0036] Zum Materialabtrag können beispielsweise folgende Bearbeitungsmethoden führen: bohren, sägen, perforieren, schlitzten, schleifen, raspeln, aushöhlen, ausdünnen oder verdampfen. Insbesondere erfolgt bei Laserschneiden trotz der irreführenden Bezeichnung «Schneiden» ein Materialabtrag, und zwar entweder in Form von Entfernung von Flüssigkeit (geschmolzenem Material), Feststoff (verbranntem Material) oder Gas (verdampftem Material). Jede spanende Bearbeitungsmethode führt zu Materialabtrag. Dabei können alle Teile bzw. Bereiche des ursprünglich formstabilen Stücks der Weichenschiene bearbeitet werden, beispielsweise Oberflächen (wie etwa Aussen- oder Innenwände eines Hohlkörpers) und/oder auch Material im Innern der Weichenschiene.

[0037] Indem ein ursprünglich formstabiles Stück der Weichenschiene einen Materialabtrag aufweist, kann dieses Stück der Weichenschiene hinsichtlich seiner Steifigkeit geschwächt und somit flexibel gemacht werden, wodurch der flexible Schienenabschnitt ausgebildet wird.

[0038] Der Materialabtrag entspricht somit einer gezielten Schwächung des ursprünglich formstabilen Stücks der Weichenschiene, damit dieses Stück flexibel ist.

[0039] Das Ausbilden eines Materialabtrags ist von Vorteil, weil dazu eine Vielzahl von bewährten und bekannten Methoden zu Verfügung steht. Das Ausbilden eines Materialabtrags erlaubt eine rasche, einfache und kostengünstige Herstellung der Weichenschiene.

[0040] Der flexible Schienenabschnitt der Weichenschiene kann aber auch unter Verwendung von anderen Bearbeitungsmethoden als solche mit Materialabtrag ausgebildet werden. Beispielsweise kann auch ein Materialtrennen (beispielsweise durch Schneiden) erfolgen, um den flexiblen Schienenabschnitt der Weichenschiene auszubilden. Es kann beispielsweise aber auch eine Materialveränderung erfolgen, also etwa eine Änderung von einem Ursprungsmaterial in ein resultierendes und vom Ursprungsmaterial verschiedenes Material, um den flexiblen Schienenabschnitt der Weichenschiene auszubilden.

[0041] Die Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitt kann entlang der Richtung von einem ersten Ende zu einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende der Weichenschiene abnehmen.

[0042] Dies kann z.B. erreicht werden, indem das Ausmass des Materialabtrags in Richtung vom ersten Ende zum zweiten Ende pro Längeneinheit abnimmt.

[0043] Das Ausmass des Materialabtrags bezeichnet ein Volumen von abgetragenen Material pro Abschnitt des flexiblen Schienenabschnitts, welcher durch zwei Querschnittflächen des flexiblen Schienenabschnitts begrenzt wird. Dieser Abschnitt definiert eine Längeneinheit. Durch einen Vergleich des Materialabtrags zweier gleich grosser Abschnitte des flexiblen Schienenabschnitts kann eine Zunahme, eine Abnahme oder ein Gleichbleiben des Ausmasses des Materialabtrags festgestellt werden.

[0044] Der flexible Schienenabschnitt kann also in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene mit mehr Materialabtrag ausgebildet sein als in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene. Dieser zunehmende Materialabtrag in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass eine Distanz zwischen Aussparungen bzw. eine Häufigkeit der Aussparungen in Richtung des ersten Endes abnimmt und/oder eine Grösse der Aussparungen in Richtung des ersten Endes zunimmt.

[0045] Bei einem wendelförmigen Schlitz kann der Abstand zwischen den einzelnen Wendeln in Richtung des ersten Endes abnehmen.

[0046] Durch eine Variation des Materialabtrags kann die Verformbarkeit bzw. Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitts variiert werden. Dies erlaubt eine an spezifische Anforderungen angepasste Ausbildung der Weichenschiene durch eine lokal variierende vorgegebene Flexibilität. Durch einen zunehmenden Materialabtrag wird die Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitts zunehmend grösser. Durch eine zunehmende Flexibilität wird bei gleicher Belastung eine zunehmende Verformung ausgebildet. Auf diese Weise kann durch eine Variation des Materialabtrags im flexiblen Schienenabschnitt eine bestimmte Form des flexiblen Schienenabschnitts und somit auch eine bestimmte Form der Weichenschiene unter verschieden grossen Kräfteinflüssen ausgebildet werden. Mit anderen Worten kann die Weichenschiene eine vorbestimm-

te Biegelinie ausbilden, welche unter bestimmtem Kräfteinfluss und mit bestimmter Struktur der Weichenschiene ausgebildet wird.

[0047] Da mehr Materialabtrag zwar mehr Flexibilität, aber damit eingehend auch weniger Widerstandskraft grossen Kräften gegenüber bedeutet, kann eine Variation des Materialabtrags einen den Anforderungen angepassten flexiblen Schienenabschnitt ausbilden. Beispielsweise kann ein Teilabschnitt des flexiblen Schienenabschnitts mit wenig Materialabtrag ausgebildet sein, um grosse Kräfte und/oder kleine Impulsänderungen aufzunehmen und gleichzeitig eine kleine Richtungsänderung der Fördereinheit zu bewirken, und ein weiterer Teilabschnitt des flexiblen Schienenabschnitts kann mit viel Materialabtrag ausgebildet sein, um eine grosse Richtungsänderung der Fördereinheit zu bewirken, bei welcher kleine Kräfte und/oder kleine Impulsänderungen aufzunehmen sind. Beispielsweise kann so verhindert werden, dass die Weichenschiene bricht, obwohl grosse Richtungsänderungen vollzogen werden.

[0048] Insbesondere kann ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene stetig zunehmen. Dies bedeutet, dass ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene stetig abnimmt.

[0049] Ein stetiges Zunehmen des Ausmasses bedeutet, dass das Ausmass entweder zunimmt oder gleich bleibt, nicht aber abnimmt. Auch wenn Schwankungen in der Zunahme des Ausmasses und/oder gelegentliches Gleichbleiben des Ausmasses vorhanden sind, gilt dies als stetig zunehmend. Für ein stetiges Abnehmen gilt analog, dass entweder ein Abnehmen oder Gleichbleiben, nicht aber ein Zunehmen erfolgt.

[0050] Eine Weichenschiene mit einem flexiblen Schienenabschnitt, dessen Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene stetig zunimmt, ist somit im flexiblen Schienenabschnitt in Richtung des ersten Endes stetig flexibler ausgebildet und wird unter Kräfteinwirkung in Richtung des ersten Endes stetig stärker reversibel verformt als in Richtung des zweiten Endes.

[0051] Das Ausmass des Materialabtrags im flexiblen Schienenabschnitt kann aber auch unregelmässig verteilt sein. Oder das Ausmass des Materialabtrags ist nach einem regelmässigen Muster mit Zunahme und Abnahme des Ausmasses in Richtung eines Endes des flexiblen Schienenabschnitts verteilt. Das Ausmass des Materialabtrags kann auch über den flexiblen Schienenabschnitt konstant verteilt sein.

[0052] In einer Ausführungsform kann der flexible Schienenabschnitt als ursprünglich formstabiles Stück der Weichenschiene mit mindestens stellenweise gezielt veränderten Materialeigenschaften ausgebildet sein. Der flexible Schienenabschnitt kann also mindestens stellenweise Veränderung von Materialeigenschaften in Vergleich zum ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene aufweist.

[0053] Durch eine Veränderung der Materialeigenschaften kann die Flexibilität des Materials beeinflusst werden. Insbesondere kann der flexible Schienenabschnitt aus dem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene ausgebildet werden, indem das ursprünglich formstabile Stück einer Veränderung seiner Materialeigenschaften unterzogen wird.

[0054] Eine Veränderung der Materialeigenschaften kann beispielsweise durch chemische und/oder physikalische Prozesse erfolgen. Beispielsweise kann eine bestimmte Wärmebehandlung die Materialeigenschaften verändern.

[0055] Insbesondere können die veränderten Materialeigenschaften derart ausgebildet sein, dass der flexible Schienenabschnitt in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene flexibler als in Richtung des zweiten Endes ausgebildet ist.

[0056] Die Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitts aufgrund von veränderten Materialeigenschaften kann aber auch unregelmässig verteilt sein. Oder die Flexibilität ist nach einem regelmässigen Muster mit Zunahme und Abnahme der Flexibilität in Richtung eines Endes des flexiblen Schienenabschnitts verteilt. Die Flexibilität kann auch über den flexiblen Schienenabschnitt konstant sein.

[0057] Die Vorteile von variierender Flexibilität innerhalb des flexiblen Schienenabschnitts sind bereits weiter oben anlässlich eines variierenden Ausmasses des Materialabtrags beschrieben worden und gelten analog auch für die variierende Flexibilität aufgrund von veränderten Materialeigenschaften.

[0058] Die mindestens stellenweise Veränderung der Materialeigenschaften des flexiblen Schienenabschnitts kann auch mit Materialabtrag kombiniert werden. Auch eine Kombination mit anderen Bearbeitungsmethoden kann erfolgen. Der flexible Schienenabschnitt kann aber auch dieselben Materialeigenschaften aufweisen wie das ursprünglich formstabile Stück der Weichenschiene, aus welchem er ausgebildet worden ist.

[0059] Die Weichenschiene wird z.B. aus einem Profil gebildet. Dies kann z.B. ein Strangpressprofil oder ein aus einem Flachmaterial, wie Blech oder Platten, geformtes Profil sein. Letzteres Profil ist z.B. geschweisst.

[0060] Das Profil kann ein Vollprofil oder ein Hohlprofil sein. Das Profil ist insbesondere ein geschlossenes Hohlprofil.

[0061] Die Weichenschiene kann also insbesondere aus einem Hohlprofil gebildet werden.

[0062] In einer Ausführungsform kann die Weichenschiene mindestens abschnittsweise ein rundes und/oder ein mehrkantiges Profil, insbesondere ein sechskantiges Profil aufweisen. Die Weichenschiene kann dabei insbesondere in allen Abschnitten ein sechskantiges Hohlprofil aufweisen. Die Weichenschiene kann auch in allen Abschnitten ein rundes Hohlprofil aufweisen.

[0063] Ein Hohlprofil weist ein vorteilhaftes Verhältnis von Stabilität und Gewicht auf und ist auch kostengünstig herzustellen. Ein Hohlprofil ist insbesondere einfach zu bearbeiten, um einen flexiblen Schienenabschnitt, wie oben beschrieben auszubilden.

[0064] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Weiche mit den Merkmalen des Patentanspruches 11. Die Weiche für einen Einschienenförderer enthält einen Schaltmechanismus und eine Weichenschiene. Dabei ist die Weiche derart ausgebildet, dass sie zwischen einer ersten, einer zweiten und einer dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet werden kann.

[0065] Der Schaltmechanismus ist derart ausgebildet, dass ein erstes Ende der Weichenschiene durch den Schaltmechanismus von einer ersten Position in eine zweite Position und umgekehrt bewegt werden kann, wobei in der ersten Position das erste Ende der Weichenschiene in einer Förderposition bezüglich der ersten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist und in der zweiten Position das erste Ende der Weichenschiene in Förderposition bezüglich der zweiten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist.

[0066] Ferner ist die Weichenschiene so ausgebildet, dass ein zweites Ende der Weichenschiene, welches dem ersten Ende der Weichenschiene gegenüberliegt, in einer Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist bzw. angeordnet werden kann.

[0067] Gemäss einer ersten Ausführungsvariante ist die Weichenschiene so ausgebildet, dass das zweite Ende der Weichenschiene sowohl in der ersten Position als auch in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene in der Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist. Das zweite Ende der Weichenschiene kann hierzu fest mit der dritten Führungsschiene verbunden sein.

[0068] In diesem Fall ist die Weiche z.B. zwischen einer Gruppe, insbesondere Paarung, mit bzw. aus einer ersten und zweiten Führungsschiene und einer dieser Gruppe bzw. Paarung gegenüber liegenden einzelnen dritten Führungsschiene eines Einschienenförderers angeordnet. Gruppe, bzw. Paarung von Führungsschienen bedeutet, dass die entsprechenden Führungsschienen zum selben Ende der Weichenschiene hin gerichtet bzw. diesem zugeordnet sind.

[0069] Gemäss einer zweiten Ausführungsvariante ist die Weichenschiene so ausgebildet, dass das zweite Ende der Weichenschiene sowohl in der ersten Position als auch in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene entweder in der Förderposition bezüglich einer dritten Führungsschiene oder in der Förderposition bezüglich einer vierten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet sein kann.

[0070] Der Schaltmechanismus ist entsprechend dazu ausgelegt das zweite Ende der Weichenschiene in die entsprechenden Positionen zu bewegen. Dies kann in analoger Weise wie beim ersten Ende der Weichenschiene geschehen.

[0071] Die zweite Ausführungsvariante kann, wie weiter unten näher beschrieben, neben einer Weichenfunktion auch eine Kreuzungsfunktion wahrnehmen.

[0072] In diesem Fall ist die Weiche z.B. zwischen einer ersten Gruppe, insbesondere Paarung, mit bzw. aus einer ersten und zweiten Führungsschiene und einer dieser Gruppe bzw. Paarung gegenüber liegenden zweiten Gruppe, insbesondere Paarung, mit bzw. aus einer dritten und vierten Führungsschiene eines Einschienenförderers angeordnet.

[0073] Die Weichenschiene enthält mindestens einen flexiblen Schienenabschnitt. Der mindestens eine flexible Schienenabschnitt ist sowohl gemäss der ersten als auch gemäss der zweiten Ausführungsvariante durch die Bewegung des ersten Endes der Weichenschiene zwischen der ersten und zweiten Förderposition verformbar.

[0074] Gemäss der zweiten Ausführungsvariante kann dieser mindestens eine flexible Schienenabschnitt oder ein weiterer flexibler Schienenabschnitt durch die Bewegung des zweiten Endes der Weichenschiene zwischen einer ersten Förderposition mit der dritten Führungsschiene und einer zweiten Förderposition mit der vierten Führungsschiene verformbar sein.

[0075] Der flexible Schienenabschnitt kann insbesondere in der ersten Position des ersten Endes der Weichenschiene eine erste Form, und in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene eine zweite Form aufweisen. Zudem kann der flexible Schienenabschnitt zwischen der ersten und der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene eine Zwischenform aufweisen. Diese Zwischenform des flexiblen Schienenabschnitts kann eine unterschiedliche räumliche Form aufweisen als die erste Form oder die zweite Form des flexiblen Schienenabschnitts.

[0076] Die Weichenschiene weist ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts in der ersten Position des ersten Endes der Weichenschiene insbesondere dieselbe Form auf wie in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene.

[0077] Der flexible Schienenabschnitt der Weichenschiene kann, wie oben ausführlich beschrieben, aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene ausgebildet sein.

[0078] Der flexible Schienenabschnitt kann hier aber auch als separates Bauteil, z.B. als flexibles Verbindungselement, vorliegen, welches mit einem oder zwei formstabilen Schienenabschnitten verbunden ist.

[0079] Die Weiche ist zur Verwendung in einem Einschienenförderer geeignet. Der Einschienenförderer kann dabei beispielsweise als Hängeförderer ausgebildet sein. Der Einschienenförderer kann auch als Schienenförderer mit auf einem

Schienensystem bewegten Fördereinheiten ausgebildet sein. Der Einschienenförderer kann insbesondere als ein Gravitationsförderer ausgebildet sein.

[0080] Die Weichenschiene kann funktional den Führungsschienen des Einschienenförderers ähnlich sein, wobei die Weichenschiene im Unterschied zu den Führungsschienen des Einschienenförderers durch den Schaltmechanismus gesteuert zwei bestimmte verschiedene Positionen bzw. durch den Schaltmechanismus gesteuert zwei bestimmte verschiedene räumliche Konfigurationen annehmen kann.

[0081] Die Weiche ist derart ausgebildet, dass sie zwischen der ersten, der zweiten und der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet werden kann. Die Weiche kann dabei die erste Führungsschiene mit der dritten Führungsschiene förderfunktional verbinden. Die Weiche kann aber auch die zweite Führungsschiene mit der dritten Führungsschiene förderfunktional verbinden.

[0082] Mit förderfunktional verbunden ist gemeint, dass eine Fördereinheit über eine förderfunktionale Verbindung in der im Einschienenförderer vorgesehenen Weise von einer Führungsschiene zu einer anderen Führungsschiene gefördert werden kann und umgekehrt. Die im Einschienenförderer vorgesehene Weise des Förderns entspricht der Art und Weise, auf welche die Fördereinheiten entlang den Führungsschienen des Einschienenförderers gefördert werden. Förderfunktional verbundene Schienen befinden sich somit in Förderposition zueinander. Mit anderen Worten kann eine erste Schiene mit einer zweiten Schiene förderfunktional verbunden sein, indem die erste Schiene bezüglich der zweiten Schiene in Förderposition angeordnet ist.

[0083] Die Weiche kann eine förderfunktionale Verbindung zwischen zwei Führungsschienen des Einschienenförderers ausbilden, indem die Weichenschiene gleichzeitig mit den beiden Führungsschienen des Einschienenförderers eine förderfunktionale Verbindung eingeht. Dabei ist die Weichenschiene gleichzeitig in Förderposition bezüglich dieser beiden Führungsschienen des Einschienenförderers angeordnet.

[0084] Der Schaltmechanismus ist derart ausgebildet, dass ein erstes Ende der Weichenschiene durch den Schaltmechanismus von der ersten Position in die zweite Position und umgekehrt bewegt werden kann.

[0085] Das zweite Ende der Weichenschiene kann dabei unabhängig von der ersten oder zweiten Position des ersten Endes in einer Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet sein. Somit kann der Schaltmechanismus zwischen einer förderfunktionalen Verbindung der ersten Führungsschiene mit der dritten Führungsschiene sowie einer förderfunktionalen Verbindung der zweiten Führungsschiene mit der dritten Führungsschiene hin- und herschalten.

[0086] Der mindestens eine flexible Schienenabschnitt der Weichenschiene erlaubt es der Weichenschiene dabei, einerseits sowohl in der ersten Position als auch der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene mit dem zweiten Ende der Weichenschiene förderfunktional mit der dritten Führungsschiene verbunden zu sein und andererseits in der ersten Position mit dem ersten Ende mit der ersten Führungsschiene und in der zweiten Position mit dem ersten Ende mit der zweiten Führungsschiene förderfunktional verbunden zu sein.

[0087] Dazu weist die Weichenschiene zwischen der ersten und der zweiten Position mindestens eine Zwischenposition auf, in welcher der flexible Schienenabschnitt der Weichenschiene (und dadurch auch die Weichenschiene) eine Form aufweist, welche sich von der Form des flexiblen Schienenabschnitts der Weichenschiene (und dadurch auch der Weichenschiene) in der ersten Position oder der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene unterscheidet. Mit anderen Worten verändert die Weichenschiene mindestens bei der Bewegung zwischen der ersten und der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene (und umgekehrt) seine Form.

[0088] Bei einer symmetrischen Ausbildung der Weiche, beispielsweise bei einer Y-Weiche, kann die Form der Weichenschiene in der ersten Position des ersten Endes dieselbe Form wie in der zweiten Position des ersten Endes aufweisen. In der Bewegung zwischen den beiden Positionen weist die Weichenschiene aber eine verschiedene Form auf.

[0089] Ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts bzw. ausserhalb der flexiblen Abschnitte weist die Weichenschiene in der ersten Position des ersten Endes der Weichenschiene dieselbe Form wie in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene auf.

[0090] Insbesondere weist die Weichenschiene ausserhalb des mindestens einen flexiblen Schienenabschnitts immer dieselbe Form auf und ist somit ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts formstabil ausgebildet.

[0091] Optional kann ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene zunehmen. Dies bedeutet, dass ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene abnimmt.

[0092] Insbesondere kann ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene stetig zunehmen. Dies bedeutet, dass ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene stetig abnimmt.

[0093] Eine Weichenschiene mit einem flexiblen Schienenabschnitt, dessen Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene stetig zunimmt, ist somit im flexiblen Schienenabschnitt in Richtung des ersten Endes stetig flexibler ausgebildet und wird unter Krafteinwirkung in Richtung des ersten Endes stetig stärker reversibel verformt als in Richtung des zweiten Endes. Je nach Ausbildung der Weiche kann eine solche Form der Weichenschiene vorteilhaft sein.

[0094] In einer weiteren Ausführungsform kann das Ausmass des Materialabtrags in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene zunehmen. Dies bedeutet, dass das Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene abnehmen kann.

[0095] Der flexible Schienenabschnitt kann also in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene mit mehr Materialabtrag ausgebildet sein als in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene. Dieser zunehmende Materialabtrag in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass eine Distanz zwischen Aussparungen bzw. eine Häufigkeit der Aussparungen in Richtung des zweiten Endes abnimmt und/oder eine Grösse der Aussparungen in Richtung des zweiten Endes zunimmt.

[0096] Insbesondere kann ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene stetig zunehmen. Dies bedeutet, dass ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene stetig abnimmt.

[0097] Das Ausmass des Materialabtrags im flexiblen Schienenabschnitt kann aber auch unregelmässig verteilt sein. Oder das Ausmass des Materialabtrags ist nach einem regelmässigen Muster mit Zunahme und Abnahme des Ausmasses in Richtung eines Endes des flexiblen Schienenabschnitts verteilt. Das Ausmass des Materialabtrags kann auch über den flexiblen Schienenabschnitt konstant verteilt sein.

[0098] Insbesondere können die veränderten Materialeigenschaften derart ausgebildet sein, dass der flexible Schienenabschnitt in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene flexibler als in Richtung des zweiten Endes ausgebildet ist.

[0099] Insbesondere können die veränderten Materialeigenschaften des flexiblen Schienenabschnitts aber auch derart ausgebildet sein, dass der flexible Schienenabschnitt in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene flexibler als in Richtung des ersten Endes ausgebildet ist.

[0100] Die Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitts aufgrund von veränderten Materialeigenschaften kann aber auch unregelmässig verteilt sein. Oder die Flexibilität ist nach einem regelmässigen Muster mit Zunahme und Abnahme der Flexibilität in Richtung eines Endes des flexiblen Schienenabschnitts verteilt. Die Flexibilität kann auch über den flexiblen Schienenabschnitt konstant sein.

[0101] Als optionales Merkmal enthält die Weiche ein Drehelement. Das Drehelement bildet einen räumlich fixierten Drehpunkt für die Weichenschiene aus. Zudem sind das Drehelement und die Weichenschiene derart ausgebildet und angeordnet, dass das erste Ende der Weichenschiene sowohl in die erste Position als auch in die zweite Position angeordnet werden kann.

[0102] Das Drehelement erlaubt es der Weichenschiene also, um einen räumlich fixierten Drehpunkt in die erste Position des ersten Endes der Weichenschiene oder in die zweite Position des ersten Endes der Weichenschiene gedreht zu werden. Das Drehelement wirkt stabilisierend auf die Weiche, indem es eine mechanische Befestigung für die Weichenschiene ausbildet. Durch die Stabilität der Weiche kann diese grossen Förderkräften widerstehen und kann dadurch langlebig ausgebildet sein und wartungsarm betrieben werden. Mit Förderkräften sind damit Kräfte gemeint, welche beim Fördern auf eine Schiene ausgeübt werden. Auch kann die Weiche durch das Drehelement vorteilhaft funktionieren, weil hohe und/oder häufige Belastungen möglich sind, ohne dass die Weichenschiene übermässige Abnutzungserscheinungen Verformungen und/oder bleibende Verformungen aufweist.

[0103] Insbesondere kann das Drehelement eine räumlich fixierte Drehachse für die Weichenschiene ausbilden, wobei die Drehachse im Wesentlichen senkrecht zu einer Schaltebene angeordnet ist und die Schaltebene durch das zweite Ende der Weichenschiene, durch das erste Ende der Weichenschiene in der ersten Position und durch das erste Ende der Weichenschiene in der zweiten Position verläuft.

[0104] Eine Drehachse senkrecht bezüglich einer Schaltebene erlaubt eine stabile Ausbildung der Weichenschiene und eine raumsparende, kompakte Konfiguration der Weiche. Der Schaltmechanismus bewegt das erste Ende der Weichenschiene dabei in der Schaltebene.

[0105] Die Weichenschiene kann aber auch einen dreidimensionalen Verlauf nehmen, wenn ihr erstes Ende von der ersten Position in die zweite Position bewegt wird und/oder umgekehrt.

[0106] Insbesondere kann das Drehelement ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts angeordnet sein.

[0107] Ist das Drehelement ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts positioniert, befindet sich das Drehelement in einem formstabilen Teil der Weichenschiene und kann die Weichenschiene mindestens in einer Umgebung des Drehelements stützen und die Weiche stabilisieren. Dies erlaubt eine hohe Belastung und/oder eine robuste Ausführung der Weiche.

[0108] Das Drehelement kann aber auch im flexiblen Schienenabschnitt angeordnet sein.

[0109] Als Option ist der flexible Schienenabschnitt zwischen dem Drehelement und dem zweiten Ende der Weichenschiene angeordnet.

[0110] Anders ausgedrückt ist somit das Drehelement zwischen dem ersten Ende der Weichenschiene und dem flexiblen Schienenabschnitt angeordnet. Diese Anordnung erlaubt es, das erste Ende der Weichenschiene gut zu stützen.

[0111] Enthält die Weichenschiene beispielsweise nur einen flexiblen Abschnitt und ist das Drehelement zwischen flexiblem Abschnitt und erstem Ende angeordnet, so ist die Weichenschiene zwischen dem Drehelement und dem ersten Ende der Weichenschiene formstabil ausgebildet, wobei dieser formstabile Teil um das Drehelement in die erste oder zweite Position des ersten Endes der Weichenschiene gedreht wird. Eine solche Konstruktion kann z.B. Anwendung in der oben beschriebenen ersten Ausführungsvariante finden. Die Konstruktion ist stabil und widerstandsfähig.

[0112] Als Alternative kann der flexible Schienenabschnitt auch zwischen dem Drehelement und dem ersten Ende der Weichenschiene angeordnet sein.

[0113] Die Weiche kann aber auch ohne Drehelement ausgebildet sein.

[0114] In einer weiteren Ausführungsform kann die Weiche ein Befestigungselement enthalten. Dabei bildet das Befestigungselement eine drehfeste räumliche Fixierung für die Weichenschiene aus. Dieses Befestigungselement ist derart ausgebildet und angeordnet, dass das zweite Ende der Weichenschiene in einer Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist, und zwar sowohl in der ersten Position als auch in der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene.

[0115] Das Befestigungselement fixiert das zweite Ende der Weichenschiene unabhängig von der Position des ersten Endes der Weichenschiene in einer Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers. Das Befestigungselement stützt und stabilisiert das zweite Ende der Weichenschiene. Dies weist den positiven Effekt auf, dass die Weiche insgesamt und insbesondere das zweite Ende der Weichenschiene stabil und robust befestigt und fixiert ist.

[0116] Das Befestigungselement ist dabei insbesondere ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts angeordnet.

[0117] Insbesondere kann die Weiche sowohl ein Drehelement als auch ein Befestigungselement enthalten, wobei das Befestigungselement zwischen dem Drehelement und dem zweiten Ende der Weichenschiene angeordnet ist. Diese Anordnung ist vorteilhaft, weil sie das zweite Ende der Weichenschiene fixiert und in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene eine Bewegung um einen Drehpunkt erlaubt.

[0118] Das Befestigungselement ist insbesondere nahe am zweiten Ende der Weichenschiene angeordnet.

[0119] Als optionales Merkmal ist der flexible Schienenabschnitt zwischen dem Drehelement und dem Befestigungselement angeordnet.

[0120] Die Weiche ist stabil gestützt und dennoch in mindestens zwei räumlich verschiedene Positionen bewegbar, wenn die Weichenschiene sowohl ein Drehelement als auch ein Befestigungselement enthält und dabei der flexible Schienenabschnitt zwischen Drehelement und Befestigungselement angeordnet ist. Der Verlauf der Weichenschiene in beiden räumlich verschiedenen Positionen ist dabei durch die Positionierung von Drehelement und Befestigungselement vorbestimmt.

[0121] Die Weiche kann aber auch ohne Befestigungselement ausgebildet sein.

[0122] In einer weiteren Ausführungsform der Weiche sind Komponenten des Schaltmechanismus im Wesentlichen innerhalb der Weichenschiene angeordnet.

[0123] Mit im Wesentlichen innerhalb der Weichenschiene angeordnet ist gemeint, dass ein Hauptteil des Schaltmechanismus innerhalb der Weichenschiene angeordnet ist. Der Hauptteil beinhaltet insbesondere Teile des Schaltmechanismus, welche nicht aus funktionalen Gründen ausserhalb des Schaltmechanismus angeordnet sein müssen. Aus funktionalen Gründen ausserhalb des Schaltmechanismus angeordnet sein müssen beispielsweise Angriffselemente, durch welche der Schaltmechanismus eine Kraft ausserhalb der Weichenschiene ansetzen kann – beispielsweise Nocken, Stangen, Kulissen und/oder Nuten. Auch elektrische, mechanische, pneumatische, hydraulische, regelungstechnische Anschlüsse und/oder Teile davon müssen in einigen Fällen je nach Ausbildung des Schaltmechanismus mindestens teilweise und mindestens zeitweise ausserhalb der Weichenschiene angeordnet sein.

[0124] Ist der Schaltmechanismus im Wesentlichen innerhalb der Weichenschiene angeordnet, so ist die Weiche kompakt ausgebildet. Der Schaltmechanismus ist innerhalb der Weichenschiene auch geschützt angeordnet.

[0125] Der Schaltmechanismus kann aber auch zu etwa gleichen Teilen innerhalb und ausserhalb der Weichenschiene angeordnet sein. Oder der Schaltmechanismus kann im Wesentlichen ausserhalb der Weichenschiene angeordnet sein.

[0126] Die erfindungsgemässe Weiche mit Weichenfunktion (welche in einer Ausführungsform beispielsweise auch als Y-Weiche bezeichnet wird) kann zusätzlich auch eine Kreuzungsfunktion enthalten bzw. Teil einer Kreuzung (welche in einer Ausführungsform beispielsweise auch als Kreuzungsweiche bezeichnet wird) eines Einschienenförderers sein. Eine solche Weiche enthält beispielsweise eine, zwei oder mehrere Weichenschiene.

[0127] So können zwei spiegelsymmetrisch zueinander ausgerichtete Weichen der weiter oben beschriebenen Art eine Kreuzung ausbilden.

[0128] Eine Kreuzung kann beispielsweise zwischen einer ersten, einer zweiten, einer dritten und einer vierten Führungsschiene eines Einschienenförderers ausgebildet werden. Die Weiche oder mehrere Weichen sind so ausgebildet und angeordnet, dass Fördereinheiten von der ersten Führungsschiene entweder zur dritten Führungsschiene oder zur vierten Führungsschiene oder in umgekehrter Richtung gefördert werden können, sowie dass Fördereinheiten von der zweiten

Führungsschiene entweder zur dritten Führungsschiene oder zur vierten Führungsschiene oder in umgekehrter Richtung gefördert werden können.

[0129] Gemäss einer besonderen Ausführungsform einer Weiche mit Kreuzungsfunktion, wie oben beschrieben, kann die Weichenschiene wie oben bereits beschrieben über ein Befestigungselement räumlich fixiert sein. Die Weichenschiene kann über das Befestigungselement drehfest räumlich fixiert sein. Das Befestigungselement kann auch ein Drehelement sein, welches wie bereits oben beschrieben einen Drehpunkt und insbesondere eine Drehachse für die Weichenschiene ausbildet.

[0130] Die Weichenschiene kann z.B. einteilig oder zweiteilig ausgebildet sein. Bei einer zweiteiligen Weichenschiene sind die in Längsrichtung hintereinander angeordneten Schienenteile z.B. im Bereich des Befestigungselementes direkt oder indirekt miteinander verbunden.

[0131] Die Weichenschiene kann zwischen dem ersten Ende und dem Befestigungselement einen flexiblen Schienenabschnitt enthalten.

[0132] Die Weichenschiene kann zwischen dem zweiten Ende und dem genannten Befestigungselement einen weiteren flexiblen Schienenabschnitt enthalten.

[0133] Der flexible Schienenabschnitt kann jeweils eine vom Ende der Weichenschiene in Richtung Dreh- oder Befestigungselement zunehmende Flexibilität aufweisen. Die zunehmende Flexibilität wird beispielsweise durch ein zunehmendes Ausmass an Materialabtrag pro Längeneinheit zum Dreh- bzw. Befestigungselement hin erreicht.

[0134] Die Weichenschiene, insbesondere der flexible Schienenabschnitt, kann wie weiter oben ausführlich beschrieben ausgebildet sein.

[0135] Eine solche Konstruktion kann z.B. Anwendung in der oben beschriebenen zweiten Ausführungsvariante finden. Diese Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, dass das erste Ende der Weichenschiene unter Verformung des flexiblen Schienenabschnitts, wie oben ausführlich beschrieben, unabhängig von der Position des zweiten Endes der Weichenschiene, zwischen der ersten und zweiten Führungsschiene bewegt werden kann. Das zweite Ende der Weichenschiene kann ferner unter Verformung des flexiblen Schienenabschnitts, unabhängig von der Position des ersten Endes, in gleicher Weise zwischen der dritten und vierten Führungsschiene bewegt werden.

[0136] Enthält die Konstruktion ein Drehelement, so kann die Weichenschiene ohne Verformung des oder der flexiblen Schienenabschnitte(s) um den Drehpunkt des Drehelementes geschwenkt werden und so zusätzlich zwischen der ersten und zweiten Führungsschiene und gleichzeitig zwischen der dritten und vierten Führungsschiene bewegt werden und so die Führungsschienen jeweils übers Kreuz förderfunktional in Verbindung bringen. Die Weiche gemäss dieser Ausführungsvariante hat sowohl eine Weichen- als auch eine Kreuzungsfunktion.

[0137] Die Erfindung umfasst auch einen Einschienenförderer, auch Einschienenfördersystem genannt, welcher eine oben beschriebene Weiche enthält. Der Einschienenförderer kann auch eine Kreuzung mit einer oben beschriebenen Weiche enthalten.

[0138] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines flexiblen Abschnitts für eine Weichenschiene für einen Einschienenförderer. Dieses Verfahren beinhaltet ein Abtragen von Material von einer formstabilen Weichenschiene. Beim erfindungsgemässen Verfahren nimmt ein Ausmass des Materialabtrags in Längsrichtung der Weichenschiene im Bereich des flexiblen Schienenabschnitts stetig zu bzw. stetig ab.

[0139] Dabei sind die Vorteile des Verfahrens – also dem Abtragen von Material zur Ausbildung des flexiblen Schienenabschnitts – bereits weiter oben bei den Vorrichtungsbeschreibungen bezüglich des Materialabtrags beschrieben. Alle oben beschriebenen Varianten und optionalen Merkmale der Vorrichtung sind dabei in verschiedenen möglichen Kombinationen analog auch auf das Verfahren anzuwenden.

[0140] 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 erste Ausführungsform einer Weiche in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines flexiblen Schienenabschnitts in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 3 die Weiche aus Fig. 1 mit einem ersten Ende einer Weichenschiene in einer ersten Position;
- Fig. 4 die Weiche aus Fig. 1 an einem Trägerelement befestigt;
- Fig. 5 die Fig. 4 aus einer anderen Perspektive;
- Fig. 6 eine Fördereinheit, welche von einer Führungsschiene eines Einschienenförderers geführt wird;
- Fig. 7 eine Führungsschiene des Einschienenförderers, wobei die Führungsschiene von einem hexagonalen Querschnitt in einen runden Querschnitt übergeht und umgekehrt;

- Fig. 8 die Fördereinheit aus Fig. 6 mit der Führungsschiene aus Fig. 7, wobei die Fördereinheit vom rundem Querschnitt der Führungsschiene geführt wird;
- Fig. 9 die Fördereinheit und Führungsschiene aus Fig. 8, wobei die Fördereinheit vom hexagonalen Querschnitt der Führungsschiene geführt wird;
- Fig. 10 eine dritte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts;
- Fig. 11 einen Schnitt durch Fig. 10;
- Fig. 12 eine vierte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts;
- Fig. 13 eine fünfte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts;
- Fig. 14 eine weitere Ausführungsform einer Weiche mit einer Kreuzungsfunktion.

[0141] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0142] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Weiche 1 für einen Einschienenförderer und ist in perspektivischer Ansicht dargestellt. Die Weiche 1 enthält eine Weichenschiene 2 und einen Schaltmechanismus 4. Die Weichenschiene 2 weist dabei einen flexiblen Schienenabschnitt 3 auf. Die Weiche 1 enthält zusätzlich noch ein erstes Führungsschieneendstück 7 und ein zweites Führungsschieneendstück 8. Die Führungsschieneendstücke 7, 8 dienen einer Fixierung von Führungsschienen des Einschienenförderers.

[0143] Die Weichenschiene 2 besteht aus einer ursprünglich formstabilen Schiene mit hexagonalem Querschnitt. Der flexible Schienenabschnitt 3 ist durch Laserschneiden eines ursprünglich formstabilen Stücks der Weichenschiene ausgebildet worden. Der flexible Schienenabschnitt 3 weist daher einen Materialabtrag auf. Der Materialabtrag ist als wendelförmiger Schlitz ausgebildet. Der wendelförmige Schlitz weist zudem stetig und gleichmässig zunehmende Abstände zwischen benachbarten Wendelstufen auf.

[0144] Der flexible Schienenabschnitt 3 ist frei von zusätzlichem Material, besteht also aus demselben Material wie das ursprünglich formstabile Stück der Weichenschiene 2, aus welchem der flexible Schienenabschnitt 3 ausgebildet worden ist. Der flexible Schienenabschnitt 3 weist auch denselben hexagonalen Querschnitt auf wie das ursprünglich formstabile Stück der Weichenschiene 2, aus welchem der flexible Schienenabschnitt 3 ausgebildet worden ist. Zudem weist der flexible Schienenabschnitt 3 dieselben Materialeigenschaften auf wie das ursprünglich formstabile Stück der Weichenschiene 2, aus welchem der flexible Schienenabschnitt 3 ausgebildet worden ist.

[0145] Der Schaltmechanismus 4 ist nahe an einem ersten Ende der Weichenschiene 2 befestigt. Der Schaltmechanismus 4 ist derart ausgebildet, dass er imstande ist, das erste Ende der Weichenschiene 2 von einer ersten Position in eine zweite Position zu bewegen. Die erste Position des ersten Endes der Weichenschiene 2 befindet sich dabei in Förderposition bezüglich des ersten Führungsschieneendstücks 7 und dadurch bezüglich einer ersten Führungsschiene des Einschienenförderers, welche am ersten Führungsschieneendstück 7 befestigt ist. Die zweite Position des ersten Endes der Weichenschiene 2 befindet sich dabei in Förderposition bezüglich des zweiten Führungsschieneendstücks 8 und dadurch bezüglich einer zweiten Führungsschiene des Einschienenförderers, welche am zweiten Führungsschieneendstück 8 befestigt ist. Die Führungsschieneendstücke 7, 8 der Weiche 1 sind in Förderposition des ersten Endes der Weichenschiene 2 zwischen dem ersten Ende der Weichenschiene 2 und der entsprechenden Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet.

[0146] Der Schaltmechanismus 4 enthält einen pneumatischen Zylinder, welcher über eine Schaltstange eine in einer Kulisse geführte Nase bewegt, welche wiederum nahe des ersten Endes der Weichenschiene 2 an der Weichenschiene 2 befestigt ist. Somit bewegt der Schaltmechanismus 4 bei einer Bewegung der pneumatisch angetriebenen und gesteuerten Schaltstange das erste Ende der Weichenschiene 2. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Weiche 1 ist die Weichenschiene 2 in einem unverformten Zustand – also mit einem flexiblen Schienenabschnitt 2 in seiner ursprünglichen Form – in einer Ruheposition angeordnet, welche weder der ersten noch der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2 entspricht.

[0147] Die Ruheposition der Weichenschiene 2 liegt symmetrisch zwischen der ersten und der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2. Auf diese Weise ist der flexible Weichenabschnitt 3 in beiden Positionen des ersten Endes der Weichenschiene 2 in demselben Ausmass verformt und erfährt dabei gleich grosse Kräfte. Dies schont die Weichenschiene 2 und bewahrt sie vor übermässiger Beanspruchung in der ersten oder der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2.

[0148] Die Weichenschiene 2 weist seinem ersten Ende gegenüberliegend ein zweites Ende auf. Das zweite Ende der Weichenschiene ist mit einer dritten Führungsschiene des Einschienenförderers verbunden – unabhängig von der Position des ersten Endes der Weichenschiene 2. Ein Befestigungselement 6 beim zweiten Ende der Weichenschiene 2 bildet dabei einen drehfesten und räumlich fixierten Befestigungspunkt des zweiten Endes der Weichenschiene 2 aus.

[0149] Der Materialabtrag des flexiblen Schienenabschnitts 3 ist als wendelförmiger Schlitz ausgebildet, welcher stetig und gleichmässig vom ersten Ende der Weichenschiene 2 in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2 zunehmende Abstände zwischen benachbarten Wendelstufen aufweist. Dadurch ist der flexible Schienenabschnitt 3 in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 mit mehr Materialabtrag ausgebildet, weil in diese Richtung die Wendelstufen des wendelförmigen Schlitzes enger und kleiner werden. Durch das grössere Ausmass des Materialabtrags und durch die wendelförmige Form des Schlitzes ist der flexible Schienenabschnitt 3 in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 somit flexibler und einfacher verformbar ausgebildet als in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2.

[0150] Die Weiche in Fig. 1 enthält auch ein Drehelement 5. Das Drehelement 5 bildet einen räumlich fixierten Drehpunkt für die Weichenschiene 2 aus. Das Drehelement 5 ist derart ausgebildet und positioniert, dass die Weichenschiene 2 derart um das Drehelement 5 gedreht werden kann, dass das erste Ende der Weichenschiene 2 entweder in seine erste oder in seine zweite Position bewegt werden kann.

[0151] Das Drehelement 5 ist dabei zwischen dem ersten und dem zweiten Ende der Weichenschiene 2 angeordnet. Zwischen dem Drehelement 5 und dem zweiten Ende der Weichenschiene 2 ist der flexible Schienenabschnitt 3 angeordnet. Und zwischen dem flexiblen Schienenabschnitt 3 und dem zweiten Ende der Weichenschiene 2 wiederum ist das Befestigungselement 6 angeordnet. Die Nase des Schaltmechanismus 4 ist hingegen zwischen dem Drehelement 5 und dem ersten Ende der Weichenschiene 2 angeordnet. Die Nase des Schaltmechanismus 4, das Drehelement 5 und das Befestigungselement 6 sind dabei an derselben Seite des hexagonalen Querschnitts der Weichenschiene 2 befestigt.

[0152] Die Abschnitte der Weichenschiene 2, welche ausserhalb des flexiblen Schienenabschnitts 3 liegen, sind dabei formstabil ausgebildet. Somit dreht sich ein formstabiler Teil der Weichenschiene 2 zwischen seinem ersten Ende und dem Drehelement 5 durch den Schaltmechanismus 4 bewegt zwischen der ersten und der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene und zurück. Durch diese Bewegung wird der flexible Schienenabschnitt 4 verformt, und zwar in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 stärker als in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2. Dadurch ergibt sich eine unregelmässige Form des flexiblen Schienenabschnitts 3 in einer ersten oder zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2. Dies erlaubt es, den flexiblen Schienenabschnitt 3 in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2 robuster und stabiler aber mit kleinerer Auslenkung bzw. Verformung auszubilden und in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 flexibler und mit grösserer Auslenkung bzw. Verformung auszubilden, wenn sich das erste Ende der Weichenschiene 2 in der ersten oder der zweiten Position befindet. Dieser Übergang im flexiblen Weichenabschnitt 3 ist dabei stetig ausgebildet, weil der Materialabtrag stetig zu- bzw. abnimmt.

[0153] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts 3 in perspektivischer Ansicht. Der einzige Unterschied zum flexiblen Schienenabschnitt 3 in Fig. 1 besteht darin, dass der wendelförmige Schlitz stetig und gleichmässig zunehmende Abstände zwischen benachbarten Wendelstufen aufweist, welche in die Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 zunehmen. In Fig. 1 nehmen die Abstände in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2 zu, in Fig. 2 hingegen in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2. Die entsprechenden bereits beschriebenen Eigenschaften gelten analog, einfach entsprechend umgekehrt ausgerichtet bzw. angeordnet.

[0154] In Fig. 3 ist dieselbe Weiche wie in Fig. 1 dargestellt. Dabei ist der Schaltmechanismus 4 in einem Zustand, welcher das erste Ende der Weichenschiene 2 in seiner ersten Position anordnet. Somit befindet sich das erste Ende der Weichenschiene 2 in Förderposition zum ersten Führungsschienenendstück 7 und daher auch in Förderposition zur damit verbundenen ersten Führungsschiene des Einschienenförderers. Der flexible Schienenabschnitt 3 ist wie bereits beschrieben verformt: in Richtung des ersten Endes der Weichenschiene 2 stärker verformt, aber weniger stabil ausgebildet, und in Richtung des zweiten Endes der Weichenschiene 2 weniger stark verformt, dafür etwas stabiler ausgebildet. Diese Weiche 1 eignet sich insbesondere dafür, Fördereinheiten vom zweiten Ende der Weichenschiene 2 in Richtung seines ersten Endes zu befördern. Bei einem wendelförmigen Schlitz wie in Fig. 2 dargestellt ist eine Weiche 1 insbesondere dafür geeignet, Fördereinheiten vom ersten Ende der Weichenschiene 2 in Richtung seines zweiten Endes zu befördern.

[0155] Fig. 4 zeigt die Weiche 1 aus Fig. 1 an einem Trägerelement 40 befestigt. Die Weiche 1 respektive das Trägerelement 40 sind dabei von der Seite gezeigt, auf welcher die Fördereinheiten des Einschienenförderers an der Weichenschiene 2 angeordnet sind. Diese Seite wird als Förderseite bezeichnet. Die Förderseite des Trägerelements 40 verläuft dabei parallel zu einer Schaltebene der Weichenschiene 2. Die Schaltebene ist durch die Längsachsen der Weichenschiene 2 in der ersten Position sowie in der zweiten Position ihres ersten Endes aufgespannt. Die Längsachse der Weichenschiene 2 liegt somit in der ersten und der zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2 in der Schaltebene. Die Längsachse der Weichenschiene 2 befindet sich dabei immer in der Förderebene, auch in der Ruheposition der Weichenschiene 2 und wenn der Schaltmechanismus 4 die Weichenschiene 2 von der ersten zur zweiten Position des ersten Endes der Weichenschiene 2 bewegt und zurück.

[0156] Die Weichenschiene 2 befindet sich in Fig. 4 gleich wie in Fig. 1 in ihrer Ruheposition. Somit ist das erste Ende der Weichenschiene 2 symmetrisch zwischen dem ersten 7 und dem zweiten Führungsschienenendstück 8 angeordnet. Neben der Weichenschiene 2 und einem Teil der Nase des Schaltmechanismus 4 sind auch die beiden Führungsschienenendstücke 7, 8 auf der Förderseite des Trägerelements 40 angeordnet. Das Trägerelement 40 weist dabei für die Nase des Schaltmechanismus 4 Kulissen in Form von Aussparungen auf. Durch die Kulissen ist die Bewegung der Nase des Schaltmechanismus 4 geführt und gleichzeitig auch begrenzt. Dies erlaubt eine stabile und sichere Bewegung des ersten Endes der Weichenschiene 2. Das Drehelement 5 und das Befestigungselement 6 sind zwischen der Weichenschiene 2

und der in Fig. 4 gezeigten Seite des Trägerelements 40 angeordnet und sind sowohl an der Weichenschiene 2 als auch am Trägerelement 40 befestigt.

[0157] Fig. 5 zeigt dieselbe Weiche 1 mit dem Trägerelement 40 wie in Fig. 4, aber von einer Hinterseite, welche der Förderseite entgegengesetzt ist. Der pneumatische Zylinder und die Schaltstange sowie der Rest der Schaltmechanik 4 sind auf der Hinterseite des Trägerelements 40 angeordnet und soweit technisch zweckdienlich auch dort befestigt. Gut zu erkennen sind auch Befestigungspunkte – in diesem Fall Verschraubungen – der beiden Führungsschienenendstücke 7, 8 und des Drehelements 5. Ebenfalls gut zu erkennen sind die Kulissen für die Nase des Schaltmechanismus 4, welche als Aussparungen im Trägerelement 40 ausgebildet sind.

[0158] In Fig. 6 ist eine Fördereinheit 60 des Einschienenförderers dargestellt. Die Fördereinheit 60 wird dabei von einer Führungsschiene 62 des Einschienenförderers geführt. Die Führungsschiene 62 weist dabei einen hexagonalen Querschnitt auf und ist als Hohlprofil ausgebildet. Jeweils drei Seiten des hexagonalen Querschnitts sind als Führungsflächen für die Fördereinheit 60 ausgebildet. Die drei Führungsflächen der Führungsschiene sind dabei jeweils durch eine Seite des hexagonalen Querschnitts der Führungsschiene 62 voneinander getrennt und beabstandet. Auf den drei Führungsflächen der Führungsschiene 62 verlaufen Rollen der Fördereinheit 60 in Kontaktschluss mit der Führungsschiene 62. Die Fördereinheit 60 enthält einen Förderguthalter 61 in Form einer elastischen Klammer, welche ein zu förderndes Gut zu erfassen imstande ist. Ein mit g bezeichneter Pfeil zeigt dabei die Schwerkraftrichtung an.

[0159] In Fig. 7 ist eine Führungsschiene 62 des Einschienenförderers dargestellt. Die Führungsschiene 62 ist als Hohlprofil ausgebildet und weist an einem Ende einen runden Querschnitt und an einem anderen Ende einen hexagonalen Querschnitt auf. Der hexagonale Querschnitt der Führungsschiene geht dabei stetig in einen runden Querschnitt über und umgekehrt – je nach Betrachtungsrichtung. Der hexagonale Querschnitt der Führungsschiene 62 weist dabei eine Schienenweite SW von 20 mm auf. Die Schienenweite SW ist als Abstand zweier paralleler Aussenseiten der Führungsschiene 62 festgelegt, also als Abstand von Aussenseiten von sich gegenüberliegenden Seiten des hexagonalen Querschnitts der Führungsschiene 62. Der runde Querschnitt der Führungsschiene 62 weist einen Aussendurchmesser D auf, welcher gleich gross ist wie die Schienenweite SW des hexagonalen Querschnitts der Führungsschiene 62. Die Fördereinheit kann also sowohl beim hexagonalen Querschnitt als auch beim runden Querschnitt der Führungsschiene 62 mit ihren Rollen in Kontaktschluss mit der Führungsschiene bleiben und dadurch von der Führungsschiene 62 geführt werden.

[0160] Die Weichenschiene 2 kann wie die Führungsschiene 62 einen Übergang von einem runden zu einem hexagonalen Querschnitt aufweisen. Insbesondere kann die Weichenschiene 2 zwei Übergänge von einem runden zu einem hexagonalen Querschnitt aufweisen. Die Weichenschiene 2 kann aber auch nur einen runden oder nur einen hexagonalen Querschnitt aufweisen.

[0161] Fig. 8 zeigt die Fördereinheit 60 aus Fig. 6, wie sie von der Führungsschiene 62 aus Fig. 7 geführt wird. Dabei sind die Fördereinheit 60 und die Führungsschiene 62 in einem Schnitt quer zur Förderrichtung des Einschienenförderers dargestellt. Die Förderrichtung des Einschienenförderers zeigt dabei aus der Zeichnungsfläche der Fig. 8 senkrecht hinaus. Die Fördereinheit 60 befindet sich im runden Querschnitt der Führungsschiene 62 und wird folglich durch den runden Querschnitt geführt. Die Rollen der Fördereinheit 60 befinden sich dabei in Kontaktschluss mit der Führungsschiene 62. Weil der Querschnitt der Führungsschiene 62 aber rund ist, bietet die Führungsschiene 62 den Rollen der Fördereinheit 60 keinen Widerstand um eine Längsachse der Führungsschiene 62. Somit kann sich die Fördereinheit 60 radial um die Führungsschiene 62 drehen, ohne dass die Rollen der Fördereinheit 60 dabei den Kontaktschluss mit der Führungsschiene 62 verlieren. Dies ist beispielsweise bei Richtungsänderungen von Vorteil, wenn die Fördereinheiten 60 infolge der Zentripetalkraft ausschwenken können.

[0162] In Fig. 9 ist dieselbe Fördereinheit 60 und dieselbe Führungsschiene 62 wie in Fig. 8 dargestellt, wobei die Fördereinheit 60 vom hexagonalen Querschnitt der Führungsschiene 62 geführt wird. Im Unterschied zu Fig. 8 und damit zum runden Querschnitt der Führungsschiene bieten die Führungsflächen der Führungsschiene 62 in Fig. 9 den Rollen der Fördereinheit 60 einen Widerstand bezüglich einer Drehung um die Längsachse der Führungsschiene 62. Somit kann sich die Fördereinheit 60 also nicht radial um die Führungsschiene 62 drehen, sondern ist verdrehsicher gefördert. Dies ist beispielsweise von Vorteil, wenn die Fördereinheiten 60 mit einer bestimmten Ausrichtung gefördert werden sollen.

[0163] In Fig. 10 ist eine dritte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts 3 dargestellt, wie sie z.B. bei einer Weiche mit Befestigungs- bzw. Drehelement Einsatz finden kann. Dabei sind zwei formstabile Stücke einer Weichenschiene 102 durch ein elastisches Element 100 verbunden, welches an den Weichenschienen 102 mit Stiften befestigt ist. Das elastische Element 100 stellt dabei den flexiblen Schienenabschnitt 3 dar und kann aufgrund seiner Elastizität verformt werden.

[0164] In Fig. 11 ist ein Schnitt durch Fig. 10 gezeigt. Der Schnitt liegt dabei in der in Fig. 10 mit A bezeichneten Ebene, welche durch die Längsachse der Weichenschiene 2 verläuft. In Fig. 11 ist gut zu erkennen, dass das elastische Element 100 über den flexiblen Schienenabschnitt 100 hinaus in Hohlräume der Weichenschienen 102 ausgedehnt ist und durch quer zur Längsachse der Weichenschienen 102 an beiden Enden des elastischen Elements 100 mit Stiften an den Weichenschienen 102 befestigt ist. Der Aussendurchmesser bzw. die Aussenkontur des flexiblen Elements 100 entspricht dabei dem Aussendurchmesser D bzw. der Aussenkontur der Weichenschienen 102.

[0165] Fig. 12 zeigt eine vierte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts 3, wie sie z. B. bei einer Weiche mit Befestigungs- bzw. Drehelement Einsatz finden kann. Wieder sind zwei formstabile Stücke der Weichenschiene 102 durch einen flexiblen Schienenabschnitt 3 verbunden. Der flexible Schienenabschnitt 3 ist dabei aber aus einer Mehrzahl hintereinander gestapelter Scheibenelemente 110 und einer Sehne III ausgebildet. Die Scheibenelemente 110 sind linsenförmig ausgebildet, sind also doppelkonkav geformte bzw. nach aussen gewölbte runde Scheiben. Die Scheibenelemente 110 weisen zudem eine im Kreismittelpunkt der runden Scheibe angeordnete durchgehende Aussparung auf. Die Scheibenelemente 110 sind hintereinander gestapelt angeordnet, so dass die Sehne 111 durch die durchgehenden Aussparungen der Scheibenelemente 110 verlaufen kann. Die Sehne 111 ist unter Zugspannung mit den Weichenschienen 102 verbunden, typischerweise mit quer zur Längsrichtung der Weichenschienen 102 verlaufenden Stiften. Die Zugspannung der Sehne 111 hält die Scheibenelemente 110 zusammen und setzt diese unter Druck. Durch die linsenförmige Ausbildung der Scheibenelemente 110 können sich diese zwar leicht gegeneinander verkippen, aber sie können aufgrund der unter Zugspannung stehenden Sehne 111 den Kontaktschluss untereinander nicht verlieren. Der Aussendurchmesser bzw. die Aussenkantendurchmesser der Scheibenelemente 110 entspricht dabei dem Aussendurchmesser D bzw. der Aussenkantendurchmesser der Weichenschienen 102.

[0166] In Fig. 13 ist eine fünfte Ausführungsform des flexiblen Schienenabschnitts 3 dargestellt, wie sie z.B. bei einer Weiche mit Befestigungs- bzw. Drehelement Einsatz finden kann. Hier sind ebenfalls zwei formstabile Stücke der Weichenschiene 102 durch einen flexiblen Schienenabschnitt 3 verbunden. Der flexible Schienenabschnitt 3 ist dabei durch ein Spiralfederelement 120 ausgebildet. Das Spiralfederelement 120 weist dabei einen Aussendurchmesser auf, welcher dem Aussendurchmesser D der Weichenschienen 102 entspricht. Die Weichenschienen 102 weisen an deren dem flexiblen Schienenabschnitt 3 zugewandten Enden Aussengewinde auf, welche zur Aufnahme eines Teils des Spiralfederelements 120 geeignet sind. Das Spiralfederelement 120 wird durch Aufschrauben auf die Aussengewinde der Weichenschienen 102 an den Weichenschienen 102 befestigt. Der nicht an den Aussengewinden befestigte Teil des Spiralfederelements 120 bildet dabei den flexiblen Schienenabschnitt 3 aus.

[0167] Fig. 14 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Weiche 141 mit zusätzlicher Kreuzungsfunktion. Die Weiche 141 enthält eine Weichenschiene 142 mit zwei flexiblen Schienenabschnitten 143a, 143b. Die Weiche 141 ist funktional weitgehend analog zur Weiche 1 in Fig. 1 ausgebildet. Rein funktionell betrachtet setzt sich die Weiche 141 nämlich im Wesentlichen aus zwei einzelnen Weichen 1 gemäss Fig. 1 zusammen, wobei die Weichen 1 spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet und jeweils an den zweiten, unbeweglichen Enden der jeweiligen Weichenschiene miteinander verbunden sind.

[0168] Gemäss vorliegender Ausführungsform enthält die Weiche 141 eine an einem Drehelement 5 drehbar befestigte Weichenschiene 142. Das Drehelement 5 ist in Längsrichtung betrachtet in der Mitte der Weichenschiene 142 angeordnet. Die Weichenschiene 142 enthält zwischen ihrem ersten Ende und dem Drehelement 5 sowie zwischen ihrem zweiten Ende und dem Drehelement 5 jeweils einen flexiblen Schienenabschnitt 143a, 143b. Die flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b sind jeweils analog zum flexiblen Schienenabschnitt 3 gemäss der Weiche 1 nach Fig. 1 ausgebildet. Die beiden flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b sind entsprechend beidseitig und symmetrisch um das Drehelement 5 angeordnet.

[0169] Die beiden flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b der Weichenschiene 142 sind durch Materialabtrag als wendelförmiger Schlitz ausgebildet. Für weitere Details zur Ausgestaltung des wendelförmigen Schlitzes wird auf die Beschreibung zur Ausführungsform gemäss Fig. 1 verwiesen.

[0170] Die durch die Weiche 141 ausgebildete Kreuzung am Einschienenförderer umfasst eine erste 7, zweite 8, dritte 9 und vierte 10 Führungsschiene. Die Weiche 141 ist nun zwischen einer ersten Paarung von Führungsschienen 7, 8 und einer zweiten Paarung von Führungsschienen 9, 10 angeordnet. Die Führungsschienen 7, 8, 9, 10 bilden zur Weiche 141 hin Führungsschienenendstücke aus.

[0171] Die Weiche 141 enthält im Weiteren zwei Schaltmechanismen 144a, 144b, welche analog zum Schaltmechanismus 4 der Weiche 1 in Fig. 1 ausgebildet sind. Die Weichenschiene 142 wird lediglich durch die beiden Schaltmechanismen 144a, 144b und das Drehelement 5 gehalten. Die beiden Schaltmechanismen 144a, 144b bewegen je ein Ende der Weichenschiene 142.

[0172] Durch Drehen der Weichenschiene 142 um den Drehpunkt des Drehelementes 5, z. B. mittels der Schaltmechanismen 144a, 144b, kann jeweils ohne Verformung der flexiblen Schienenabschnitte eine Führungsschiene der ersten Paarung 7, 8 mit einer Führungsschiene der zweiten Paarung 9, 10 übers Kreuz förderfunktional verbunden werden. Bei diesem Vorgang können jedoch nur die einander quasi diagonal, d.h. übers Kreuz, gegenüber liegenden Führungsschienen förderfunktional miteinander verbunden werden.

[0173] Dank der flexiblen Schienenabschnitte kann nun der erste Schaltmechanismus 144a ein erstes Ende der Weichenschiene 142 auch unabhängig von der Position des zweiten Endes unter Verformung eines oder beider flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b zwischen einer ersten und zweiten Führungsschiene 7, 8 hin und her bewegen.

[0174] Ferner kann der zweite Schaltmechanismus 144b ein zweites Ende der Weichenschiene 142 ebenfalls unabhängig von der Position des ersten Endes unter Verformung eines oder beider flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b zwischen einer dritten und vierten Führungsschiene 9, 10 hin und her bewegen.

[0175] Durch entsprechende Betätigung der Schaltmechanismen 144a, 144b können nun unter Verformung eines oder beider flexiblen Schienenabschnitte 143a, 143b neben den oben genannten förderfunktionalen Verbindungen noch weitere förderfunktionale Verbindungen zwischen den Führungsschienen 7, 8, 9, 10 hergestellt werden. Insgesamt können folgende förderfunktionale Verbindungen hergestellt werden:

- zwischen einer ersten Führungsschiene der ersten Paarung und einer ersten Führungsschiene der zweiten Paarung;
- zwischen einer ersten Führungsschiene der ersten Paarung und einer zweiten Führungsschiene der zweiten Paarung;
- zwischen einer zweiten Führungsschiene der ersten Paarung und einer ersten Führungsschiene der zweiten Paarung;
- und
- zwischen einer zweiten Führungsschiene der ersten Paarung und einer zweiten Führungsschiene der zweiten Paarung.

Patentansprüche

1. Weichenschiene (2) für einen Einschienenförderer, wobei die Weichenschiene (2) einen flexiblen Schienenabschnitt (3) enthält sowie einen formstabilen Schienenabschnitt enthält, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Schienenabschnitt (3) aus einem ursprünglich formstabilen Stück der Weichenschiene (2) ausgebildet ist.
2. Weichenschiene (2) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Schienenabschnitt (3) ausschliesslich aus demselben Material wie der formstabile Schienenabschnitt der Weichenschiene (2) ausgebildet ist.
3. Weichenschiene (2) gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Schienenabschnitt (3) als ursprünglich formstabiles Stück der Weichenschiene (2) mit Materialabtrag ausgebildet ist.
4. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Materialabtrag in Form von Aussparungen ausgebildet ist.
5. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Materialabtrag in Form von Schlitzen bzw. länglichen Aussparungen ausgebildet ist, welche im Wesentlichen in einer Richtung quer zu einer Längsachse der Weichenschiene (2) angeordnet sind.
6. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Materialabtrag in Form eines wendelförmigen Schlitzes ausgebildet ist.
7. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausmass des Materialabtrags in Richtung eines ersten Endes der Weichenschiene (2), bezogen auf eine Längeneinheit, zunimmt bzw. das Ausmass des Materialabtrags, bezogen auf eine Längeneinheit, in Richtung eines dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Endes der Weichenschiene (2) abnimmt.
8. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Schienenabschnitt (3) als ursprünglich formstabiles Stück der Weichenschiene (2) mit mindestens stellenweise gezielt veränderten Materialeigenschaften ausgebildet ist.
9. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flexibilität des flexiblen Schienenabschnitt (3) in Richtung von einem ersten Ende zu einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende der Weichenschiene abnimmt.
10. Weichenschiene (2) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichenschiene (2) aus einem Hohlprofil gebildet ist.
11. Weiche (1) für einen Einschienenförderer, enthaltend einen Schaltmechanismus (4) und eine Weichenschiene (2), dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Weiche (1) derart ausgebildet ist, dass diese zwischen einer ersten, einer zweiten und einer dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet werden kann,
 - der Schaltmechanismus (4) derart ausgebildet ist, dass ein erstes Ende der Weichenschiene (2) durch den Schaltmechanismus (4) von einer ersten Position in eine zweite Position und umgekehrt bewegt werden kann, derart, dass in der ersten Position das erste Ende der Weichenschiene (2) in einer Förderposition bezüglich der ersten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist und in der zweiten Position das erste Ende der Weichenschiene (2) in Förderposition bezüglich der zweiten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet ist,
 - die Weiche (1) derart ausgebildet ist, dass ein zweites Ende der Weichenschiene (2), welches dem ersten Ende der Weichenschiene (2) gegenüberliegt, in einer Förderposition bezüglich der dritten Führungsschiene des Einschienenförderers angeordnet werden kann,
 - die Weichenschiene (2) einen flexiblen Schienenabschnitt (3) enthält, welcher durch die Bewegung der Weichenschiene (2) zwischen der ersten und zweiten Position verformbar ist.
12. Weiche (1) gemäss Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Weichenschiene (2) eine Weichenschiene (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ist.
13. Weiche (1) gemäss Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Weiche (1) ein Drehelement (5) enthält, und
 - das Drehelement (5) einen räumlich fixierten Drehpunkt für die Weichenschiene (2) ausbildet, und

CH 708 668 A1

– das Drehelement (5) und die Weichenschiene (2) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass das erste Ende der Weichenschiene (2) sowohl in die erste Position als auch in die zweite Position angeordnet werden kann.

14. Weiche (1) gemäss Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehelement (5) eine räumlich fixierte Drehachse für die Weichenschiene (2) ausbildet, wobei die Drehachse im Wesentlichen senkrecht zu einer Schaltebene angeordnet ist, und die Schaltebene durch das zweite Ende der Weichenschiene (2), durch das erste Ende der Weichenschiene (2) in der ersten Position und durch das erste Ende der Weichenschiene (2) in der zweiten Position verläuft.
15. Weiche (1) gemäss Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Schienenabschnitt (3) zwischen dem Drehelement (5) und dem zweiten Ende der Weichenschiene (2) angeordnet ist.
16. Weiche (1) gemäss einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Komponenten des Schaltmechanismus (4) im Wesentlichen innerhalb der Weichenschiene (2) angeordnet sind.
17. Einschienenförderer, enthaltend eine Weiche (1) gemäss einem der Ansprüche 11 bis 16.
18. Verfahren zur Herstellung eines flexiblen Schienenabschnitts (3) für eine Weichenschiene (2) gemäss Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet durch das Abtragen von Material von einer formstabilen Weichenschiene (2), wobei ein Ausmass des Materialabtrags in Längsrichtung der Weichenschiene (2) im Bereich des flexiblen Schienenabschnitts (3) stetig zunimmt bzw. stetig abnimmt.

Fig.1

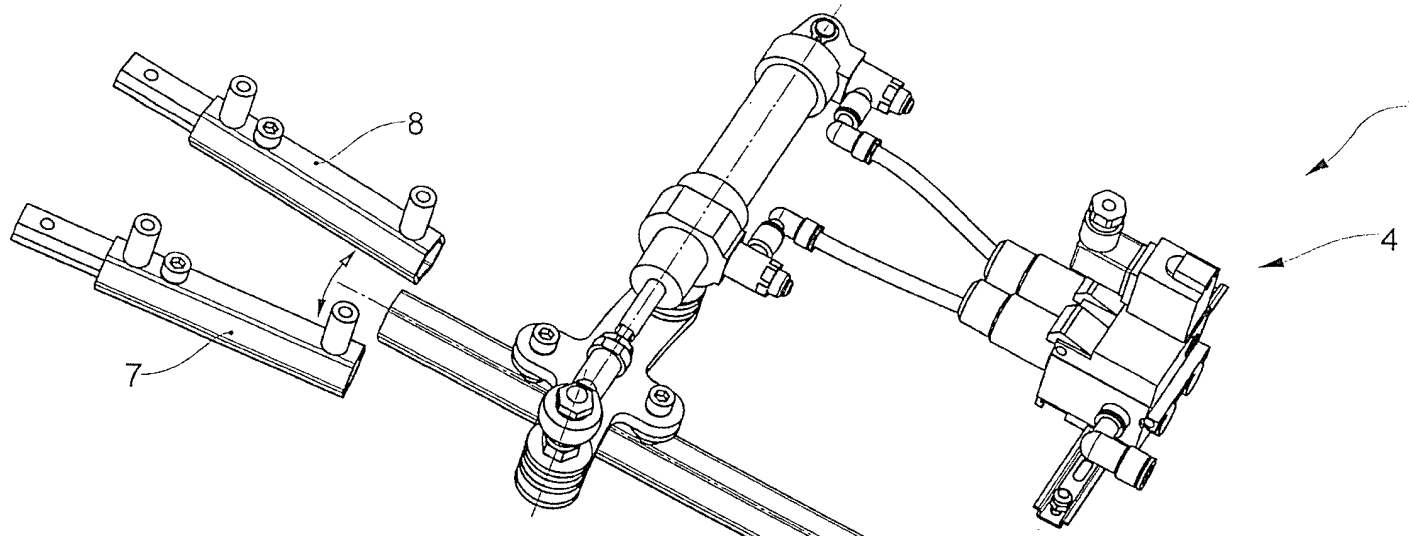


Fig.2

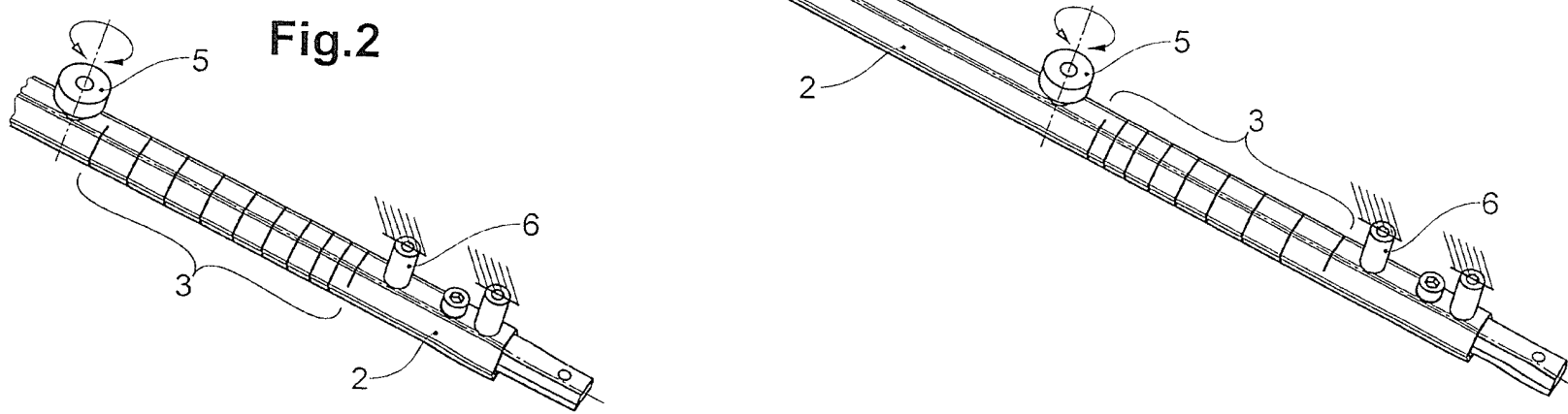


Fig.3

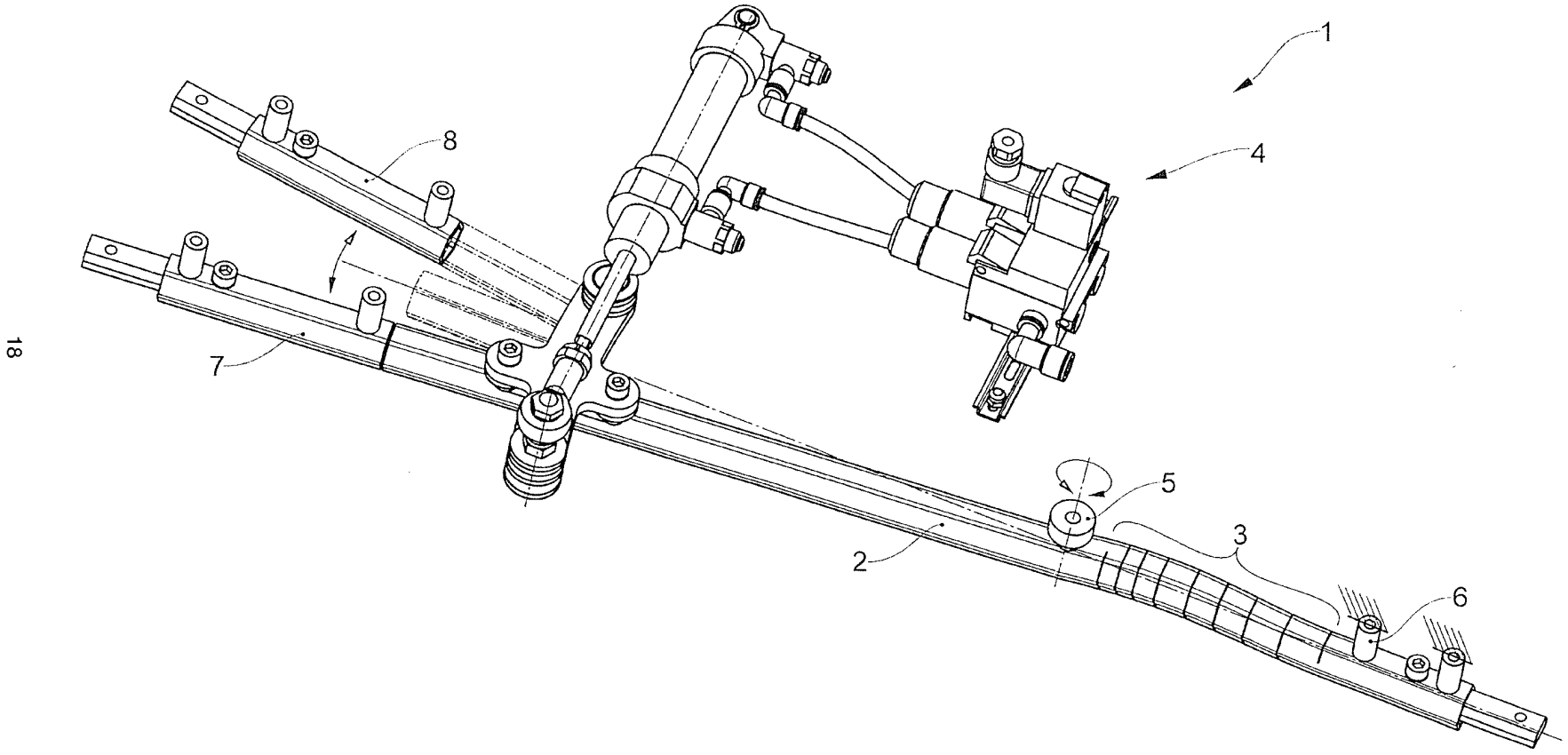


Fig.4

19

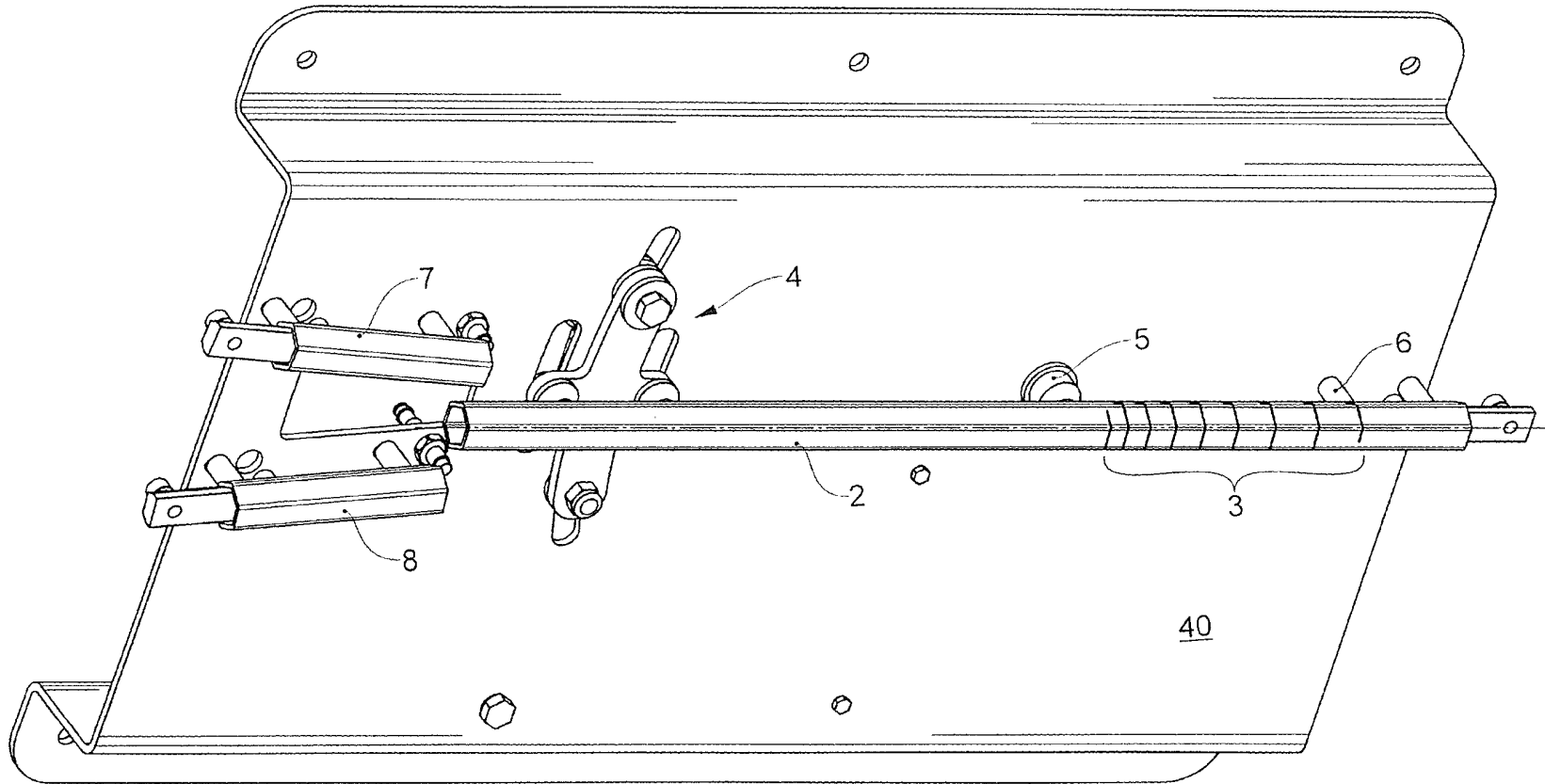


Fig.5

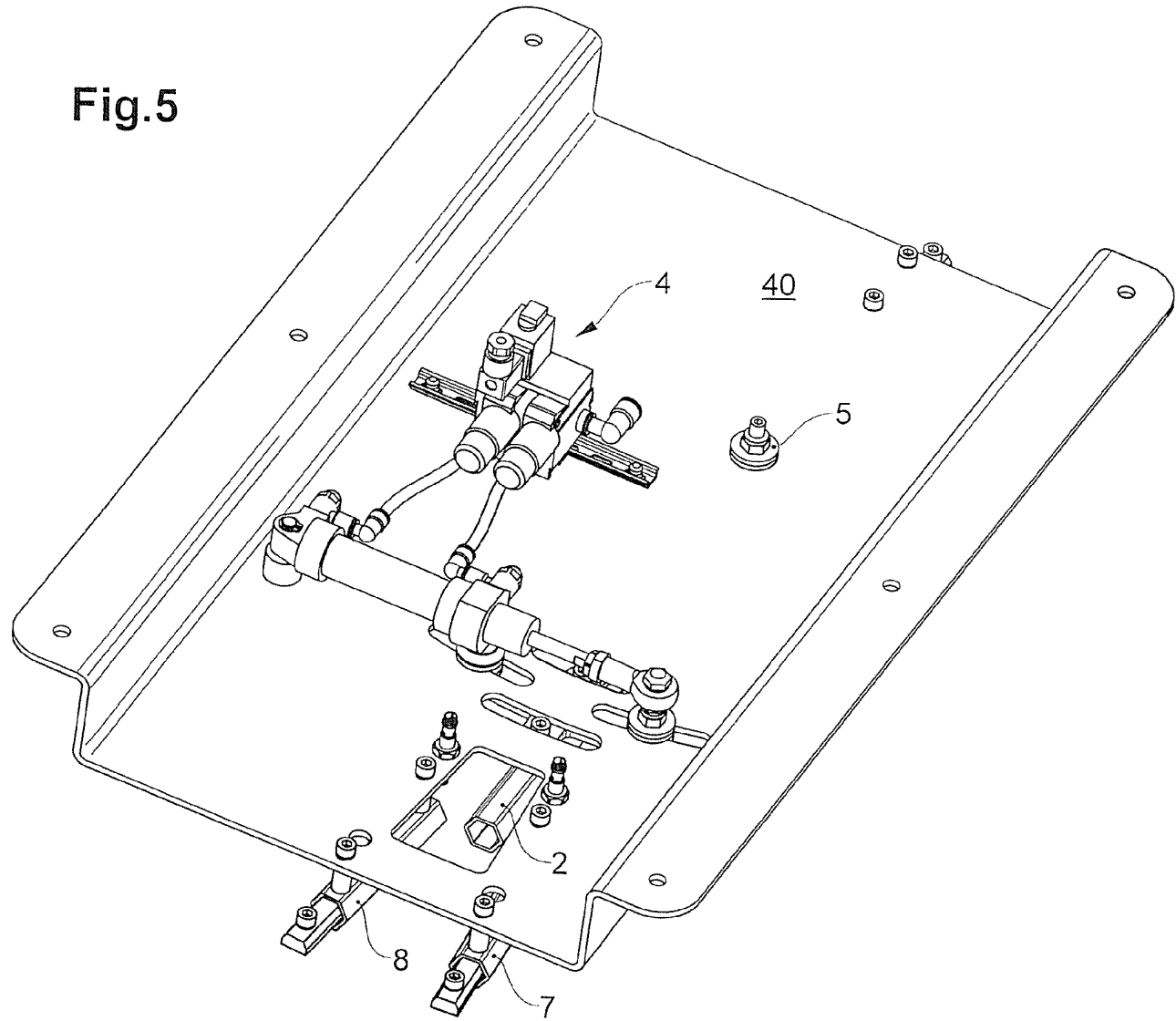


Fig.6

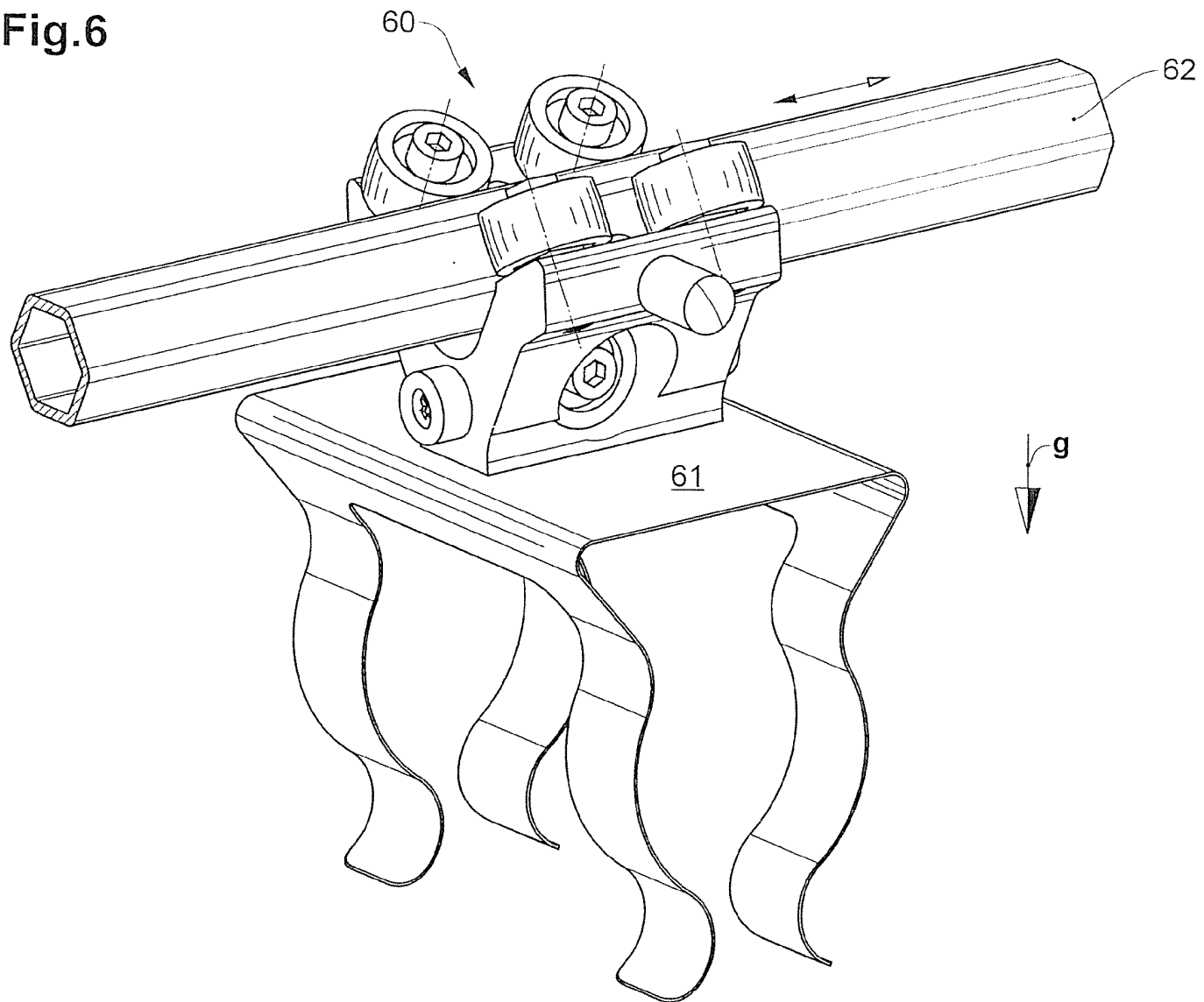


Fig.8

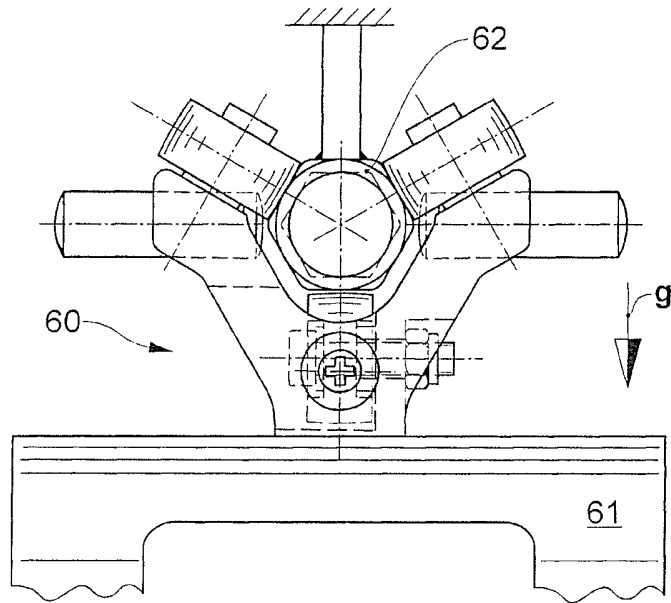


Fig.7

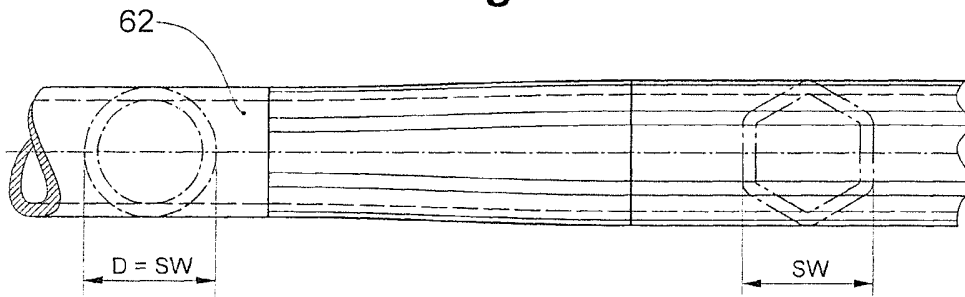


Fig.9

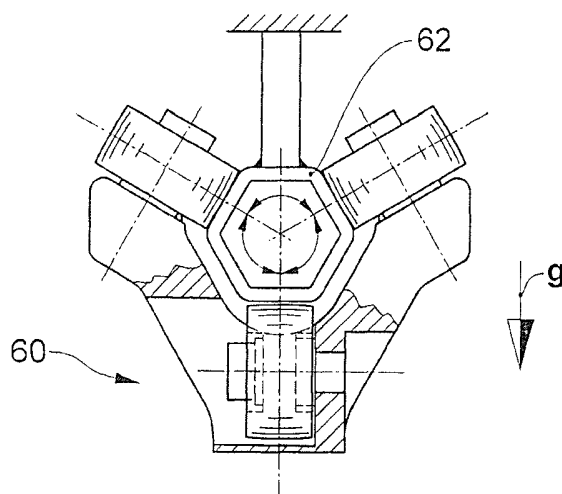


Fig.10

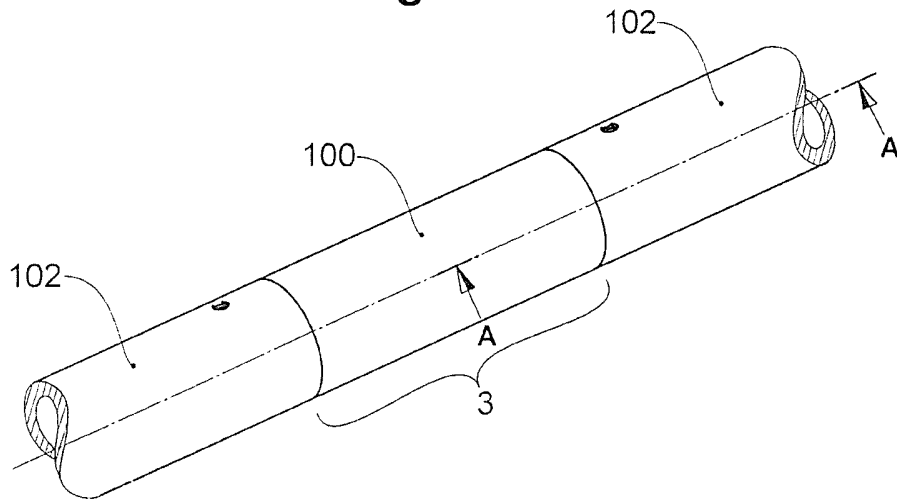


Fig.11

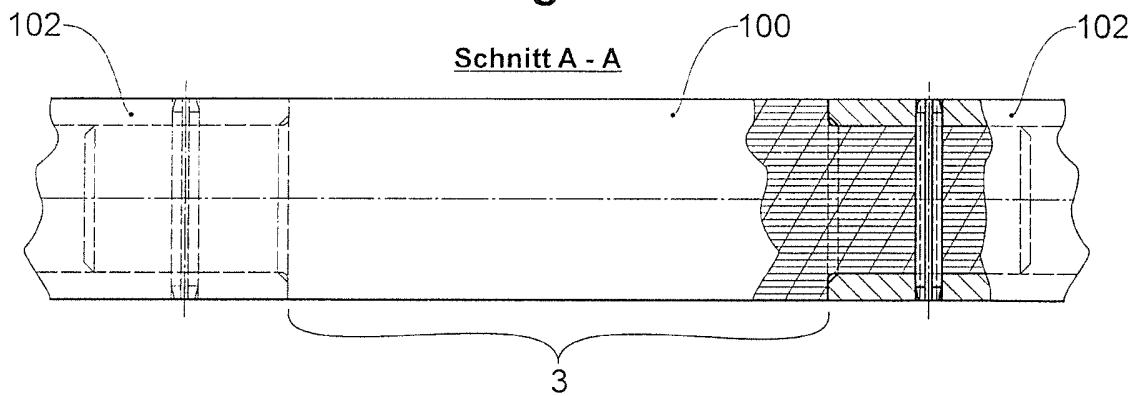


Fig.12

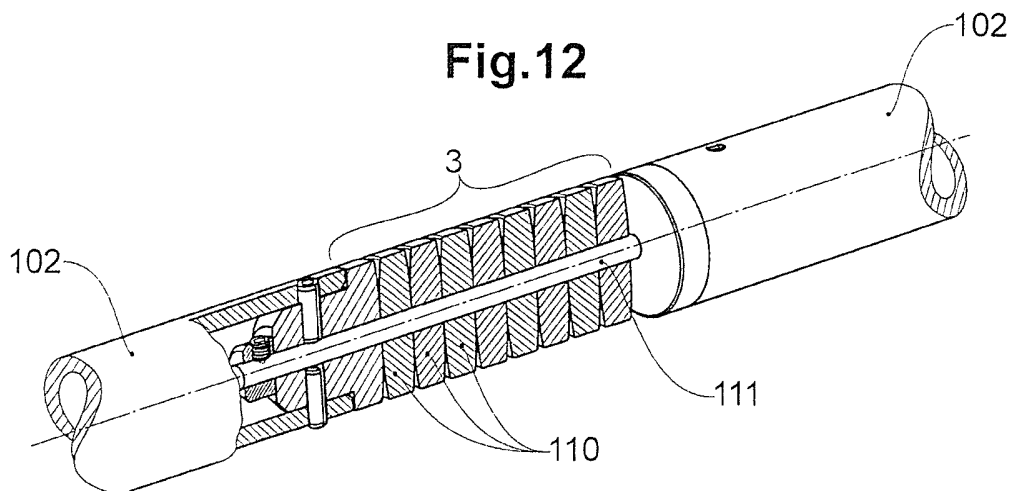
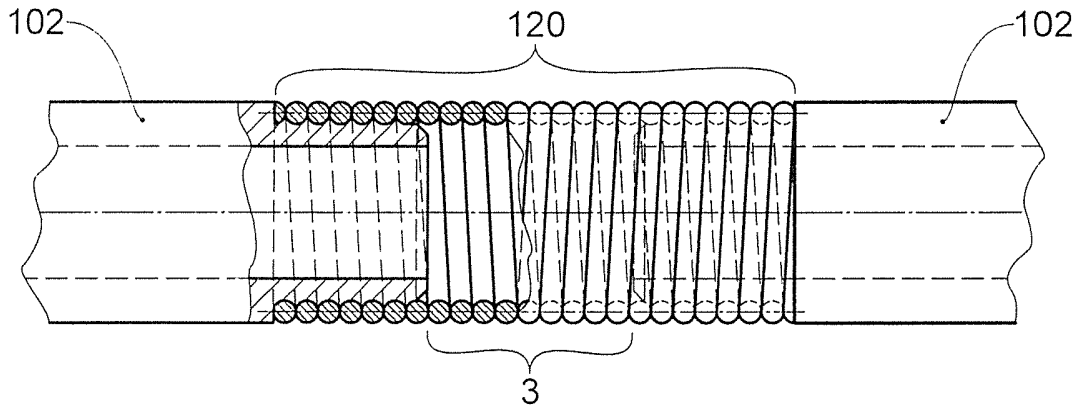


Fig.13



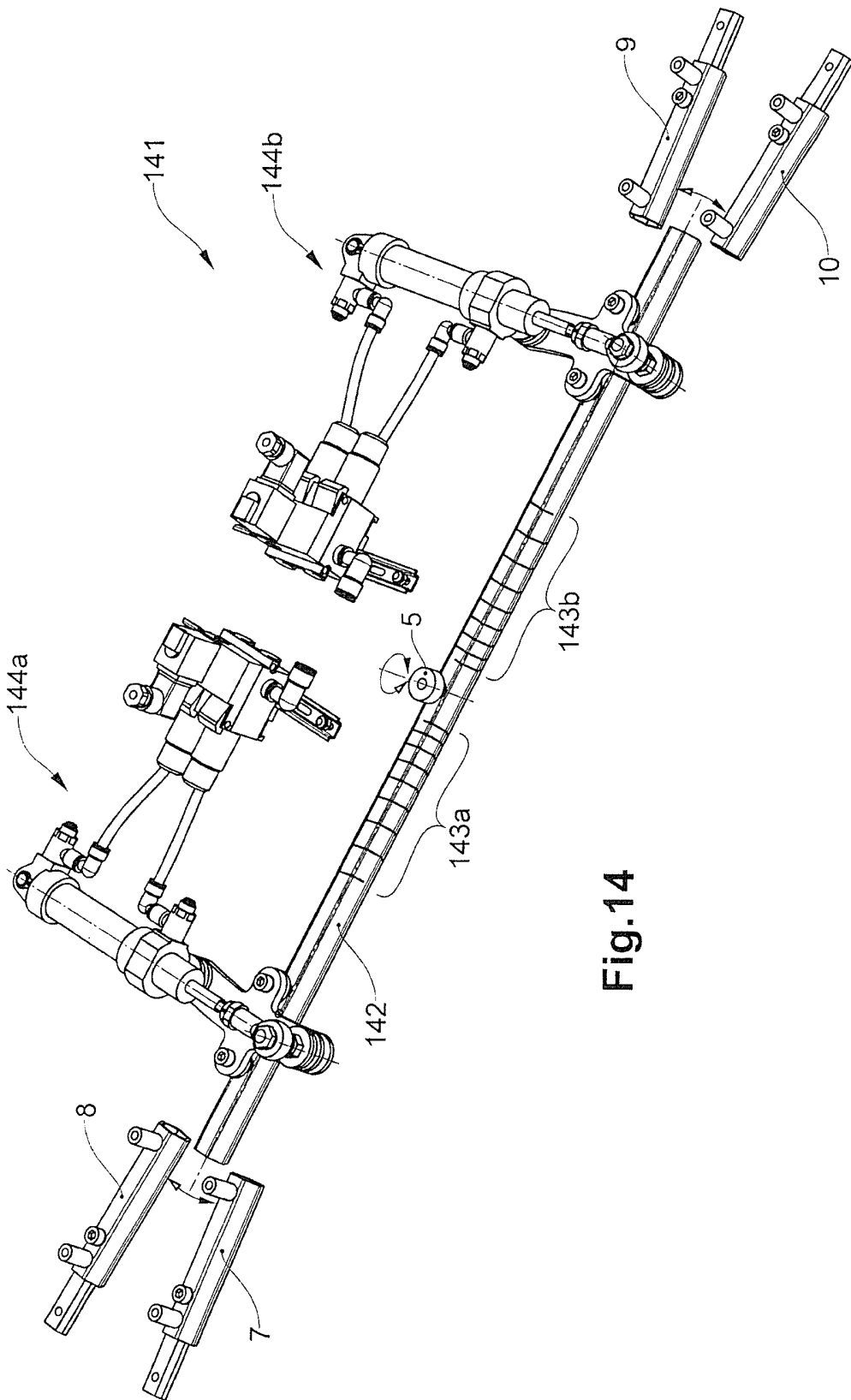


Fig.14

**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01720/13

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
E01B25/26, B61B13/04**Recherchierte Sachgebiete (IPC):**
E01B, B65G, B62D, B61B, A63H**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

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

- 1 FR2882717 A1 (MECNO SERVICE SRL) 08.09.2006
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1-5, 11, 12, 17**
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **6, 10, 16**
 * Seite 3, Zeilen 22-24; Fig. 1, 2 *
- 2 GB970105 A (WERNER HERBERT MULLER) 16.09.1964
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1-5, 11, 12, 17**
 * Seite 1, Zeilen 49-88; Seite 2, Zeilen 1-6; Seite 2, Zeilen 111-115; Fig. 1, 6 *
- 3 US3193675 A 06.07.1965
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1-5, 11, 12**
 * Spalte 1, Zeilen 8-12; Spalte 2, Zeilen 32-46; Fig. 1 *
- 4 CA2050409 A1 (EKOLA ENGINEERING INC [US]) 22.12.1992
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **6, 10, 16**
 * Seite 8, Zeilen 14-36; Fig. 4 *
- 5 US3541965 A (MCELROY JOHN H) 24.11.1970
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-4, 6, 11, 12, 16, 17**
 * Spalte 1, Zeilen 64-67; Fig. 2 *
- 6 EP1643048 A2 (ALTRATEC MONTAGESYSTEME GMBH) 05.04.2006
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-6, 10-12, 16-17**
 * Absatz [0012], [0014], [0018]; Fig. 1, 4 *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

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: Christoph Schneider
Recherchebehörde, Ort: Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
Abschlussdatum der Recherche: 20.12.2013

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.

FR2882717 A1	08.09.2006	FR2882717 A1	08.09.2006
		ITVE20050011 A1	02.09.2006
GB970105 A	16.09.1964	AT244192 B	27.12.1965
		CH417435 A	15.07.1966
		GB970105 A	16.09.1964
US3193675 A	06.07.1965	US3193675 A	06.07.1965
CA2050409 A1	22.12.1992	CA2050409 A1	22.12.1992
US3541965 A	24.11.1970	US3541965 A	24.11.1970
EP1643048 A2	05.04.2006	DE102004047805 A1	30.03.2006
		EP1643048 A2	05.04.2006
		EP1643048 A3	18.07.2007