



(10) **DE 10 2015 216 376 B4** 2017.11.23

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 216 376.8**
(22) Anmeldetag: **27.08.2015**
(43) Offenlegungstag: **02.03.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: **F16C 29/04 (2006.01)**
F16C 29/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE

(72) Erfinder:
Andersson, Leif A., 97711 Maßbach, DE

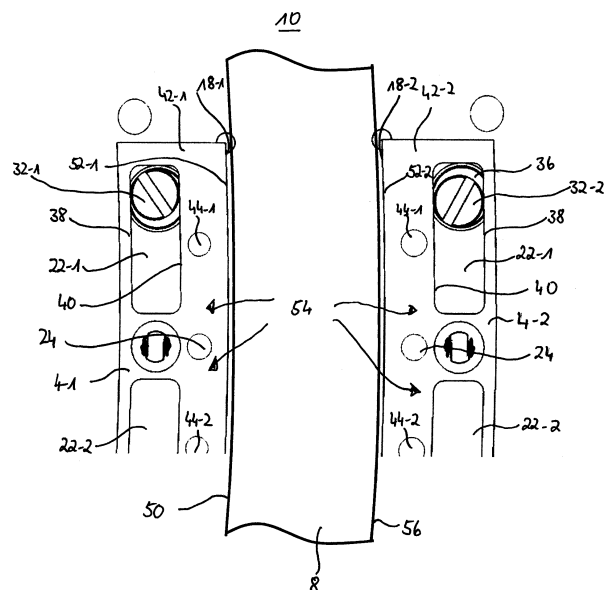
(74) Vertreter:
**Kohl, Thomas, Dipl.-Ing. Univ., 97421 Schweinfurt,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|-----------|-------------------|-----------|
| DE | 38 17 694 | A1 |
| DE | 198 34 084 | A1 |
| DE | 600 18 846 | T2 |

(54) Bezeichnung: **Führungswagen für Linearführung**

(57) Hauptanspruch: Führungswagen (1) einer Linearführung (10), der eine Führungswagengrundplatte (2) und zumindest einen ersten an der Führungswagengrundplatte (2) befestigbaren Laufbahnträger (4) aufweist, wobei der Laufbahnträger (4) zumindest eine erste Laufbahn (18) für eine Längsführung des Führungswagens (1) an einer Führungsschienen (8) einer Linearführung (10) aufweist, und wobei die Führungswagengrundplatte (2) und der Laufbahnträger (4) über mindestens ein Fixierelement (24; 28; 30) aneinander fixierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixierelement (24; 28; 30) in Längsführungsrichtung mittig des Laufbahnträgers (4) angeordnet ist, und in Längsführungsrichtung beidseits des Fixierelements (24; 28; 30) eine erste und eine zweite Stelleinrichtung (22; 26; 32) vorgesehen sind, über die ein Krümmungsradius (52) der Laufbahn (18) einstellbar ist.



Beschreibung

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft einen Führungswagen einer Linearführung, eine derartige Linearführungsanordnung, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Linearführungsanordnung.

[0002] Linearführungsanordnungen, wie beispielsweise in DE 600 18 846 T2, DE 198 34 084 A1 oder DE 38 17 694 A1 beschrieben, weisen üblicherweise eine Führungsschiene und einen an dieser Führungsschiene angeordneten und verschiebbar zu dieser gelagerten Führungswagen auf. Dabei kann die Führungsschiene profiliert ausgebildet sein, und somit eine definierte Laufbahn für Wälzkörper des Führungswagens bereitstellen. Der Führungswagen selbst kann allgemein als Gleitelement oder aber auch als Wälzkörperelement ausgebildet sein, wobei bei profilierten Führungsschienen insbesondere Kugeln als Wälzkörper zum Einsatz kommen, die in Reihen umlaufend angeordnet sind. Weiterhin sind aus dem Stand der Technik Laufrollen bekannt, die an einer drehbar gelagerten Wagengrundplatte befestigt sind und an der Schiene entlangrollen. Diese Laufrollen sind zwar flexibel auch bei gebogenen Laufschiene einsetzbar, haben jedoch einen relativ großen Platzbedarf und können deshalb nicht überall zum Einsatz kommen. Des Weiteren sind derartige Laufrollen oftmals freiliegend und deshalb sehr wartungsintensiv.

[0003] Geschlossene Führungswägen, insbesondere mit umlaufend angeordneten Wälzkörperreihen sind zwar weniger wartungsintensiv oder sogar wartungsfrei, müssen allerdings, insbesondere bei gebogenen Führungsschienen grundsätzlich an den Radius der Führungsschiene angepasst werden, was sehr arbeitsaufwändig ist, da jeder einzelner Führungswagen individuell gefertigt werden muss. Zudem müssen die Führungswägen sehr exakt auf den Radius der Führungsschiene abgestimmt werden, was bei einer fehlerhaften Berechnung oder einer ungenauen Fertigung der Führungswägen schnell zu großem Ausschuss führen kann.

[0004] Es ist deshalb Aufgabe vorliegender Erfindung, einen Führungswagen bereitzustellen, der sowohl auf geraden als auch auf gebogenen Führungsschienen einsetzbar ist, und nicht extra für den Radius der gebogenen Schiene angefertigt werden muss.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Führungswagen gemäß Patentanspruch 1, eine Linearführungsanordnung gemäß Patentanspruch 7, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Linearführungsanordnung gemäß Patentanspruch 10 gelöst.

[0006] Im Folgenden wird ein Führungswagen einer Linearführung vorgestellt, der eine Führungswagengrundplatte und zumindest einen ersten an der

Führungswagengrundplatte befestigbaren Laufbahnträger aufweist. Der Laufbahnträger selbst weist zumindest eine erste Laufbahn für eine Längsführung des Führungswagens an einer Führungsschiene einer Linearführung auf. Weiterhin ist mindestens ein Fixierelement vorgesehen, mittels dessen die Führungswagengrundplatte und der Laufbahnträger aneinander in ihrer Position fixierbar sind. Um einen universell einsetzbaren Führungswagen bereitzustellen, der sowohl an geraden als auch an beliebig gebogenen Führungsschienen einsetzbar ist, ist das Fixierelement in Längsführungsrichtung im Wesentlichen mittig am Laufbahnträger angeordnet. Beidseits des Fixierelements weist der Laufbahnträger in Längsführungsrichtung jeweils eine erste und eine zweite Stalleinrichtung auf, über die ein Krümmungsradius der Laufbahn einstellbar ist.

[0007] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Laufbahnträger als Wälzkörperträger mit einer Vielzahl in Umlauf angeordneter Wälzkörper ausgebildet. Dazu kann der Wälzkörperträger, um einen Umlauf der Wälzkörper bereitzustellen, zwei Umlenkseitenstücke und eine Wälzkörperückführung aufweisen, die für umlaufende Wälzkörper sorgen. Die Wälzkörper selbst sind vorzugsweise Kugeln, es können jedoch auch andere Wälzkörperformen vorgesehen sein, die beispielsweise auch ortsfest in einem Käfig angeordnet sind und einerseits an der Laufbahn des Wälzkörperträgers bzw. dem Laufbahnprofilelement abrollen und andererseits an einer Laufbahn der Führungsschiene abrollen.

[0008] Es ist aber auch möglich, den Führungswagen als Gleitwagen auszubilden.

[0009] Wie ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeigt, kann die erste und/oder zweite Stalleinrichtung ein Stellelement aufweisen, das an der Führungswagengrundplatte fixiert ist und ein auf den Laufbahnträger wirkendes Kraftübertragungselement aufweist, das eine Relativedrehbewegung des Laufbahnträgers um das Fixierelement bewirkt. Dadurch entsteht eine Krümmung der Laufbahn um das Fixierelement, deren Stärke über das Stellelement einstellbar ist.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist natürlich auch möglich, das Stellelement an dem Laufbahnträger zu fixieren und ein auf die Führungswagengrundplatte wirkendes Kraftübertragungselement vorzusehen, das ebenfalls zu einer Relativedrehbewegung des Laufbahnträgers um das Fixierelement führt. Neben der im Folgenden näher beschriebenen Exzenterlösung, kann eine solche Relativedrehung auch beispielsweise über ineinandergreifende Zahnräder oder Spannvorrichtungen bereitgestellt werden.

[0011] Um keine zu großen Spannungen auf die Stalleinrichtung einwirken zu lassen, können an dem

Führungswagen weitere Fixierelemente vorgesehen sein, die nach Einstellen der gewünschten Krümmung an der Laufbahn den Laufbahnträger und die Führungswagenrundplatte in der justierten Position zueinander fixieren können.

[0012] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist das Stellelement als Exzenter ausgebildet. Dabei weist vorzugsweise der Exzenter einen Befestigungsabschnitt und einen Exzenterabschnitt auf. Weiterhin kann, wie ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeigt, die Führungswagenrundplatte eine Aufnahme aufweisen, in der der Befestigungsabschnitt des Exzenters drehbar aufgenommen ist, und der Laufbahnträger kann ebenfalls eine Aufnahme aufweisen, die mit dem Exzenterabschnitt des Exzenters derart zusammenwirkt, dass eine Relativedrehbewegung des Laufbahnträgers um das Fixierelement bewirkbar ist. Dabei ist insbesondere bevorzugt, wenn die Aufnahme des Laufbahnträgers als Langloch ausgebildet ist, in dem der Exzenter aufnehmbar ist. Die Form des Langlochs ist dabei vorzugsweise derart gewählt, dass bei Wirkung des Exzenterabschnitts eine Verschiebung des Exzenters in dem Langloch gewährleistet ist, um die entsprechende Bewegung des Laufbahnträgers bereitzustellen. Die Ausbildung der Stelleinrichtung mittels eines Exzenters hat den weiteren Vorteil, dass kein zusätzlicher Bauraumbedarf entsteht, so dass die Linearführung bzw. der Führungswagen nicht unnötig vergrößert wird.

[0013] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist an der Führungswagenrundplatte ein zweiter Laufbahnträger angeordnet, der derart beabstandet zum ersten Laufbahnträger angeordnet ist, dass die Laufbahnen der Laufbahnträger einander zugewandt und parallel ausgerichtet sind. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere bei Führungsschienen vorteilhaft, die an einander gegenüberliegenden Seiten eine profilierte Laufbahn aufweisen. Alternativ kann statt des zweiten Laufbahnträgers auch eine Laufrolle vorgesehen sein. Zudem können die Laufbahnträger unterschiedlich ausgestaltet sein. So kann der erste Laufbahnträger als Wälzkörperträger ausgebildet sein, während der zweite Laufbahnträger ein Gleitelement darstellt.

[0014] Weiterhin kann die Laufbahn des Laufbahnträgers ein Laufbahnprofilelement aufweisen, das in einer Aufnahme am Laufbahnträger aufgenommen ist. Derartige Laufbahnprofilelemente lassen sich leicht härten und können aus speziellen Stählen bereitgestellt werden, während beispielsweise der Laufbahnträger selbst aus einem leichten Aluminiummaterial gefertigt werden kann. Dadurch kann insgesamt das Gewicht des Führungswagens reduziert werden, gleichzeitig jedoch eine Laufbahn mit ausreichender Härte bereitgestellt werden.

[0015] Ein weiterer Aspekt vorliegender Erfindung betrifft eine Linearführungsanordnung mit einer Führungsschiene, die mindestens eine Laufbahn oder an einander gegenüberliegenden Seiten Laufbahnen für einen Führungswagen aufweist, wobei der Führungswagen wie oben beschrieben ausgebildet ist. Dabei kann die Führungsschiene als Standardelement mit einem Aluminiumträger und einem Laufbahnprofilelement ausgebildet sein. Durch das eingesetzte Laufbahnprofilelement kann, wie oben beschrieben, auch bei der Führungsschiene erreicht werden, dass die Führungsschiene beispielsweise aus einem leichten Material, wie z. B. Aluminium, ausgebildet ist, die Härte der Laufbahn jedoch über das speziell gefertigte und extra gehärtete Laufbahnprofilelement bereitgestellt wird. Derartige Schienen können in gerader sowie auch in gebogener Form vorliegen und mit demselben Führungswagen bestückt werden, da die Krümmung der Laufbahn des Führungswagens einstellbar ist. Somit können beliebig ausgestaltete Linearführungen mit denselben Führungswagen ausgestattet sein.

[0016] Um eine derartige Linearlageranordnung bereitzustellen, umfasst ein weiterer Aspekt vorliegender Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Linearlageranordnung. Dabei umfasst das Verfahren in einem ersten Schritt das Bereitstellen einer laufbahnprofilierten Führungsschiene und der Bestandteile eines Führungswagens wie oben beschrieben mit zumindest einer Führungswagenrundplatte und zumindest einem Laufbahnträger mit zumindest einer ersten Laufbahn für eine Längsführung des Führungswagens. In einem nächsten Schritt wird dann der Laufbahnträger an der Führungswagenrundplatte mittels des mindestens einen Fixierelements fixiert und danach die erste und zweite Stelleinrichtung angebracht. Danach wird der Führungswagen an der Führungsschiene selbst angeordnet bzw. aufgesetzt. Ist der Führungswagen auf der Führungsschiene aufgesetzt, kann über die Betätigung der ersten und zweiten Stelleinrichtung die Laufbahn des Laufbahnträgers derart justiert werden, dass die Laufbahn des Laufbahnträgers an der Laufbahn der Führungsschiene ausgerichtet ist. Ist diese Justierung erfolgt, wird der Laufbahnträger in seiner justierten Position an der Führungswagenrundplatte fixiert und der Herstellungsprozess ist abgeschlossen.

[0017] Dabei kann weiterhin vorteilhaft sein, insbesondere bei gebogenen Führungsschienen, oder um das Aufsetzen des Führungswagens auf der Führungsschiene zu erleichtern, vor dem Anordnen des Führungswagens an der Führungsschiene zumindest an einem der Laufbahnträger eine in Bezug auf die Führungsschiene konkav ausgerichtete Krümmung auszubilden. Dadurch kann einerseits das Einführen der Schiene in den Bereich zwischen den Laufbahnen der Laufbahnträger erleichtert werden, zum

anderen ist insbesondere bei gebogenen Führungsschienen eine derartige Vorjustierung notwendig, um den Führungswagen auf die gebogene Schiene aufzusetzen. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, wenn der Krümmungsradius der konkaven Krümmung kleiner oder gleich einem Innenradius einer gebogenen Führungsschiene ausgebildet ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der gesamte Führungswagen auf der gebogenen Führungsschiene aufsetzbar ist.

[0018] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind in der Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen angegeben. Dabei sind insbesondere die in der Beschreibung und in den Zeichnungen angegebenen Kombinationen der Merkmale rein exemplarisch, so dass die Merkmale auch einzeln oder anders kombiniert vorliegen können.

[0019] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Dabei sind die Ausführungsbeispiele und die in den Ausführungsbeispielen gezeigten Kombinationen rein exemplarisch und sollen nicht den Schutzbereich der Erfindung festlegen. Dieser wird allein durch die abhängigen Ansprüche definiert.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1: eine schematische räumliche Darstellung eines Führungswagens;

[0022] Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Führungswagengrundplatte;

[0023] Fig. 3: eine schematische räumliche Darstellung eines als Wälzkörperträger ausgebildeten Laufbahnträgers;

[0024] Fig. 4: eine schematische räumliche Darstellung eines Wälzkörperträgers mit daran angeordneten Wälzkörpern; und

[0025] Fig. 5: eine schematische Aufsicht auf die Unterseite einer Linearführungsanordnung.

[0026] Im Folgenden werden gleiche oder funktionell gleichwirkende Elemente mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0027] Fig. 1 zeigt schematisch eine räumliche Aufsicht auf einen Führungswagen 1 einer Linearführung. Ein derartiger Führungswagen 1 umfasst üblicherweise eine Führungswagengrundplatte 2 und einen Laufbahnträger, der im gezeigten Ausführungsbeispiel als Wälzkörperträger 4 ausgebildet ist. Die Führungsplatte 2 ist detailliert in Fig. 2 und die Wälzkörperträger 4-1, 4-2 sind detailliert in den Fig. 3 und

Fig. 4 dargestellt, wobei Fig. 3 den Wälzkörperträger 4 alleine und Fig. 4 den Wälzkörperträger 4 mit Wälzkörpern 6 zeigt. Weiterhin zeigt Fig. 5 die Anordnung des Führungswagens 1 an einer Führungsschiene 8 einer Linearführungsanordnung 10.

[0028] Wie den Fig. 3 und Fig. 4 zu entnehmen, weist der Wälzkörperträger 4 einen Grundkörper 12 auf, der eine nutförmige Aussparung 14 aufweist, in der eine Laufbahnprofilschiene 16 angeordnet ist, die eine Laufbahn 18 für die Wälzkörper 6 bildet. Dabei kann der Grundkörper 12 aus einem Leichtbaumaterial, wie beispielsweise Aluminium, gefertigt sein, während das Laufbahnprofilelement 16 gehärtet ausgebildet ist und so den Anforderungen einer Laufbahn 18 entspricht. Dadurch können insgesamt der Wälzkörperträger 4 und damit auch der Führungswagen 1 leicht ausgebildet sein.

[0029] Wie insbesondere Fig. 4 zu entnehmen, sind die Wälzkörper 6 kugelförmig ausgebildet und in Umlauf angeordnet. Dazu werden, wie üblicherweise bekannt, an dem Wälzkörperträgergrundkörper 12 zwei Seitenumlenkelemente 20-1, 20-2 und eine hier nur angedeutete Wälzkörperückführung an dem Wälzkörpergrundträger 12 angeordnet. Dadurch können sich die Wälzkörper 6 um den Wälzkörpergrundträger 12 während ihres Entlanglaufens an einer Führungsschiene herumbewegen, so dass eine besonders leichte und gleichmäßige Verschiebung des Führungswagens 1 an dem Schienenelement 8 der Linearführung 10 ermöglicht wird. Weiterhin zeigen die Fig. 3 und Fig. 4, dass der Wälzkörperträger 4 Aussparungen 22-1, 22-2 und 24 aufweist. Weiterhin weist auch die Führungswagengrundplatte 2, wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt, zugehörig ausgestaltete Aufnahmen 26-1, 26-2; 28 auf. Dabei dienen die Aussparungen 24, 28 der Ausbildung eines mittig angeordneten Fixierelements 30, das in dem dargestellten Beispiel als Schraubelement 30 ausgebildet ist. Alternativ ist es auch möglich, statt eines Schraubelements beispielsweise einen Bolzen oder einen Niet zu verwenden, die auch integral mit dem Wälzkörperträger 4 oder der Führungswagenplatte 2 ausgebildet sein können. Mittels dieses Fixierelements kann der Wälzkörperträger 4 an der Führungswagengrundplatte 2 fixiert werden.

[0030] Die Aussparungen 22-1, 22-2 und 26-1, 26-2 wirken ebenfalls zusammen, sind aber für die Aufnahme eines Exzenterbolzens 32 ausgelegt, über die eine Einstellung der Krümmung der Laufbahn 18 ermöglicht wird. Diese Einstellbarkeit der Krümmung wird insbesondere über die in Fig. 5 dargestellte Aufsicht auf die Linearführungsanordnung 10 deutlich, wobei die in Fig. 5 dargestellte Linearführungsanordnung 10 als Draufsicht von unten dargestellt ist. Dabei ist der Draufsicht von Fig. 5 die Führungsschiene 8 zu entnehmen, an der seitlich die Wälzträger 4-1, 4-2 angeordnet sind. Die Führungsschiene

8 ist, wie in **Fig. 5** dargestellt, leicht gebogen ausgebildet, so dass für ein klemmfreies Entlangrollen der Wälzkörper **6** an der Führungsschiene **8**, die Wälzkörperträger **4** ebenfalls gekrümmt ausgebildet sein müssen. Um diese Krümmung bereitzustellen, werden in die Aussparungen **26-1**, **26-2** Exzenterbolzen **32** eingebracht, die einen Befestigungsabschnitt **34** (siehe **Fig. 1**) aufweisen, der mit der Führungsplatte **2** zusammenwirkt und einen Exzenterabschnitt **36** (siehe **Fig. 5**), der derart auf die Seitenkanten **38**, **40** der Aussparung **24** wirkt, dass sich die Laufbahn **18** in die gewünschte Richtung krümmt. Dabei ist jedoch vorausgesetzt, dass das in der Aufnahme **24** aufgenommene Fixierelement **28** den Mittenbereich des Wälzkörperträgers **4** in seiner Lage fixiert, so dass nur die Endbereiche **42** des Wälzkörperträgers **4** der Krümmung der Führungsschiene **8** nachfolgen.

[0031] Um nach dem Ausbilden der Krümmung die Belastung auf die Exzenter **32** möglichst gering zu halten, sind an dem Wälzkörperträger **4** und dem Führungswagen **1** weitere Fixierelementaufnahmen **44**, **46** ausgebildet, in die Fixierelemente einsetzbar sind, die die Lage des Wälzkörperträgers **4** zu der Führungswagenrundplatte fixieren.

[0032] An der Grundplatte **2** können darüber hinaus weitere Aussparungen **48** vorgesehen sein, über die ein von dem Führungswagen **1** getragenes Element befestigbar ist.

[0033] Die Führungsschiene **8** ist üblicherweise als Aluminiumprofil ausgebildet und weist ähnlich wie der Wälzkörperträger **4** ein Laufbahnprofil auf, das für besonders gute Laufeigenschaften sorgt. Um gebogene Führungsschienen **8** herzustellen, wird üblicherweise ein Aluminiumgrundträger mit dem Laufbahnprofil als gerade Teile zusammengefügt und dann mittels beispielsweise einer 3-Rollenbiegemaschine auf einen gewünschten Radius gebogen. Da die Laufbahnprofile eingerollt sind, kann eine geringfügige Längenverschiebung durch das Biegen ausgeglichen werden, so dass die Laufeigenschaften an der Schiene nicht eingeschränkt sind.

[0034] Um die in **Fig. 5** dargestellte Linearführungsanordnung **10** bereitzustellen, wird weiterhin der Wälzkörperträger **4** vormontiert, wobei ebenfalls das Laufbahnprofil **16** in den Grundkörper **12** eingesetzt wird und dann die Wälzkörper **6** und der Kugelumlauf, bestehend aus den Umlenkseitenflächen **20** und der Kugelrückführung, an dem Grundkörper **12** montiert werden. In einem nächsten Schritt wird dann der Wälzkörperträger **4** auf der Wagenplatte montiert, wobei zunächst das Fixierelement **30** in die dafür vorgesehenen Aufnahmen **24**; **28** eingeschraubt wird. Um den Abstand der beiden Wälzkörperträger **4-1**, **4-2** zu fixieren, kann während des Fixierens über das Fixierelement **30** weiterhin eine gerade Führungsschiene als Montagehilfe zwischen den Wälzkörper-

trägern **4-1**; **4-2** angeordnet werden. Sind die Wälzkörperträger **4-1**; **4-2** in ihrer Position fixiert, werden in die Aufnahmen **26** die Exzenter **32** eingebracht, die initial drucklos in die Öffnungen **22** in dem Wälzkörperträger **4** eingreifen. Dabei sind jeweils beidseits der Fixierschraube **30** Exzenter **32** angeordnet.

[0035] Um nun den soweit vormontierten Führungswagen **2** an der gebogenen Führungsschiene **8** anzuordnen, wird weiterhin die Laufbahn **18-1** des einem Innenradius **50** der Führungsschiene **8** zugeordneten Wälzkörperträgers **4-1** gekrümmt, wobei die Exzenter **32-1** so weit gedreht werden, dass eine dem Innenradius **50** der Führungsschiene **8** entsprechende Krümmung **52-1** der Laufbahn **18-1** eingestellt ist. Dabei kann der Radius vorzugsweise etwas kleiner ausgebildet sein als die Innenkrümmung **50** der Führungsschiene **8**. Der äußere Wälzkörperträger **4-2** jedoch bleibt in seiner geraden ungekrümmten Position. Ist der Wagen **1** so weit vormontiert, wird er nun auf die gekrümmte Führungsschiene **8** aufgeschoben. Da der innenliegende Wälzkörperträger **4-1** vorgekrümmt ist, kann dadurch sichergestellt werden, dass sich beim Aufschieben die Wälzkörper **6** nicht an der Führungsschiene **8** verklemmen.

[0036] In dieser Position liegen nun die Wälzkörper **6** in einem Mittelbereich **54** der Wälzkörperträger **4** an der Führungsschiene **8** an.

[0037] Nun werden in einem nächsten Schritt die Exzenter **32-2** des äußeren Wälzkörperträgers **4-2** so lange gespannt, bis eine Krümmung **52-2** der Laufbahn **16-2** des Wälzkörperträgers **4-2** der äußeren Krümmung **56** der Führungsschiene **8** entspricht. Liegen die Kugeln über die gesamte Länge der Laufbahn **18-1** der Führungsschiene **8** an, so werden in einem nächsten Schritt die Exzenter **32-1** des inneren Wälzkörperträgers **4-1** in Richtung Grundposition zurückgestellt, bis auch alle Wälzkörper **6** des innenliegenden Wälzkörperträgers **4-1** entlang der gesamten Länge der Laufbahn **16-1** an der Führungsschiene **8** anliegen.

[0038] Ist eine optional auszuführende Laufkontrolle zur Zufriedenheit durchgeführt, können die nun eingestellte Position und Krümmung der Wälzkörperträger **4** über die Fixierelemente **44**, **46** fixiert werden, so dass eine Krafteinwirkung auf die Exzenter **32** reduziert ist.

[0039] Selbstverständlich kann der Wälzkörperträger auch als Gleitelement ohne Wälzkörper ausgebildet sein und das oben beschriebene Einstellverfahren auch bei derartig ausgestalteten Führungswagen eingesetzt werden.

[0040] Zusammenfassend wird mithilfe des hier vorgestellten Führungswagens ein universell einsetzbarer Führungswagen bereitgestellt, der über die

einstellbare Krümmung der Laufbahnen an beliebig gekrümmten Führungsschienen Verwendung finden kann. Dadurch ist eine kostengünstige Möglichkeit bereitgestellt, beliebig gebogene Führungsschienen mit den gleichen Führungswägen auszustatten.

Bezugszeichenliste

| | |
|--------|---|
| 1 | Führungswagen |
| 2 | Führungswagenrundplatte |
| 4 | Wälzkörperträger |
| 6 | Wälzkörper |
| 8 | Führungsschiene |
| 10 | Linearführung |
| 12 | Wälzkörperträgergrundelement |
| 14 | Nut |
| 16 | Profilschiene |
| 18 | Laufbahn |
| 20 | Umlenkseitenflächen |
| 22 | Aufnahme am Wälzkörperträger – Langloch für Exzenter |
| 24 | Fixierelementaufnahme |
| 26 | Aufnahme für Stelleinrichtung/Ex- zenter |
| 28 | Fixierelementaufnahme |
| 30 | Fixierelement |
| 32 | Exzenter |
| 34 | Befestigungsabschnitt des Exzen- ters |
| 36 | Exzenterabschnitt des Exzenters |
| 38, 40 | Seitenwand der Aussparung |
| 42 | Endbereich des Wälzkörperträgers |
| 44, 46 | Fixierelement |
| 48 | Befestigungsaufnahmen |
| 50 | Innenradiuskrümmung der Füh- rungsschiene |
| 52 | Krümmung des Wälzkörperträgers |
| 54 | Mittelbereich des Wälzkörperträgers |
| 56 | Außenkrümmung der Führungs- schiene |

Patentansprüche

1. Führungswagen (1) einer Linearführung (10), der eine Führungswagenrundplatte (2) und zumindest einen ersten an der Führungswagenrundplatte (2) befestigbaren Laufbahnträger (4) aufweist, wobei der Laufbahnträger (4) zumindest eine erste Laufbahn (18) für eine Längsführung des Führungswagens (1) an einer Führungsschienen (8) einer Linearführung (10) aufweist, und wobei die Führungswagenrundplatte (2) und der Laufbahnträger (4) über mindestens ein Fixierelement (24; 28; 30) aneinander fixierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fixierelement (24; 28; 30) in Längsführungsrichtung mittig des Laufbahnträgers (4) angeordnet ist, und in Längsführungsrichtung beidseits des Fixierelements (24; 28; 30) eine erste und eine zweite Stelleinrichtung (22; 26; 32) vorgesehen sind, über die ein Krümmungsradius (52) der Laufbahn (18) einstellbar ist.

2. Führungswagen (1) nach Anspruch 1, wobei der Laufbahnträger (4) als Wälzkörperträger (4) mit einer Vielzahl in Umlauf angeordneter Wälzkörper (6) ausgebildet ist.

3. Führungswagen (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste und/oder zweite Stelleinrichtung (22; 26; 32) ein Stellelement (32) aufweist, das an der Führungswagenrundplatte (2) fixiert ist und ein auf den Laufbahnträger (4) wirkendes Kraftübertragungselement (36) aufweist, das eine Relativdrehbewegung des Laufbahnträgers (4) um das Fixierelement (24; 28; 30) bewirkt und/oder die erste und/oder zweite Stelleinrichtung (22; 26; 32) ein Stellelement (32) aufweist, das an dem Laufbahnträger (4) fixiert ist und ein auf die Führungswagenrundplatte (2) wirkendes Kraftübertragungselement (36) aufweist, das eine Relativdrehbewegung des Laufbahnträgers (4) um das Fixierelement (24; 28; 30) bewirkt.

4. Führungswagen (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Stellelement (32) als Exzenter ausgebildet ist.

5. Führungswagen (1) nach Anspruch 4, wobei der Exzenter (32) einen Befestigungsabschnitt (34) und einen Exzenterabschnitt (36) aufweist und die Führungswagenrundplatte (2) eine Aufnahme (26) aufweist in der der Befestigungsabschnitt (34) des Exzenters (32) drehbar aufgenommen ist und der Laufbahnträger (4) eine Aufnahme (32) aufweist, die mit dem Exzenterabschnitt (36) des Exzenters (32) derart zusammenwirkt, dass eine Relativdrehbewegung des Laufbahnträgers (4) um das Fixierelement (24; 28; 30) bewirkbar ist.

6. Führungswagen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Führungsgrundplatte (2) ein zweiter Laufbahnträger (4-2) angeordnet ist, der derart beabstandet zum ersten Laufbahnträger (4-1) angeordnet ist, dass die Laufbahnen (18) der Laufbahnträger (4) einander zugewandt und parallel ausgerichtet sind.

7. Linearführungsanordnung (10) mit einer Führungsschiene (8), die mindestens eine Laufbahn oder an einander gegenüberliegenden Seiten Laufbahnen für einen Führungswagen (1) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Führungsschiene (8) ein Führungswagen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

8. Linearführungsanordnung (10) nach Anspruch 7, wobei die Führungsschiene (8) und/oder der Laufbahnträger (4) als Laufbahn (18) ein eingesetztes Laufbahnprofilelement (16) aufweisen.

9. Linearführungsanordnung (10) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Führungsschiene (8) gebogen ausgebildet ist.

10. Verfahren zum Herstellen einer Linearführungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9 umfassend die folgenden Schritte:

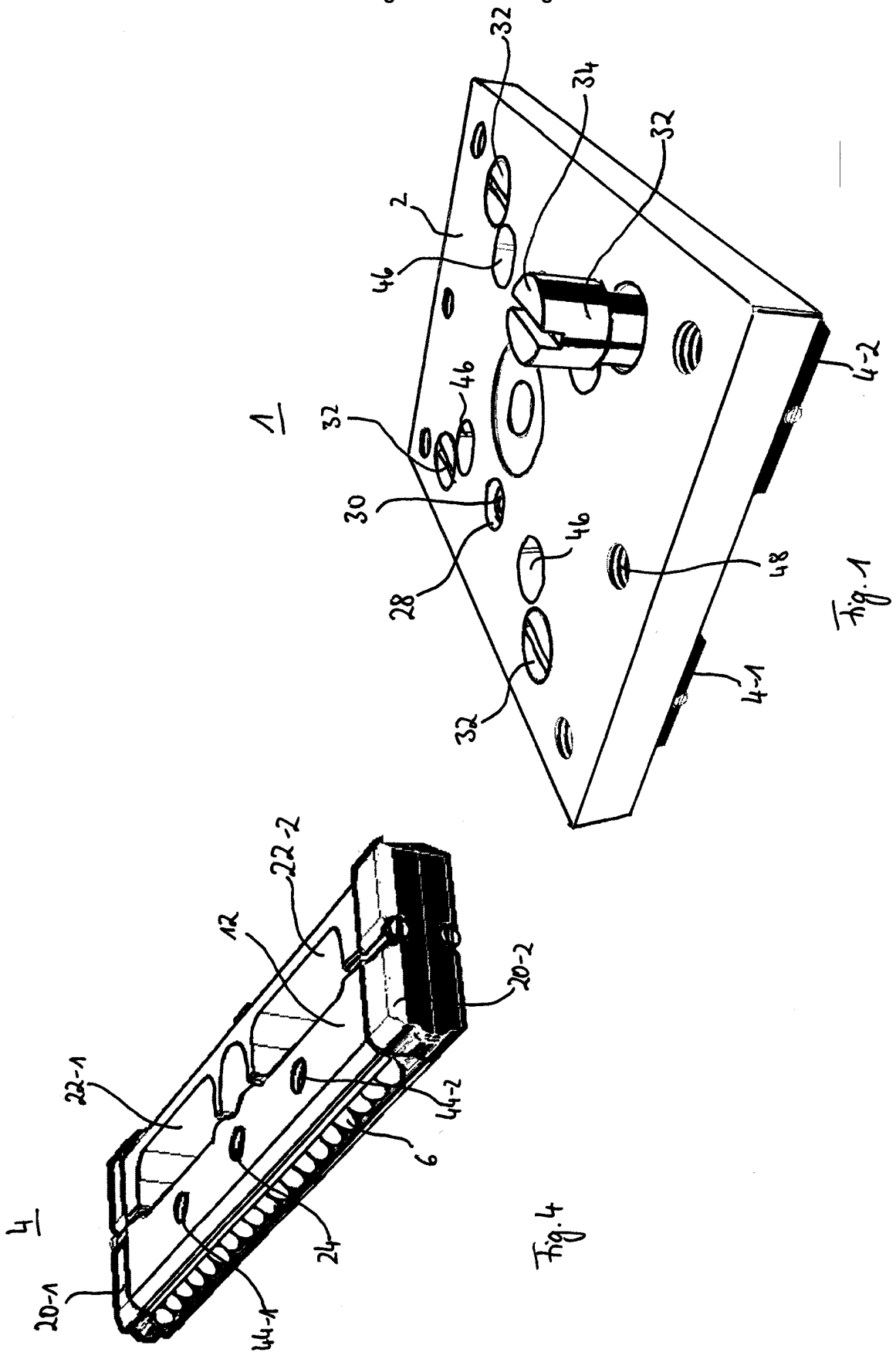
- Bereitstellen einer laubahnprofilierter Führungsschiene (8) und eines Führungswagens (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer Führungswagen-Grundplatte (2) und zumindest einem Laufbahnträger (4) mit zumindest einer ersten Laufbahn (18) für eine Längsführung des Führungswagens (1);
- Befestigen des Laufbahnträgers (4) an der Führungswagen-Grundplatte (2) mittels des mindestens einen Fixierelements (24; 28; 30);
- Anbringen der ersten und der zweiten Stelleinrichtung (22; 26; 32);
- Anordnen des Führungswagens (1) an der Führungsschiene (8);
- Justieren und Betätigen der ersten und zweiten Stelleinrichtung (22; 26; 32) bis die Laufbahn (18) des Laufbahnträgers (4) über ihre gesamte Länge an der Laufbahn der Führungsschiene (8) ausgerichtet ist; und
- Fixieren des Laufbahnträgers (4) in seiner justierten Position an der Führungswagen-Grundplatte (2).

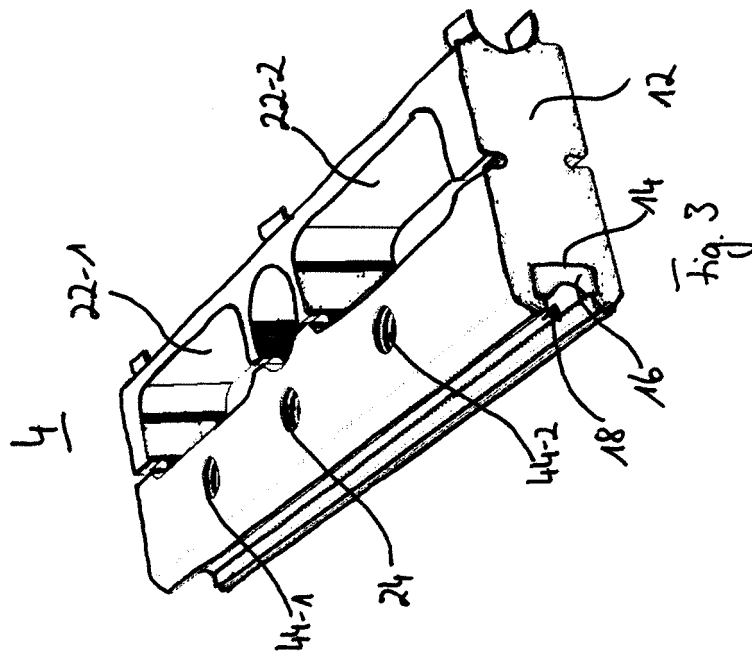
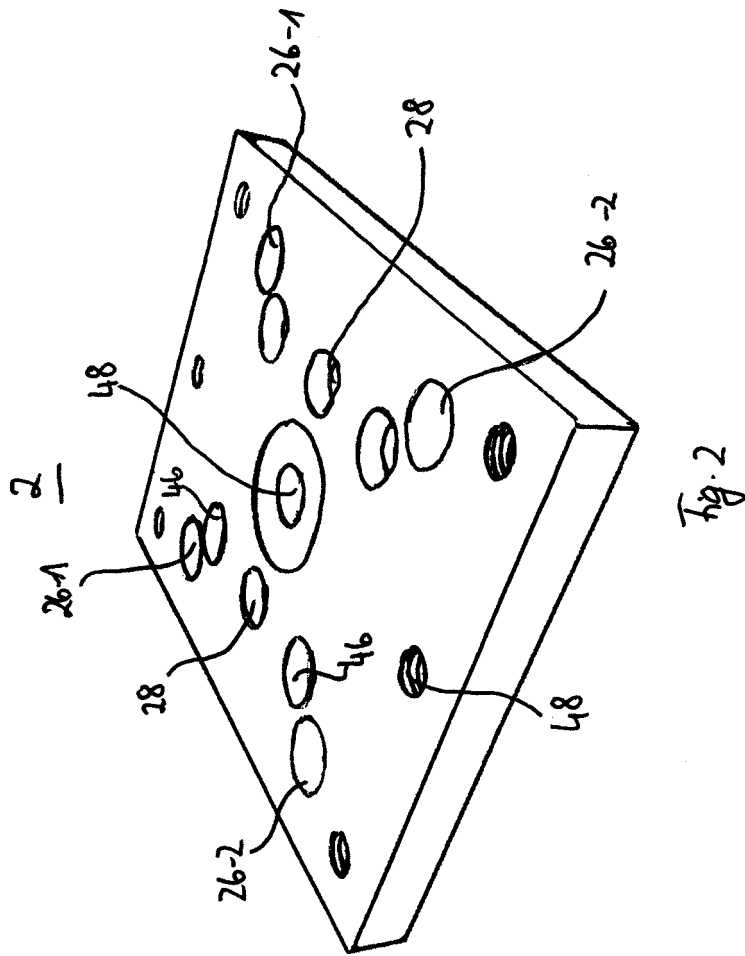
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Schritt des Bereitstellens der profilierten Führungsschiene (8), das Biegen der Führungsschiene (8) auf einen gewünschten Radius mittels einer Rollenbiegemaschine umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei bei einer gebogenen Führungsschiene (8) und/oder zwei einander gegenüberliegend angeordneten, die Führungsschiene (8) zwischen sich aufnehmenden Laufbahnträgern (4-1; 4-2), vor einem Aufsetzen des Führungswagens (1) auf die Führungsschiene (8) einer der Laufbahnträger (4-1) mittels der ersten und zweiten Stelleinrichtung (22; 26; 32) auf eine in Bezug auf die Führungsschiene (8) konkav ausgerichtete Krümmung (52) justiert wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





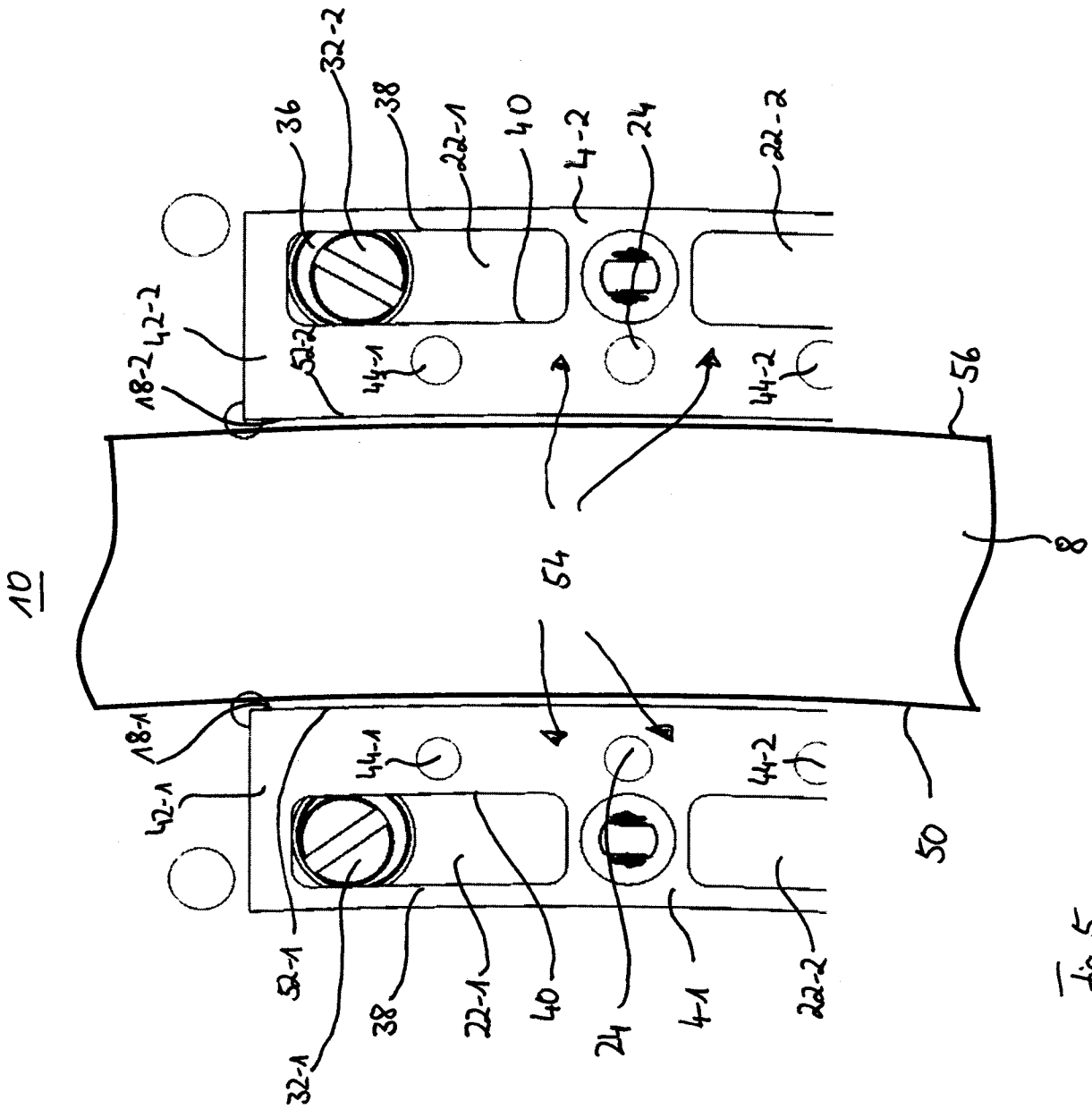


Fig. 5