



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 37 278 B4 2008.03.13**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 37 278.0**
 (22) Anmeldetag: **14.08.2002**
 (43) Offenlegungstag: **04.03.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **13.03.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 29/06 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Bosch Rexroth Mechatronics GmbH, 97424 Schweinfurt, DE

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(72) Erfinder:
Keller, Werner, 97535 Wasserlosen, DE; Dütsch, German, 97424 Schweinfurt, DE; Greubel, Roland, Dipl.-Ing.(FH), 97729 Ramsthal, DE

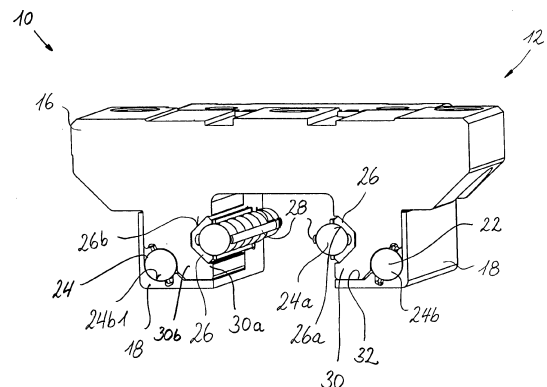
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 101 23 875 A1
DE 100 60 719 A1
DE 28 38 777 A1
US 59 93 064 A
US 59 93 064 A
US 58 29 883 A
US 48 92 415 A
US 48 69 600 A
US 48 29 415 A
US 46 37 793 A
US 45 31 788 A
US 45 27 841 A
US 25 66 421 A
US 4 49 964 A
EO 10 55 834 A1
JP 06-1 47 222 A
JP 5522-15 A

(54) Bezeichnung: **Linearführungseinrichtung Kettenkörper Verfahren zur Herstellung eines Kettenkörpers**

(57) Hauptanspruch: Linearführungseinrichtung (10) mit einer sich in einer Führungsrichtung (L) erstreckenden Führungsschiene (14), und einem auf der Führungsschiene (14) mittels wenigstens eines Wälzkörperumlaufs in Führungsrichtung (L) verschiebbar geführten Führungswagen (12), wobei der wenigstens eine Wälzkörperumlauf einen Umlaufkanal (24) und eine Mehrzahl von in dem Umlaufkanal (24) umlaufenden Wälzkörpern (22) umfasst, wobei der Umlaufkanal (24) einen Laufkanal (24a) umfasst, der zum einen von einer an der Führungsschiene (14) ausgebildeten Wälzkörperlaufbahn und zum anderen von einem lastaufnehmenden Wandungsabschnitt (26a) des Führungswagens (12) begrenzt ist, und ferner einen Rückführkanal (24b) und zwei den Laufkanal (24a) mit dem Rückführkanal (24b) verbindende Umlenkanäle (24c, 24d) umfasst, in denen die Wälzkörper (22) im Wesentlichen lastfrei sind, wobei der Führungswagen (12) eine Basiseinheit (16) und wenigstens eine Umlaufbaugruppe (18) umfasst, wobei die Umlaufbaugruppe (18) wenigstens einen unteren Wandungsabschnitt (24b1) der den Rückführkanal (24b) begrenzenden Wandung, wenigstens einen unteren Wan-

dungsabschnitt (24c1, 24d1) der die...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Linearführungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die verwendete Angabe „unten“ und auch die Angabe „oben“ beziehen sich auf eine Orientierung von Führungsschiene und Führungswagen, bei welcher die sowohl zur Längs- bzw. Führungsrichtung als auch zur Querrichtung der Führungsschiene bzw. des Führungswagens orthogonal verlaufende Richtung im Wesentlichen in vertikaler Richtung verläuft. Dies ist die Orientierung, in der die Führungswagen üblicherweise zusammengebaut werden. Dass der Führungswagen später, d.h. nach Beendigung des Zusammenbaus, sei es in einem auf die Führungsschiene aufgeschobenen Zustand oder in einem von der Führungsschiene abgezogenen Zustand, auch andere Orientierungen einnehmen kann, versteht sich von selbst.

[0003] Eine Linearführungseinrichtung ist beispielsweise aus der JP-6-147222 A bekannt. Bei dieser Linearführungseinrichtung umfasst die Umlaufbaugruppe einen unteren Wandungsabschnitt der den Rückführkanal begrenzenden Wandung und einen unteren Wandungsabschnitt der die Umlenkanäle begrenzenden Wandungen. An der Führung der Wälzkörper im Bereich der beiden Laufkanäle hat die Umlaufbaugruppe jeweils keinen Anteil. Insbesondere sind die lastaufnehmenden Wandungsabschnitte der Laufkanäle unmittelbar an der Basiseinheit des Führungswagens ausgebildet. Und auch nach der Montage des Führungswagens, d.h. nach dem Zusammensetzen der Basiseinheit und der Umlaufbaugruppe ist der Laufkanal noch offen, so dass die Wälzkörper erst nach dem Aufsetzen des Führungswagens auf die Führungsschiene in den Umlaufkanal eingeführt werden können. Dies verkompliziert die Montage der Linearführungseinrichtung in beträchtlichen Maße.

[0004] Das Konstruktionsprinzip, gemäß welchem der lastaufnehmende Wandungsabschnitt des Laufkanals an der Basiseinheit des Führungswagens ausgebildet ist, ist auch aus einer ganzen Reihe weiterer Druckschriften bekannt. Es sei hier stellvertretend auf die US 5,993,064 A die EP 1 055 834 A1, die US 4,637,739 A und die US 4,869,600 A erwiesen. Bei der letztgenannten US-Schrift ist zwar ein Teil der den Laufkanal begrenzenden Wandung an der Umlaufbaugruppe ausgebildet. Dieser Wandungsabschnitt umschließt die Wälzkörper aber an einem so geringen Teil ihres Umfangs, dass die Wälzkörper auch bei dieser Linearführungseinheit erst nach der Montage des Führungswagens und dem Aufsetzen des Führungswagens auf die Führungsschiene zu der Gesamtanordnung hinzugefügt werden können. Alle diese Druckschriften haben daher ebenfalls den Nachteil einer aufwändigen Montage der gesamten

Linearführungseinrichtung.

[0005] Bei der aus der US 4,527,841 A bekannten Linearführungseinrichtung laufen die Wälzkörper um ein gesondertes Teil um, an dem auch die lastaufnehmende Fläche des Laufkanals ausgebildet ist. Die den Rückführkanal und die Umlenkanäle zumindest teilweise begrenzenden Wandungsabschnitte dieses gesonderten Teils unterstützen die Wälzkörper jedoch nicht. Darüber hinaus sind auch keine anderen Vorkehrungen getroffen, um die Wälzkörper an diesem gesonderten Teil zu halten.

[0006] Als Haltemittel für Wälzkörper sind allgemein Wälzkörperketten bekannt. Aus der JP-5-52215 A ist beispielsweise eine offene Wälzkörperkette bekannt, die den Wälzkörpern somit in einem offenen Laufkanal nur wenig Halt bieten kann. Zudem sind die Wälzkörperaufnahmen des Kettenkörpers dieser Wälzkörperkette derart ausgebildet, dass sie die Wälzkörper lediglich längs eines Umfangskreises halten. Die aus der US 5,993,064 A bekannte Kugelhülle bietet den Kugeln hingegen sicheren Halt.

[0007] Aus der US 449,964 A sind starre Kugellager-Kugelhüllen bekannt, die aufgrund ihrer Starrheit bei Linearführungseinrichtungen nicht eingesetzt werden können.

[0008] Die DE 101 23 875 A1 zeigt eine Linearführungseinrichtung umfassend eine Führungsschiene sowie einen auf der Führungsschiene laufenden Führungswagen. Letzterer umfasst eine Basiseinheit, zwei Endkappeneinheiten und eine Umlaufbaugruppe. Bei dieser Linearführungseinrichtung ist der lastaufnehmende Wandungsabschnitt in der Basiseinheit und sind die Umlenkanäle in den Endkappeneinheiten ausgebildet. Ferner sind hier als Haltemittel, welche ein Herausfallen von Wälzkörpern aus dem Umlaufkanal in einem von der Führungsschiene entfernten Zustand des Führungswagens verhindern, zwei Bügel vorgesehen, welche eine Anordnung umfassend die Basiseinheit und die in Längsrichtung an je einem Ende der Basiseinheit angeordneten Endkappeneinheiten umgreifen. Zusammengehalten wird der in der DE 101 23 875 A1 offenbarte Führungswagen durch Federbügel, welche auf je einer von der Führungsschiene wegweisenden Seite des Führungswagens im Wesentlichen in Führungsrichtung verlaufend derart angeordnet ist, dass sie ein Paket aus Basiseinheit, Umlaufbaugruppe und Endkappeneinheiten umgreifen.

[0009] Aus der DE 28 38 777 A1 ist ein Wälzelement bekannt, umfassend einen Tragkörper mit einem endlosen Umlaufkanal, in welchem zylindrische Wälzkörper umlaufen. Um eine verbesserte Spurteue der in dem Umlaufkanal umlaufenden Wälzkörper bzw. des Wälzelements insgesamt zu erreichen, wird gemäß der DE 28 38 777 A1 vorgeschlagen, die

Wälzkörper jeweils mit einer Sackbohrung für Zapfen von kettenartigen Verbindungselementen auszubilden sowie die Verbindungselemente wenigstens im lasttragenden Bereich des Umlaufkanals an diesem zu führen.

[0010] Lediglich der Vollständigkeit halber sei noch auf die US 4,531,788 A und die US 5,829,883 A verwiesen.

[0011] Die gattungsbildende Linearführungseinrichtung ist in der DE 100 60 719 A1 beschrieben.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Linearführungseinrichtung anzugeben, welche sehr einfach zu montieren ist, auch in einem teilmontierten Zustand noch Zugriff auf Wälzkörper gestattet und nach der Endmontage dauerhaft präzise montiert bleibt.

[0013] Diese Aufgabe wird durch die Linearführungseinrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0014] Der obere Wandungsabschnitt des wenigstens einen Umlenkanals ist in der Endkappeneinheit, welche in Längsrichtung vor bzw. hinter der Basiseinheit des Führungswagens angeordnet ist, ausgebildet, um die Montage des Führungswagens der erfindungsgemäßen Linearführungseinrichtung zu erleichtern.

[0015] Zur sicheren Verbindung von Umlaufgruppe und Endkappeneinheit steht von der Endkappeneinheit wenigstens ein Zapfen ab, auf den die Endkappeneinheit aufsteckbar ist. Dabei ist das freie Ende des Zapfens verformbar, so dass die Umlaufgruppe und die Endkappeneinheit zu einer unlösbaren Einheit miteinander verbunden werden können. Ferner ist an der Endkappeneinheit wenigstens ein Rastelement, vorzugsweise ein Rastansatz, ausgebildet, welches mit dem zugehörigen Rastgegenelement, vorzugsweise einer Rastausnehmung, der Basiseinheit oder der Umlaufbaugruppe verrastbar ist.

[0016] Gemäß vorstehendem können die Teile des Führungswagens miteinander verbunden werden, ohne dass hierzu Schraubbolzen erforderlich sind. Durch das Wegfallen des Verschraubens erleichtert sich die Montage des Führungswagens in hohem Maße.

[0017] Durch die unteren Wandungsabschnitte des Rückführkanals und der Umlenkanäle wirkt die Umlaufbaugruppe in ihrer Zusammenbauorientierung mit dem Führungswagen als Schale bzw. Korb, in die bzw. in den die Wälzkörper ohne Weiteres, d.h. insbesondere ohne die Gefahr eines Herausfallens aus dieser Schale bzw. aus diesem Korb, eingelegt werden können. Das Herausfallen aus dem Laufkanal wird darüber hinaus zum einen durch die Tatsache,

dass der lastaufnehmende Wandungsabschnitt des Laufkanals an der Umlaufbaugruppe ausgebildet ist, und zum anderen durch die Haltemittel verhindert. Die Umlaufbaugruppe kann somit als mit den Wälzkörpern bestückte, vormontierte Einheit bereitgehalten werden, was die Montage des Führungswagens erheblich erleichtert. Der fertig montierte und mit Wälzkörpern bestückte Führungswagen kann dann zur Endmontage der Linearführungseinrichtung in einfacher Weise auf die Führungsschiene aufgeschoben werden.

[0018] Wenn der lastaufnehmende Wandungsabschnitt des Laufkanals die Wälzkörper höchstens auf ihrem halben Umfang umschließt, so können diese in einfacher Weise in den Laufkanal eingeführt werden.

[0019] Die Haltemittel können beispielweise von einem länglichen Haltebügel gebildet sein, dessen Längsenden an der Umlaufbaugruppe im Bereich der Enden des Laufkanals befestigt oder einstückig angeformt sind. Beispielsweise kann dieser Haltebügel nach dem Einsetzen der Wälzkörper in den Laufkanal mit seinen beiden Längsenden an der Umlaufbaugruppe verrastet werden.

[0020] Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante ist es jedoch auch möglich, dass die Haltemittel von einer flexiblen, in sich geschlossenen Wälzkörperkette gebildet sind. Endlose, d.h. in sich geschlossene, Wälzkörperketten haben den Vorteil, dass sie die Wälzkörper besonders sicher an der Umlaufbaugruppe halten.

[0021] Als weitere Ausführungsvariante ist es ferner möglich, dass der lastaufnehmende Wandungsabschnitt des Laufkanals die Wälzkörper auf mehr als der Hälfte ihres Umfangs umschließt und somit selbst die Haltemittel bildet.

[0022] Schließlich ist nicht auszuschließen, dass mehrere der vorstehend diskutierten Varianten zur Bildung der Haltemittel in Kombination eingesetzt werden.

[0023] Herstellungstechnisch und auch hinsichtlich der Herstellungskosten ist es ferner vorteilhaft, wenn die Umlaufbaugruppe zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigt, vorzugsweise spritzgegossen, ist. Der lastaufnehmende Wandungsabschnitt des Laufkanals kann jedoch an einem mit einer Laufrinne ausgebildeten Stahlelement vorgesehen sein.

[0024] Um die auf die Wälzkörper im Laufkanal einwirkenden Kräfte möglichst unmittelbar an die Basiseinheit weiterleiten zu können, wird ferner vorgeschlagen, dass sich das den lastaufnehmenden Wandungsabschnitt des Laufkanals aufweisende Element in dem mit der Basiseinheit zusammengefügt Zustand der Umlaufbaugruppe an der Basis-

einheit, vorzugsweise unmittelbar, abstützt. Hierzu kann beispielsweise an der Basiseinheit wenigstens ein Vorsprung ausgebildet sein, der in eine zugehörige Ausnehmung der Umlaufbaugruppe einführbar ist. An diesen Vorsprung kann sich der lastaufnehmende Wandungsabschnitt, insbesondere das Stahlelement im montierten Zustand des Führungswagens anlegen. Die Ausnehmung, in die der Vorsprung einführbar ist, kann dabei zwischen einem den Rücklaufkanal begrenzenden Wandungsabschnitt und dem den lastaufnehmenden Wandungsabschnitt aufweisenden Teil der Umlaufbaugruppe, vorzugsweise dem Stahlelement, ausgebildet sein.

[0025] Um einen sicheren Halt der Umlaufbaugruppe an der Basiseinheit gewährleisten zu können, kann an dem Vorsprung der Basiseinheit wenigstens ein Rastansatz vorgesehen sein, der im montierten Zustand zumindest einen Teil der die Ausnehmung umgrenzenden Abschnitte der Umlaufbaugruppe hintergreift.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform kann die Endkappeneinheit zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigt, vorzugsweise spritzgegossen, sein.

[0027] Die Basiseinheit kann beispielsweise aus Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium, gefertigt sein. Niedrige Herstellungskosten ergeben sich dabei insbesondere, wenn die Basiseinheit aus einem abgelenkten Strangpressprofil gefertigt ist.

[0028] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es stellt dar:

[0029] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Führungswagens einer erfindungsgemäßen Linearführungseinrichtung;

[0030] [Fig. 2](#) eine perspektivische Schnittansicht des Führungswagens gemäß [Fig. 1](#);

[0031] [Fig. 3](#) die Darstellung einer Umlaufbaugruppe des Führungswagens gemäß [Fig. 1](#);

[0032] [Fig. 4](#) eine Ansicht zur Erläuterung des Zusammenfügens der Basiseinheit und der Umlaufbaugruppen des Führungswagens gemäß [Fig. 1](#); und

[0033] [Fig. 5](#) eine perspektivische Explosionsdarstellung zur Erläuterung der Montage der Endkappeneinheiten an dem Führungswagen gemäß [Fig. 1](#).

[0034] In [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Linearführungseinrichtung allgemein mit **10** bezeichnet. Sie umfasst einen Führungswagen **12**, der in an sich bekannter Weise auf einer lediglich als strichpunktierte Linie angedeuteten Führungsschiene **14** in Längsrichtung L verschiebbar geführt ist.

[0035] Der Führungswagen **12** ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einer Mehrzahl von Baugruppen zusammengesetzt. Insbesondere umfasst er eine Basiseinheit **16**, auf der beispielsweise längs der Führungsschiene **14** zu verfahrenende Werkzeuge oder Werkstücke montiert werden können, zwei Umlaufbaugruppen **18**, auf deren Aufbau nachfolgend noch näher einzugehen sein wird, und zwei Endkappeneinheiten **20**. Der Führungswagen **12** und insbesondere dessen Umlaufbaugruppen **18** sind erfindungsgemäß derart ausgebildet, dass die Umlaufbaugruppen **18** als vormontierte Einheiten bereitgestellt werden können, in denen bereits die zur Führung des Führungswagens **12** auf der Führungsschiene **14** dienenden Wälzkörper **22** aufgenommen sind.

[0036] Die Wälzkörper **22** laufen in einem Wälzkörper-Umlaufkanal **24** um, der von einem Laufkanal **24a**, einem Rückführkanal **24b** und zwei Umlenkkanälen **24c** und **24d** gebildet ist ([Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)). Der Laufkanal **24a** ist zwischen dem Führungswagen **12** und der Führungsschiene **14** ausgebildet und wird auf Seiten der Führungsschiene **14** von einer Lauffläche für die Wälzkörper **22** und auf Seiten des Führungsschlittens **12** von einem lastaufnehmenden Wandungsabschnitt **26a** eines wannenförmigen Elements **26** begrenzt. In dem Rückführkanal **24b** laufen die Wälzkörper **22** lastfrei zum Beginn des Laufkanals **24a** zurück. Die Umlenkkanäle **24c** und **24d** verbinden den Laufkanal **24a** und den Rückführkanal **24b** an ihren beiden Längsenden.

[0037] Wie insbesondere in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellt ist, sind an der Umlaufbaugruppe **18** jeweils untere Wandungsabschnitte **24b1**, **24c1**, **24d1** des Rückführkanals **24b** und der beiden Umlenkkanäle **24c** und **24d** ausgebildet. Diese Wandungsabschnitte **24b1**, **24c1**, **24d1** umschließen die Wälzkörper **22** dabei auf einem so großen Teil ihres Umfangs, dass die Umlaufbaugruppe **18** als Korb bzw. Schale wirkt, aus der die Wälzkörper **22** nicht herausfallen. Da das einen Teil der Umlaufbaugruppe **18** bildende wannenförmige Element **26** die Wälzkörper **22** seitlich umschließt, umfasst die Umlaufbaugruppe **18** ferner einen Haltebügel **28**, der das seitliche Herausfallen der Wälzkörper **22** aus dem Laufkanal **24** verhindert. Die Wälzkörper **22** sind somit sicher an der Umlaufbaugruppe **18** gehalten.

[0038] Das wannenförmige Element **26** ist vorzugsweise aus Stahl hergestellt, so dass es den auf seine lasttragende Wandung **26a** einwirkenden Beanspruchungen ohne Weiteres standhalten kann. In dem mit der Basiseinheit **16** zusammengefügte Zustand stützt sich das wannenförmige Element **26** mit seiner Rückseite **26b** unmittelbar an der Basiseinheit **16** ab ([Fig. 2](#)). Auf diese Weise können die aufzunehmenden Kräfte unmittelbar an die Basiseinheit **16** weitergeleitet werden.

[0039] Die Basiseinheit **16** ist üblicherweise aus Leichtmetall, beispielsweise Aluminium, insbesondere einem Aluminium-Strangpressprofil, gebildet. Mit dem vorzugsweise als Kunststoff-Spritzgussteil gefertigten Hauptkörper **18a** der Umlaufbaugruppe **18** ist das wannenförmige Element **26** beispielsweise durch Verrasten verbunden. Darüber hinaus kann auch der Haltebügel **28**, der aus einem geeigneten Kunststoff oder Metall gefertigt sein kann, mit dem Hauptkörper **18a** der Umlaufbaugruppe **18** durch Verrasten verbunden sein.

[0040] Wie dies insbesondere [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) zu entnehmen ist, kann die Umlaufbaugruppe **18** mit der Basiseinheit **16** des Laufwagens **12** durch einfaches Verrasten verbunden sein. Die Basiseinheit **16** umfasst hierzu einen nach unten abstehenden Vorsprung **30**, dessen schräg nach innen abgewinkeltes Ende **30b** in eine Ausnehmung **32** der Umlaufbaugruppe **18** einführbar ist. An seinem freien Ende **30b** umfasst der Vorsprung **30** einen Rastansatz **30a**, der im zusammengefügt Zustand von Basiseinheit **16** und Umlaufbaugruppe **18** eine untere Begrenzungskante des wannenförmigen Elements **26** hintergreift.

[0041] Gemäß [Fig. 4](#) braucht die Umlaufbaugruppe **18** somit mit ihrer Ausnehmung **32** nur schräg von unten an den Vorsprung **30** der Basiseinheit **16** herangeführt und nach Eingriff des Vorsprungs **30** in die Ausnehmung **32** solange verschwenkt zu werden, bis der Rastansatz **30a** das wannenförmige Element **26** rastend hintergreift. Wie [Fig. 2](#) zu entnehmen ist, ist die Wandung **24b1** des Rückführkanals **24b** so hoch gezogen, dass auch während der Schrägstellung der Umlaufbaugruppe **18** ein Herausfallen der Wälzkörper **22** aus dem Umlaufkanal **24** sicher verhindert ist.

[0042] Zur Komplettierung des Führungswagens **12** brauchen nunmehr nur noch die Endkappeneinheiten **20** hinzugefügt zu werden. Diese Endkappeneinheiten **20** werden gemäß [Fig. 5](#) in dreifacher Weise an der Basiseinheit **16** und den Umlaufbaugruppen **18** befestigt: Erstens stehen von den Umlaufbaugruppen **18** Befestigungsdorne **34** ab, die in zugehörige Ausnehmungen **36** der Endkappeneinheiten **20** eingeführt werden können. Durch beispielsweise thermisches Verformen der freien Enden der Dorne **34** können die Endkappeneinheiten **20** dann unlösbar mit den Umlaufbaugruppen **18** verbunden werden.

[0043] Zweitens greifen die Endkappeneinheiten **20** mit Ansätzen **38** formschlüssig in Vertiefungen **40** der Umlaufbaugruppen **18** ein. Hierdurch wird eine seitliche Relativverlagerung der Umlaufbaugruppe **18** und der Endkappeneinheit **20** verhindert.

[0044] Drittens sind an den Endkappeneinheiten **20** Rastansätze **42** angeformt, die in zugehörige Rastausnehmungen **44** der Basiseinheit **16** einrasten können.

[0045] Gemäß Vorstehendem kann der Führungswagen **12** somit montiert werden, ohne dass auch nur eine einzige Schraube als zusätzliches Teil bereitgehalten oder angezogen werden müsste. Dies vereinfacht die Montage des erfindungsgemäßen Führungswagens **12** und somit der gesamten Linearführungseinrichtung **10** in erheblichen Maße.

[0046] Wie insbesondere den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, sind die Wälzkörper **22** an der Umlaufbaugruppe **18** nicht nur durch den Haltebügel **28** gesichert. Vielmehr sind die Wälzkörper **22** in Wälzkörperaufnahmen **48a** einer Wälzkörperkette **48** aufgenommen.

Patentansprüche

1. Linearführungseinrichtung (**10**) mit einer sich in einer Führungsrichtung (L) erstreckenden Führungsschiene (**14**), und einem auf der Führungsschiene (**14**) mittels wenigstens eines Wälzkörperumlaufs in Führungsrichtung (L) verschiebbar geführten Führungswagen (**12**), wobei der wenigstens eine Wälzkörperumlauf einen Umlaufkanal (**24**) und eine Mehrzahl von in dem Umlaufkanal (**24**) umlaufenden Wälzkörpern (**22**) umfasst, wobei der Umlaufkanal (**24**) einen Laufkanal (**24a**) umfasst, der zum einen von einer an der Führungsschiene (**14**) ausgebildeten Wälzkörperlaufbahn und zum anderen von einem lastaufnehmenden Wandungsabschnitt (**26a**) des Führungswagens (**12**) begrenzt ist, und ferner einen Rückführkanal (**24b**) und zwei den Laufkanal (**24a**) mit dem Rückführkanal (**24b**) verbindende Umlenkkkanäle (**24c**, **24d**) umfasst, in denen die Wälzkörper (**22**) im Wesentlichen lastfrei sind, wobei der Führungswagen (**12**) eine Basiseinheit (**16**) und wenigstens eine Umlaufbaugruppe (**18**) umfasst, wobei die Umlaufbaugruppe (**18**) wenigstens einen unteren Wandungsabschnitt (**24b1**) der den Rückführkanal (**24b**) begrenzenden Wandung, wenigstens einen unteren Wandungsabschnitt (**24c1**, **24d1**) der die Umlenkkkanäle (**24c**, **24d**) begrenzenden Wandungen und ferner den lastaufnehmenden Wandungsabschnitt (**26a**) des Laufkanals (**24a**) aufweist, und wobei Haltemittel (**28**, **48**; **148**) vorgesehen sind, welche die im Bereich des Laufkanals (**24a**) angeordneten Wälzkörper (**22**) auch in einem von der Führungsschiene (**14**) entfernten Zustand des Führungswagens (**12**) am Führungswagen (**12**) halten, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oberer Wandungsabschnitt wenigstens eines Umlenkkkanals (**24c**, **24d**) in einer Endkappeneinheit (**20**) ausgebildet ist, welche in Längsrichtung (L) vor bzw. hinter der Basiseinheit (**16**) des Führungswagens (**12**) angeordnet ist, wobei von der Umlaufgruppe (**18**) wenigstens ein Zapfen (**34**) mit einem verformbaren freien Ende absteht, auf den die Endkappeneinheit (**20**) aufsteckbar

ist, und an der Endkappeneinheit (20) wenigstens ein Rastelement (42) ausgebildet ist, welches mit einem zugehörigen Rastgegenelement (44) der Basiseinheit (16) oder der Umlaufbaugruppe verrastbar ist.

2. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (42) als ein Rastansatz und das Rastgegenelement (44) als eine Rastausnehmung ausgebildet ist.

3. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der lastaufnehmende Wandungsabschnitt (26a) des Laufkanals (24a) die Wälzkörper (22) höchstens auf ihrem halben Umfang umschließt.

4. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel von einem länglichen Haltebügel (28) gebildet sind, dessen beide Längsenden an der Umlaufbaugruppe (18) im Bereich der Enden des Laufkanals (24a) befestigt oder einstückig angeformt sind.

5. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltemittel von einer flexiblen Wälzkörperkette (48; 148) gebildet sind.

6. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzkörperkette (48; 148) in sich geschlossen ausgebildet ist.

7. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der lastaufnehmende Wandungsabschnitt (26a) des Laufkanals (24a) die Wälzkörper (22) auf mehr als der Hälfte ihres Umfang umschließt.

8. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlaufbaugruppe (18) zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigt ist.

9. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlaufbaugruppe (18) zumindest teilweise spritzgegossen ist.

10. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der lastaufnehmende Wandungsabschnitt (26a) des Laufkanals (24a) an einem mit einer Laufrinne ausgebildeten Stahlelement (26) der Umlaufbaugruppe (18) vorgesehen ist.

11. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Stahlelement (26) in dem mit der Basiseinheit (16) zusammengefügt Zustand der Umlaufbaugruppe (18) an der Basiseinheit (16) abstützt.

12. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Stahlelement (26) unmittelbar an der Basiseinheit (16) abstützt.

13. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (16) wenigstens ein Vorsprung (30) ausgebildet ist, der in eine zugehörige Ausnehmung (32) der Umlaufbaugruppe (18) einführbar ist.

14. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (32) zwischen einem den Rücklaufkanal (24b) begrenzenden Wandungsabschnitt (24b1) und einem den lastaufnehmenden Wandungsabschnitt (26a) aufweisenden Teil der Umlaufbaugruppe (18) ausgebildet ist.

15. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 14 unter Einbeziehung des Anspruchs 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (32) zwischen dem Wandungsabschnitt (24b1) und dem Stahlelement (26) ausgebildet ist.

16. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Vorsprung (30) wenigstens ein Rastansatz (30a) vorgesehen ist.

17. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Endkappeneinheit (20) zumindest teilweise aus Kunststoff gefertigt ist.

18. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Endkappeneinheit (20) zumindest teilweise spritzgegossen ist.

19. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (16) aus Leichtmetall gefertigt ist.

20. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (16) aus Aluminium gefertigt ist.

21. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (16) aus einem abgelängten Strangpressprofil gefertigt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

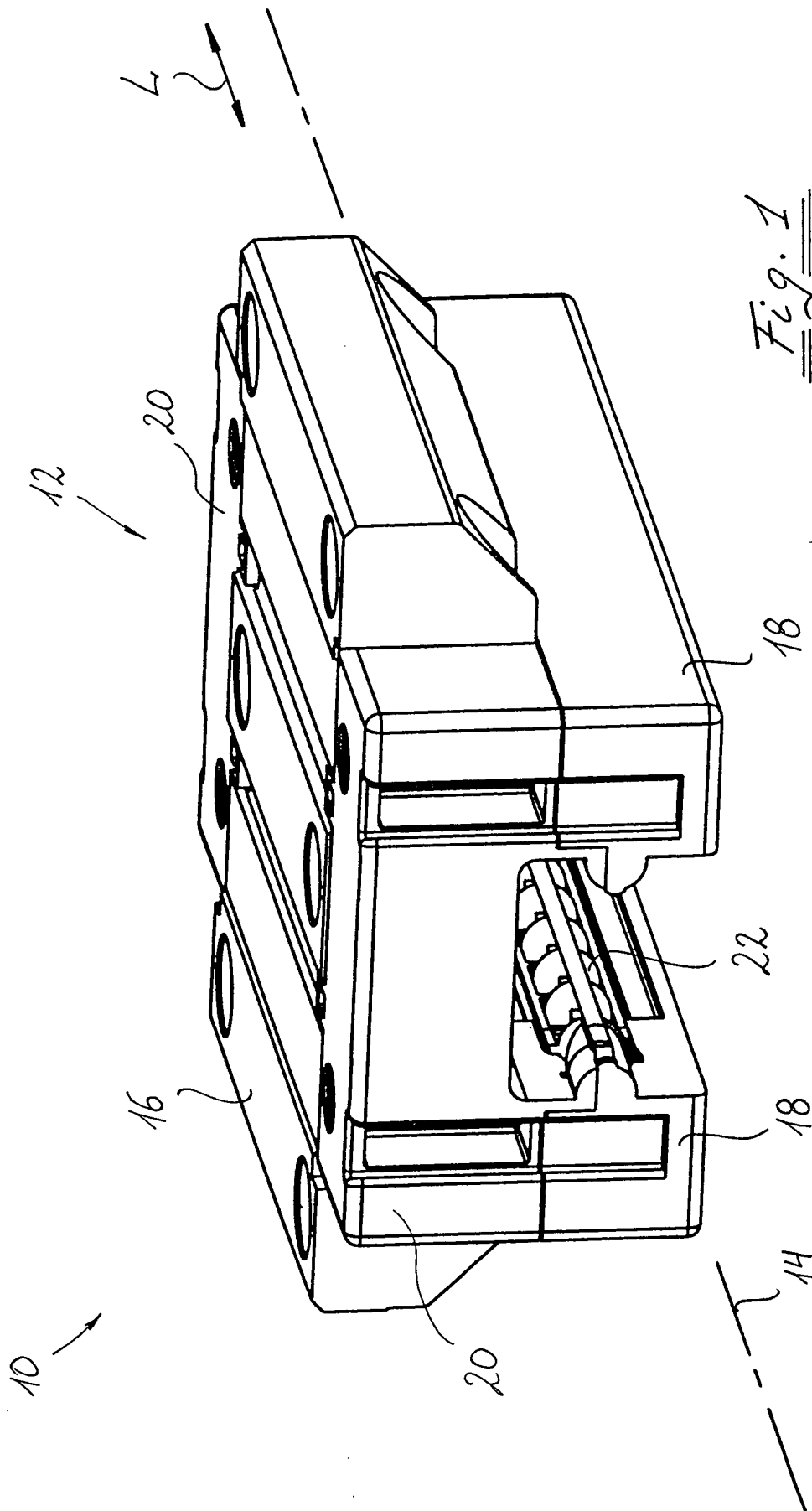
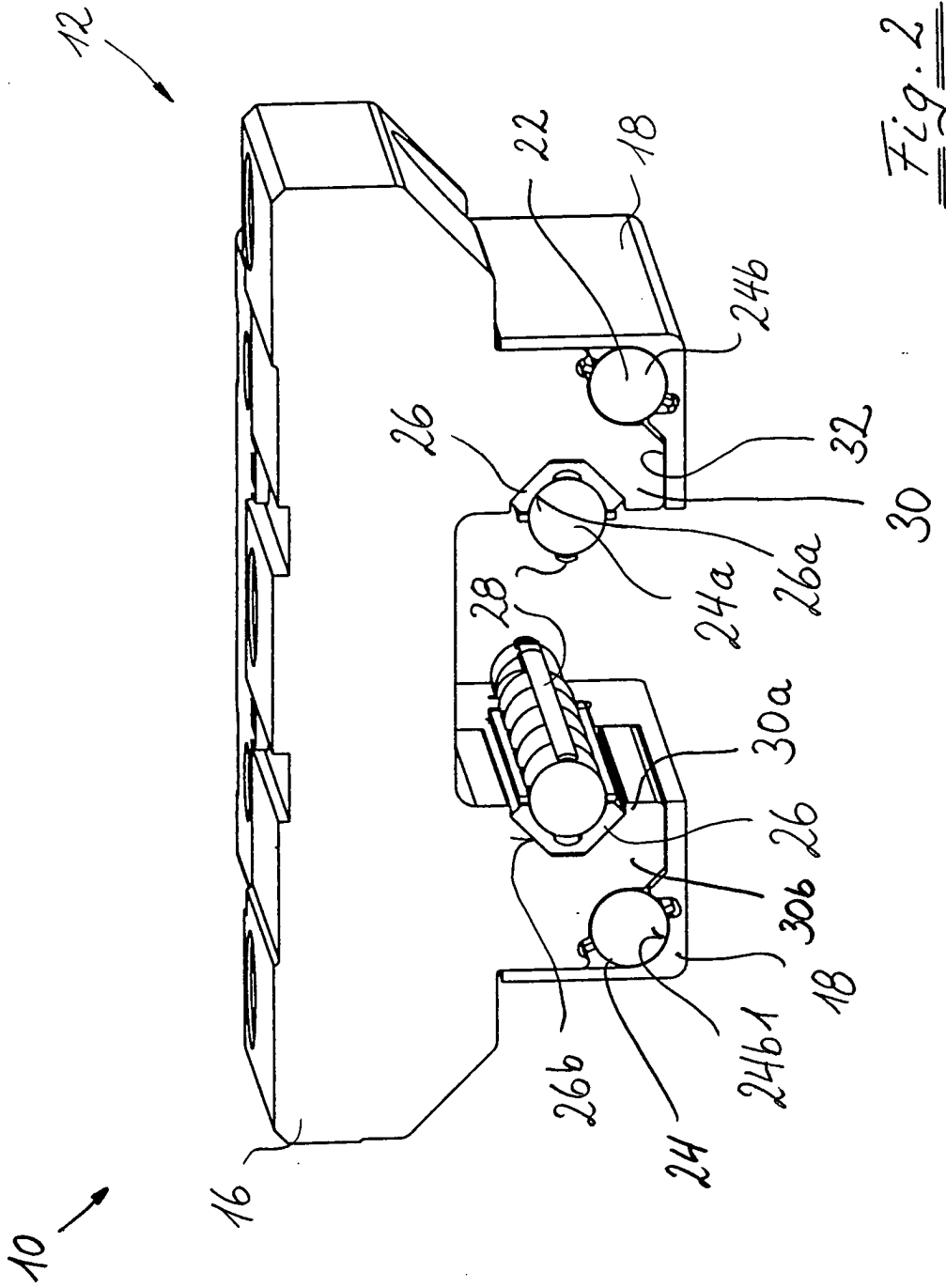


Fig. 1



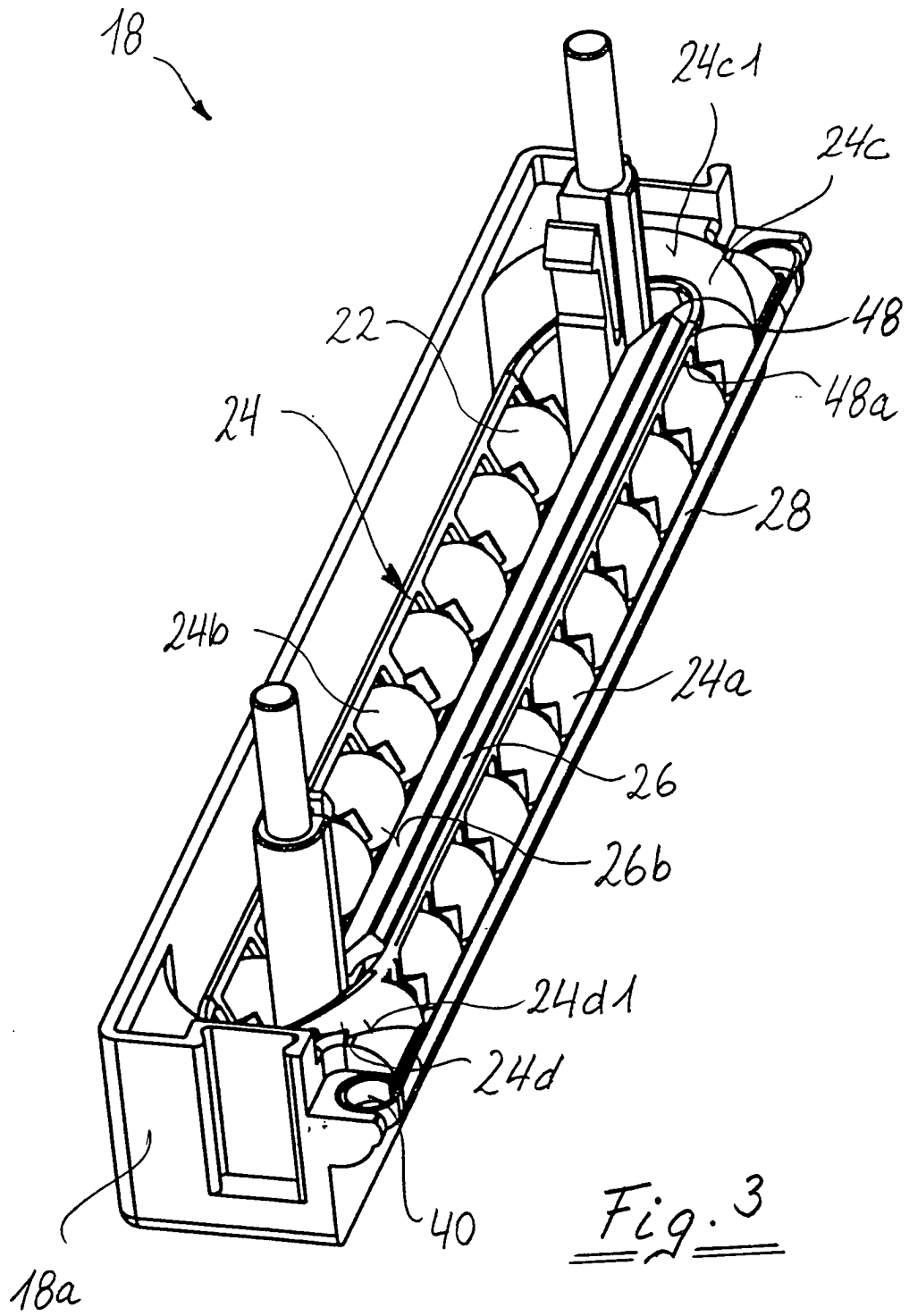


Fig. 3

12 ↗

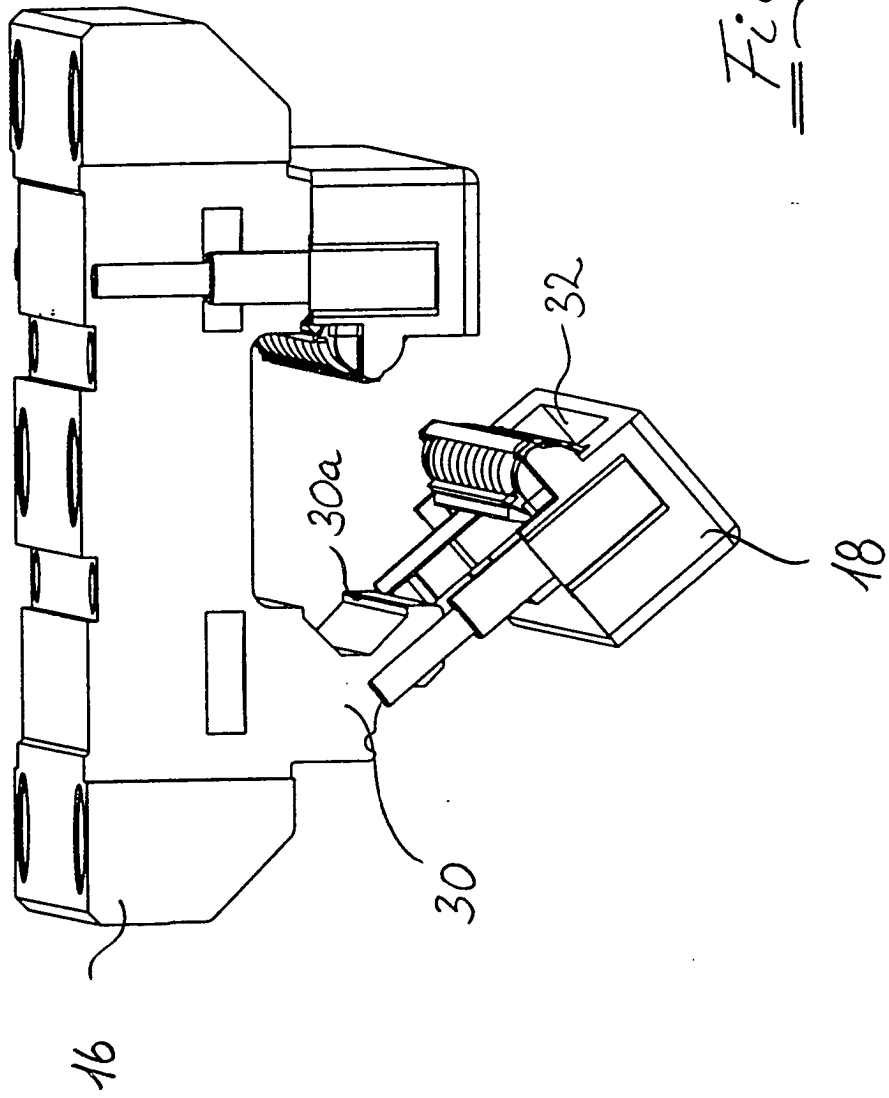


Fig. 4

