



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 056 878 A1** 2009.05.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 056 878.0**

(22) Anmeldetag: **26.11.2007**

(43) Offenlegungstag: **28.05.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 29/08** (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Schupies, Andreas, 04564 Böhlen, DE; Pfeuffer, Carsten, 97520 Röthlein, DE; Dorn, Stefan, 97450 Arnstein, DE; Spatschek, Gerd, 97638 Mellrichstadt, DE; Dittmar, Michael, 97421 Schweinfurt, DE

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

DE	196 47 173	A1
DE	103 32 922	A1
US	2004/02 11 627	A1
EP	09 19 738	A1

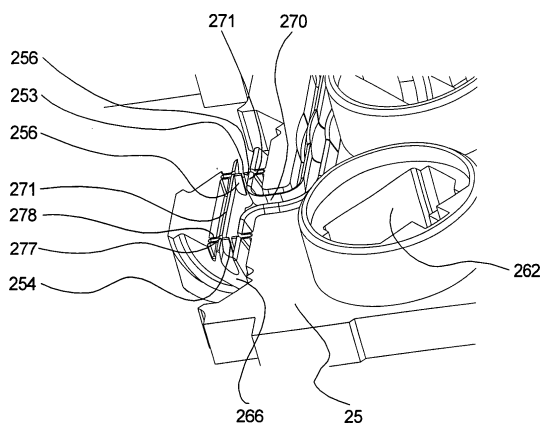
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Linearwälzlager mit luftdichtem Schmierkanal**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Führungswagen für ein Linearwälzlager mit einem Hauptkörper, der über wenigstens eine endlos umlaufende Wälzkörperreihe an einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Führungsschiene längsbeweglich abstützbar ist, wobei an wenigstens einer Stirnfläche des Hauptkörpers eine Umlenkbaugruppe (25) für die Wälzkörperreihe vorgesehen ist, die wenigstens einen Schmierkanal (270) mit wenigstens einer Eintrittsöffnung umfasst, um ein Schmiermittel zu der Wälzkörperreihe zu leiten.

Erfindungsgemäß ist im Bereich der Eintrittsöffnung ein Zuführventil im Schmierkanal angeordnet, wobei in der Nähe der Wälzkörperreihe eine Blende (253) im Schmierkanal (270) vorgesehen ist, die eine Durchtrittsöffnung (254) aufweist, deren Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche des Schmierkanals (270) im Bereich der Blende (253) ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Führungswagen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Linearwälzlager mit einem derartigen Führungswagen.

[0002] Die US 5 509 736 zeigt in [Fig. 1](#) ein Linearwälzlager mit einem Führungswagen, der auf einer Führungsschiene **10** in einer Längsrichtung **11** beweglich abgestützt ist. Der Führungswagen umfasst einen Hauptkörper **12**, an dessen beiden Stirnflächen **46** je eine Umlenkbaugruppe **13** angeordnet ist. Gemäß [Fig. 2](#) sind zur beweglichen Abstützung zwischen dem Führungswagen und der Führungsschiene vier endlos umlaufende Reihen von kugelförmigen Wälzkörpern **14**, **16** vorgesehen. Die Umlenkbaugruppe enthält gemäß [Fig. 5](#) bogenförmige Umlenkanäle **50** für die Wälzkörper, um den Tragbereich mit dem Rückführkanal zu verbinden. Gemäß [Fig. 4](#) sind in den Umlenkbaugruppen Schmierkanäle **92**, **96**, **106** vorgesehen, um Schmiermittel von einer Eintrittsöffnung **88** zu den Wälzkörperreihen zu leiten.

[0003] In den Schmierkanälen sind gemäß [Fig. 7](#), [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) Ventile mit Flügeln **116**, **166a** angeordnet, die so gestaltet sind, dass sie den Schmierkanal freigeben, wenn ein Schmiermittel unter Druck am Schmieranschluss zugeführt wird. Im geschlossenen Zustand sollen sie verhindern, dass der Schmierkanal über die Austrittsöffnungen leer läuft, insbesondere wenn er mit Öl gefüllt ist. Die Flügel in Form von dünnen Membranen werden hierbei durch den Schmiermitteldruck so verformt, dass ihre Stirnseite nicht mehr an der Kante der Umlenkanäle **50**, **52** (vgl. [Fig. 7](#)) anliegt, wodurch der Schmierkanal freigegeben wird.

[0004] Der Nachteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass die Ventile ihre Funktion nur unzureichend erfüllen. Es hat sich gezeigt, dass der Schmierkanal trotz der Ventile leer läuft. Ursächlich hierfür sind vor allem die geringen Abmessungen der Ventile in Verbindung mit der begrenzten Herstellungsgenauigkeit beim Kunststoff-Spritzgießen der betreffenden Teile. In der Folge schließt das Ventil nicht vollkommen dicht. Weiter hat sich gezeigt, dass dieses Ventil nur schlecht auf die Verwendung von Schmiermitteln mit stark unterschiedlichen Viskositäten abgestimmt ist. Linearwälzlager werden wahlweise mit Fett oder mit Öl geschmiert. Beim vorliegenden Ventil ist es schwierig, eine Ausführungsform zu schaffen, die den Schmierkanal dicht gegen Ölaustritt abschließt und gleichzeitig zähflüssiges Fett in genügender Menge durchlässt.

[0005] Die Erfindung wird durch den unabhängigen Anspruch definiert. Demgemäß wird vorgeschlagen, dass im Bereich der Eintrittsöffnung ein Zuführventil im Schmierkanal angeordnet ist, wobei in der Nähe der Wälzkörperreihe eine Blende im Schmierkanal

vorgesehen ist, die eine Durchtrittsöffnung aufweist, deren Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche des Schmierkanals im Bereich der Blende ist. Es wird also angestrebt, den Schmierkanal eingangsseitig mit einem Zuführventil dicht abzuschließen, so dass das Schmiermittel durch die enge Blendenöffnung nicht herauslaufen kann. Dies wäre nur möglich, wenn das herauslaufende Schmiermittel durch Luft ersetzt werden würde, die durch Undichtigkeiten in den Schmierkanal gelangt. Das Zuführventil muss folglich luftdicht schließen, wenn kein Schmierdruck anliegt. Die Größe der Blendenöffnung kann nun problemlos so eingestellt werden, dass auch Fett in der benötigten Menge durchgelassen wird. Hierbei tritt der zusätzliche Vorteil auf, dass das Fett durch die enge Blendenöffnung gezielt auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden kann, so dass ausgehend von der Blende direkt auf die Wälzkörper gespritzt wird, die somit besonders intensiv geschmiert werden. Die Anordnung des Zuführventils im Bereich der Eintrittsöffnung ist bevorzugt, weil dort genügend Platz zur Verfügung steht, um ein dicht schließendes Ventil bereitzustellen. Im Übrigen besitzt ein Linearwälzlager üblicherweise weniger Eintrittsöffnungen als Wälzkörperumläufe, so dass die Anzahl der benötigten Zuführventile minimiert wird.

[0006] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung angegeben.

[0007] Die Form und die Abmessungen der Durchtrittsöffnung können so auf das Schmiermittel abgestimmt sein, dass die Durchtrittsöffnung von einem Schmiermittelfilm verschlossen werden kann, wenn das Schmiermittel nicht unter Druck steht. Bei dieser Ausführungsform wird bevorzugt Öl als Schmiermittel verwendet. Flüssigkeiten haben aufgrund ihrer Oberflächenspannung die Tendenz, eine Öffnung zu benetzen und somit vollständig abzuschließen. Dieser Effekt stellt zusätzlich sicher, dass kein Schmiermittel aus dem Schmierkanal herausläuft, sofern es nicht unter Druck an der Eintrittsöffnung zugeführt wird.

[0008] Die Blende kann plattenartig ausgeführt sein, wobei sie umklappbar, vorzugsweise elastisch umklappbar am Schmierkanal befestigt ist. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn das Linearwälzlager neben Öl auch mit besonders zähem Fett geschmiert werden soll. Durch das Umklappen der Blende wird nahezu der gesamte Schmierkanalquerschnitt freigegeben, so dass das Fett nicht unter unnötig hohem Druck zugeführt werden muss. Die Blende kann hierbei elastisch umklappen, so dass sie wieder zurückfedert, wenn kein Schmierdruck anliegt. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass sich die Blende beim Umklappen dauerhaft plastisch verformt, so dass sie in der umgeklappten Stellung verbleibt. Da ein Linearwälzlager, das einmal mit Fett geschmiert wurde, regelmäßig nicht mehr mit Öl ge-

schmiert wird, ist dies unproblematisch. Bei Fettschmierung ist üblicherweise auch nicht zu befürchten, dass der Schmierkanal von selbst leer läuft. Die Platte ist vorzugsweise einstückig mit dem angrenzenden Bauteil ausgeführt. Hierbei ist insbesondere an ein kostengünstiges Kunststoffspritzgussteil aus einem flexiblen Gummimaterial gedacht.

[0009] Die Blende kann von zwei gesonderten Platten gebildet sein, die durch einen Schlitz getrennt sind, der die Durchtrittsöffnung bildet. Diese Blende hat den Vorteil, dass sie besonders leicht mittels Kunststoffspritzgießen ohne Nacharbeit hergestellt werden kann, da die Blendenöffnung in Form eines Schlitzes keine Hinterschneidungen aufweist. Gleichzeitig hat der Schlitz aufgrund seiner langgestreckten Form eine relativ kleine Querabmessung, so dass der o. g. Benetzungseffekt besonders stark ist.

[0010] Die Blende kann so weit entfernt von der Wälzkörperreihe angeordnet sein, dass sie auch dann nicht in Berührung mit den Wälzkörpern kommt, wenn sie vollständig umgeklappt ist. Somit kann eine Beschädigung der Wälzkörper durch die umgeklappte Blende sicher vermieden werden.

[0011] Der Schmierkanal kann wenigstens abschnittsweise als Schmierrinne ausgebildet sein, die von einem gesonderten Teil, vorzugsweise dem Hauptkörper abgedeckt wird, wobei die beiden Seitenflächen der Schmierrinne von je einem beweglichen, vorzugsweise elastisch beweglichen, Dichtfortsatz gebildet werden. Die Schmierrinne kann als offener Kanal kostengünstig mittels Kunststoffspritzgießen hergestellt sein. Die Dichtfortsätze sorgen hierbei für die sichere und dauerhafte Abdichtung des Schmierkanals gegen Ölaustritt und Lufteintritt. Vorzugsweise sind die Dichtfortsätze leicht schräg gestellt, so dass sie bei der Montage des gesonderten Teils verbogen werden und unter elastischer Vorspannung an diesem anliegen. Somit können auch geringe Verformungen der Umlenkbaugruppe ausgeglichen werden, die im Lauf der Zeit durch Kriechbewegungen des Kunststoffes entstehen. Dadurch, dass die Seitenflächen der Schmierrinne von den Dichtfortsätzen gebildet werden, kann ein besonders platzsparender Schmierkanal erreicht werden. Das gesonderte Teil ist bevorzugt der Hauptkörper, weil dessen Stirnfläche regelmäßig als ebene, feinbearbeitete, insbesondere gefräste, Fläche ausgebildet ist. Daher kann eine besonders gute Dichtwirkung der Dichtfortsätze erzielt werden.

[0012] Die beweglichen Dichtfortsätze können im Bereich der Blende eine Unterbrechung aufweisen, so dass sie die Blende bei einer Bewegung nicht berühren können. Wie vorstehend beschrieben, werden die Dichtfortsätze bei der Montage der Umlenkbaugruppe etwas bewegt, um die notwendigen Dichtkräfte herbeizuführen. Gleichzeitig soll aber die eine Be-

weglichkeit der Blende gewährleistet sein, damit diese bei Fettschmierung umklappen kann. Durch die Unterbrechung werden Kollisionen der genannten Elemente verhindert, wodurch deren Funktion unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt ist.

[0013] Die Unterbrechung des Dichtfortsatzes kann von einer U-förmigen Abschottung schmiermitteldicht umgeben sein. Die U-förmige Abschottung verhindert, dass durch die Unterbrechung des Dichtfortsatzes Schmiermittel aus dem Schmierkanal austreten kann. Dieses wird von der Abschottung aufgehalten. Durch die U-Form ist sichergestellt, dass die Abschottung nicht mit der umklappenden Blende kollidieren kann.

[0014] Das Zuführventil kann als Rückschlagventil ausgebildet sein, das so eingebaut ist, dass das Schmiermittel nur von der Eintrittsöffnung zur Wälzkörperreihe fließen kann. Rückschlagventile sind besonders einfach aufgebaut und besitzen gleichzeitig eine besonders hohe Dichtheit im geschlossenen Zustand. Die genannte Einbaurichtung ist notwendig, um die Funktion der Schmiermittelversorgung zu gewährleisten.

[0015] In dem Rückschlagventil kann eine vorgespannte Feder vorgesehen sein, deren Vorspannkraft überwunden werden muss, um das Rückschlagventil zu öffnen. Das Rückschlagventil wird also von der Feder in der geschlossenen Stellung gehalten. Die Vorspannkraft ist vorzugsweise so ausgelegt, dass der von außen anstehende Umgebungsluftdruck nicht ausreicht, um das Rückschlagventil zu öffnen. Somit ist in jedem Fall ausgeschlossen, dass Luft durch das Rückschlagventil in den Schmierkanal eindringt.

[0016] Das Rückschlagventil kann von einem beweglichen Flügel gebildet werden, der in einer Ventilkammer angeordnet ist, in die der Schmierkanal mündet, wobei der Flügel die Mündungsöffnung vollständig abdeckt. Eine derartige Ventilanordnung kann besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden, weil sein einstückig mit den ohnehin vorhandenen Kunststoffspritzgussteilen der Umlenkbaugruppe ausgeführt werden kann. Der bewegliche Flügel ist hierbei vorzugsweise einstückig mit dem Bauteil ausgeführt, an dem auch die o. g. Schmierrinne ausgebildet ist, weil somit nur ein teures Bauteil aus einem Werkstoff hoher Flexibilität erforderlich ist. Der Flügel ist hierbei vorzugsweise so ausgebildet, dass er mit elastischer Vorspannung an der Innenoberfläche der Ventilkammer anliegt. Die o. g. Feder wird vom Flügel selbst gebildet. Die die Mündungsöffnung umgebende Innenoberfläche der Ventilkammer ist vorzugsweise ebenso wie die zugeordnete Fläche des Flügels eben ausgeführt, weil so auf einfache Weise eine hohe Dichtwirkung erzielt werden kann.

[0017] Es können mehrere Wälzkörperumläufe vorgesehen sein, wobei jedem Wälzkörperumlauf wenigstens eine Blende zugeordnet ist. Auf diese Weise wird eine effiziente Funktion des erfindungsgemäßen Schmiersystems auch in Verbindung mit mehreren Wälzkörperumläufen sichergestellt.

[0018] Ebenso können mehrere Eintrittsöffnungen vorgesehen sein, wobei jeder Eintrittsöffnung ein Rückschlagventil zugeordnet ist. Linearwälzlager besitzen üblicherweise mehrere Eintrittsöffnungen, um je nach Einbaulage des Lagers die am besten geeignete Eintrittsöffnung auswählen zu können. Durch die Rückschlagventile wird verhindert, dass Schmiermittel, welches an einer Eintrittsöffnung zugeführt wird, an einer anderen Eintrittsöffnung wieder austritt.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

[0020] [Fig. 1](#) eine Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Führungswagens ohne Wälzkörper;

[0021] [Fig. 2](#) einen Querschnitt eines Linearwälzlagers mit dem Führungswagen gemäß [Fig. 1](#);

[0022] [Fig. 2a](#) einen Ausschnitt von [Fig. 2](#) im Bereich der Tragkanäle;

[0023] [Fig. 3](#) die Endkappe, das Umlenkstück und die Stabilisierungsleiste im montierten Zustand;

[0024] [Fig. 4](#) eine perspektivische Schnittdarstellung des Führungswagens im Bereich der Umlenkbaugruppe;

[0025] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht des Führungswagens von unten ohne Verschlusselement und Abstreiferbaugruppe;

[0026] [Fig. 6a](#) eine erste perspektivische Ansicht der Endkappe;

[0027] [Fig. 6b](#) eine zweite perspektivische Ansicht der Endkappe;

[0028] [Fig. 7a](#) eine erste perspektivische Ansicht des Umlenkstücks;

[0029] [Fig. 7b](#) eine zweite perspektivische Ansicht des Umlenkstücks;

[0030] [Fig. 8a](#) eine erste perspektivische Ansicht der Umlenkplatte;

[0031] [Fig. 8b](#) eine zweite perspektivische Ansicht der Umlenkplatte;

[0032] [Fig. 8c](#) eine perspektivische Teilansicht der Umlenkplatte im Bereich der Blende;

[0033] [Fig. 9a](#) eine erste perspektivische Ansicht des Verschlusselements;

[0034] [Fig. 9b](#) eine zweite perspektivische Ansicht des Verschlusselements;

[0035] [Fig. 9c](#) eine perspektivische Schnittansicht des Verschlusselements;

[0036] [Fig. 10a](#) eine erste perspektivische Ansicht der Abstreiferbaugruppe;

[0037] [Fig. 10b](#) eine zweite perspektivische Ansicht der Abstreiferbaugruppe;

[0038] [Fig. 11a](#) eine perspektivische Ansicht einer Halbschale des Rückführrohrs;

[0039] [Fig. 11b](#) eine perspektivische Ansicht des Rückführrohrs;

[0040] [Fig. 12a](#) einen Querschnitt der Schmierrinne der Umlenkplatte im nicht montierten Zustand;

[0041] [Fig. 12b](#) einen Querschnitt der Schmierrinne der Umlenkplatte im montierten Zustand;

[0042] [Fig. 13](#) eine Rollenreihe mit Distanzelementen;

[0043] [Fig. 14](#) einen Querschnitt eines Linearwälzlagers mit einem Führungswagen gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0044] [Fig. 14a](#) einen Ausschnitt von [Fig. 14](#) im Bereich eines Tragkanals;

[0045] [Fig. 15a](#) eine erste perspektivische Ansicht des Umlenkstücks des Führungswagens gemäß [Fig. 14](#);

[0046] [Fig. 15b](#) eine zweite perspektivische Ansicht des Umlenkstücks;

[0047] [Fig. 16a](#) eine erste perspektivische Ansicht der Umlenkplatte des Führungswagens gemäß [Fig. 14](#);

[0048] [Fig. 16b](#) eine zweite perspektivische Ansicht der Umlenkplatte;

[0049] [Fig. 17](#) eine perspektivische Ansicht des Dichtrahmens; und

[0050] [Fig. 18](#) eine perspektivische Ansicht des Führungswagens gemäß [Fig. 14](#), bei dem die Abstreiferbaugruppe und die Verschlussplatte entfernt

sind.

[0051] [Fig. 1](#) zeigt eine Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Führungswagens **13**. Der Übersichtlichkeit halber wurden die Wälzkörper mit den Distanzelementen weggelassen. Der Führungswagen umfasst einen Hauptkörper **14**, der einstückig aus Wälzlagerstahl hergestellt ist. Im Bereich der Wagenlaufbahnen **142** ist der Hauptkörper **14** gehärtet. Alternativ kann auch ein Hauptkörper **14** aus nicht gehärtetem Stahl vorgesehen sein, bei dem die Wagenlaufbahnen von gesonderten Laufbahneinsätzen aus gehärtetem Wälzlagerstahl gebildet werden.

[0052] An den beiden Stirnflächen **141** des Hauptkörpers **14** und somit an der Stirnseite **133** des Führungswagens ist je eine Umlenkbaugruppe **21** vorgesehen, wobei beide Umlenkbaugruppen im Wesentlichen identisch ausgeführt sind. Jede Umlenkbaugruppe **21** umfasst Endkappen **22**, an der dem Hauptkörper **14** zugewandten Innenseite zwei identische Umlenkstücke **32** eingesetzt sind, die von einer Umlenkplatte **25** abgedeckt sind. Die Endkappe **22**, die Umlenkstücke **32** und die Umlenkplatte **25** sind so ausgebildet, dass sie ein Paar sich kreuzender innere und äußere Umlenkkanäle begrenzen.

[0053] Die beiden Umlenkbaugruppen **21** werden jeweils von einem Verschlusselement **29** und einer Abstreiferbaugruppe **40** komplettiert. Jede Umlenkbaugruppe **21** ist mit zwei ersten Schraubbolzen **17**, deren Kopf **171** an der Endkappe **22** anliegt, über die Gewindebohrung **144** am Hauptkörper **14** befestigt. Darüber hinaus sind je zwei zweite Schraubbolzen **18** vorgesehen, die in die Gewinde **145** des Hauptkörpers **14** eingreifen, wobei die zweiten Schraubbolzen **16** die Abstreiferbaugruppe **40** gegen die Endkappe **22** drängen. An der Abstreiferbaugruppe **40** sind mehrere Gewindeabschnitte vorgesehen in die Gewindestifte **19** eingeschraubt sind, um die Eintrittsöffnungen von Schmierkanälen zu verschließen. Die Gewindestifte können je nach Bedarf beispielsweise durch Schmiernippel ersetzt werden.

[0054] Weiter sind zwischen den beiden Umlenkbaugruppen **21** vier Rückführrohre **34** vorgesehen, die die genannten inneren und äußeren Umlenkkanäle miteinander verbinden. Die vier Rückführrohre **34** sind in jeweils einer durchgehenden Rückführbohrung **143** des Hauptkörpers **14** aufgenommen.

[0055] Darüber hinaus sind zwischen den beiden Umlenkbaugruppen **21** vier Längsdichtungen **38**, **39** elastisch gedehnt eingespannt. Die beiden oberen Längsdichtungen **39** sind einstückig mit einem plattenartigen Halteelement **391** ausgebildet, in dem ein Durchbruch **392** vorgesehen ist, in die ein Hakenelement an der Endkappe eingreift.

[0056] Zuletzt sind zwei identische Stabilisierungsleisten **16** mit konstantem Querschnittsprofil vorgesehen, die in Wälzkörperführungsfortsätze **228** an der Endkappe eingreifen.

[0057] [Fig. 2](#) zeigt den Querschnitt eines Linearwälzlagers **10** in Form eines Linearrollenlagers **12** mit dem obigen Führungswagen **13**. [Fig. 2a](#) zeigt einen Ausschnitt von [Fig. 2](#) im Bereich der Tragkanäle **101**. Das Linearwälzlager **12** umfasst eine Führungsschiene **11** aus Wälzlagerstahl, die im Bereich der vier Schienenlaufbahnen **112** induktiv gehärtet ist. Die Führungsschiene **11** erstreckt sich mit konstantem Querschnittsprofil in eine Längsrichtung **111**, die senkrecht zur Zeichenebene steht. An der Kopffläche **113** der Führungsschiene **11** ist ein Abdeckblech **115** vorgesehen, mit dem Befestigungsbohrungen der Führungsschiene **11** abgedeckt sind, so dass eine durchgehende ebene Anlagefläche für die stirnseitigen Dichtlippen des Führungswagens vorhanden ist.

[0058] Auf den Schienenlaufbahnen **112** wälzen vier Reihen **44** von endlos umlaufenden Wälzkörpern ab, die gleichzeitig auf den vier Wagenlaufbahnen **142** am Hauptkörper **14** abwälzen, wobei der Hauptkörper **14** die Führungsschiene **11** U-förmig umgreift. Die Wagenlaufbahn **142** und die zugeordnete Schienenlaufbahn **112** bilden somit einen Tragkanal **101**. Die Wälzkörper sind als zylindrische Rollen **45** aus gehärtetem Wälzlagerstahl ausgeführt, so dass sich eine erste Rollenreihe **453**, eine zweite Rollenreihe **454**, eine dritte Rollenreihe **455** und eine vierte Rollenreihe **456** ergeben. Benachbarte Wagen- bzw. Schienenlaufbahnen **112**, **142** sind jeweils in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet, so dass das Linearwälzlager **10** in allen Richtungen quer zur Längsrichtung **111** gleich belastbar ist. Die Drucklinien **102**, die von den Wagen- bzw. Schienenlaufbahnen **112**, **142** definiert werden, besitzen eine O-förmige Anordnung, so dass das Linearwälzlager eine hohe Momententragfähigkeit bezüglich der Längsachse **111** aufweist.

[0059] Weiter sind die vier Rückführrohre **34** mit den Rückführkanälen **341**, in denen die Rollen **45** zurückgeführt werden, dargestellt. Die vorlaufenden und die rücklaufenden Rollen **45** einer endlosen Wälzkörperreihe sind jeweils parallel zueinander ausgerichtet. Die Enden der Rückführkanäle **341** sind mit den Enden der zugeordneten Tragkanäle **101** über bogenförmige Umlenkkanäle in den Umlenkbaugruppen verbunden, so dass ein endloser Umlaufkanal **131** entsteht.

[0060] [Fig. 2a](#) zeigt die Stabilisierungsleiste **16**, die mit zwei gesonderten Stegen **162** in eine hinterschnittene Nut **230** des Wälzkörperführungsfortsatzes **228** der Endkappe eingreifen. Die Stege **162** und die hinterschnittene Nut **230** sind so aufeinander abgestimmt, dass die Stabilisierungsleiste **16** unter

elastischer Verformung der Stege **162** in die hinter-schnittene Nut **230** eingeschnappt werden kann.

[0061] An der Stabilisierungsleiste **16** sind zwei erste Führungsflächen **161** vorgesehen, die in Führungseingriff mit den ersten Stirnflächen **451** von Rollen **45** zweier benachbarter Wälzkörperreihen **44** steht. Die zweiten gegenüberliegenden Stirnflächen **452** der Rollen stehen in Führungseingriff mit zweiten Führungsflächen **147** unmittelbar am Hauptkörper **14**. Die zweite Führungsfläche **147** wird von einer Führungsnut **148** unterbrochen, in die seitliche Führungsfortsätze **201** von Distanzelementen **20** für die Rollen **45** eingreifen. Die Seitenflächen **149** zweier benachbarter Führungsnuten **148** sind parallel ausgeführt, damit sie mit einer einzigen Schleifscheibe zusammen mit der angrenzenden Hauptkörperkontur gemeinsam hergestellt werden können.

[0062] Mit Hilfe der Distanzelemente **20** werden die Rollen einerseits auf Abstand gehalten, so dass kein metallischer Kontakt zwischen den rotierenden Rollen stattfindet, wodurch Geräusche vermieden werden. Gleichzeitig werden die Rollen von den Distanzelementen im Führungswagen gehalten, auch dann wenn der Führungswagen von der Führungsschiene abgezogen ist. Die Distanzelemente sind gemäß der DE 10 2006 056 087 ausgeführt.

[0063] An dem Wälzkörperführungsfortsatz **228** der Endkappe ist eine dritte Führungsfläche **231** vorgesehen, die zusammen mit der ersten Führungsfläche **161** an der Stabilisierungsleiste **161** eine Querschnittskontur bildet, die im Wesentlichen symmetrisch zur Querschnittskontur der zweiten Führungsfläche **147** mit Führungsnut **148** ist. Die Distanzelemente **20** sind dementsprechend ebenfalls symmetrisch. An der Stabilisierungsleiste **16** sind folglich mehrere Führungsflächen **163** vorgesehen, nämlich die erste Führungsfläche **162** und eine Seitenfläche der Führungsnut.

[0064] Weiter sind die vier sich in Längsrichtung erstreckenden Längsdichtungen **37** dargestellt, die in Dichteingriff mit der Führungsschiene **11** stehen. Die Längsdichtungen **37** besitzen eine relativ kleine Querschnittsfläche und bestehen aus thermoplastischem Ether Ester Elastomer (TEES, Handelsname "Hytrel"), weshalb sie allseitig biegeverformbar sind. Sie sind zur Stabilisierung jeweils in einer eigenen Ausrichtnut **146** aufgenommen, die unmittelbar am Hauptkörper **14** angebracht ist.

[0065] [Fig. 3](#) zeigt die Endkappe **22**, die Umlenkstücke **32** und die Stabilisierungsleiste **16** im zusammengebauten Zustand. Zu erkennen ist, wie Endkappe **22** gemeinsam mit einem Umlenkstück **32** einen äußeren Umlenkkanal **213** begrenzt. Der äußere Umlenkkanal **213** führt bogenförmig zu einer Abhebenase **227** an der Endkappe, die die zugeordneten

Rollen von der Schienenlaufbahn abhebt. An der Innenseite des Umlenkstücks **32** ist die äußere Begrenzungsfläche **322** des inneren Umlenkkanals **212** vorgesehen, die einstückig in eine Abhebenase **323** am Umlenkstück übergeht, so dass der zugeordnete innere Umlenkkanal **212** innerhalb des äußeren Umlenkkanals **213** angeordnet ist. Der innere Umlenkkanal **212** wird hierbei durch die weiter unten beschriebene Umlenkplatte vervollständigt.

[0066] Weiter ist zu erkennen, dass die beiden Umlenkstücke antiparallel in die Endkappe eingesetzt sind, d. h. die äußeren Begrenzungsflächen **322** des inneren Umlenkkanals **212** verlaufen parallel, wobei die zugeordneten Abhebenasen **323** an gegenüberliegenden Enden der genannten Begrenzungsflächen vorgesehen sind. Auf diese Weise ist es möglich, zwei identische Umlenkstücke in einer Endkappe zu verwenden.

[0067] Darüber hinaus ist zu erkennen, dass die ersten Führungsflächen **161** an der Stabilisierungsleiste **16** durch eine Lücke **217** unterbrochen in eine entsprechende erste Führungsfläche **326** am Umlenkstück **32** übergehen. In diese Lücke **217** greift die Umlenkplatte ein, so dass sich unterbrechungsfreie Führungskonturen für die Distanzelemente bzw. Rollen ergeben. Insbesondere sind die Führungskonturen entlang des gesamten endlosen Umlaufkanals an allen Stoßstellen zwischen Endkappe **22**, Stabilisierungsleiste **16**, Hauptkörper, Rückführrohr und Umlenkplatte unterbrechungsfrei ausgebildet. [Fig. 3](#) zeigt auch, dass die Stoßfläche **216** zwischen Endkappe **22** und Umlenkstück **32** im Grund der Führungsnut **215** im Umlenkkanal **211** angeordnet ist.

[0068] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Darstellung des Führungswagens **13** im Bereich der Umlenkbaugruppe **21**, wobei der Führungswagen so aufgeschnitten ist, dass die Eintrittsöffnungen **492** des Schmierkanals **491** und die Zuführventile **501** sichtbar werden.

[0069] An der stirnseitigen Eintrittsöffnung **494** des Schmierkanals **491** ist ein Schmiernippel **51** in den Gewindeabschnitt **411** des Schutzbleches **41** eingeschraubt, der als Schmieranschluss **496** zum Zuführen des Schmiermittels (Fett bzw. Öl) dient. Der Schmiernippel **51** wird über den Gewindeabschnitt **411** schmiermitteldicht gegen die Endkappe **22** gepresst. Der Dichtbereich **238** zwischen Schmiernippel **51** und Endkappe **22** ist hierfür gemäß der DE 10 2005 051 598 ausgeführt. In diesem Zusammenhang ist auf die Ausbörtelung **419** des Schutzbleches **41** hinzuweisen, um am Schutzblech einen Bereich erhöhter Dicke zu schaffen. Dies ist notwendig, damit die Gewindeabschnitte **411** eine genügend große Länge aufweist.

[0070] In Längsrichtung unmittelbar hinter dem

Schmiernippel **51** ist ein Zuführventil **501** in Form eines Rückschlagventils **502** vorgesehen. Das Rückschlagventil **501** wird von einer Ventilkammer **504** in der Endkappe **22** gebildet, die mit einer Mündungsöffnung **236** des Schmierkanals versehen ist. Die Mündungsöffnung **236** wird von einem elastisch biegsamen Flügel **257** abgedeckt, der einstückig mit der Umlenkplatte **25** ausgebildet ist. Damit der Flügel **257** als Feder **503** des Rückschlagventils wirken kann, wurde er senkrecht abstehend an die Umlenkplatte **25**, die aus einem thermoplastischen Elastomer besteht, angeformt und beim Einsetzen der Umlenkplatte **25** in die Endkappe **22** um 90° umgebogen. Wird nun Schmiermittel über den Schmiernippel **51** unter Druck zugeführt, so wird sich der Flügel **257** umbiegen und die Mündungsöffnung **236** freigeben. Sobald kein Schmierdruck mehr vorhanden ist, wird die Mündungsöffnung **236** durch den Flügel **257** wieder verschlossen. An dieser Stelle ist auch auf die Vorbereitung **248** für eine vierte Eintrittsöffnung **491** des Schmierkanals hinzuweisen. Diese ist so ausgeführt, dass sie mit einem spitzen Werkzeug problemlos geöffnet werden kann.

[0071] Die seitliche Eintrittsöffnung **493** des Schmierkanals ist im vorliegenden Fall mit einem Gewindestift **19** verschlossen, da sie beim vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht genutzt werden soll. Es versteht sich aber von selbst, dass der Schmiernippel **51** auch an der seitlichen Eintrittsöffnung **493** des Schmierkanals angebracht werden kann, wobei die stirnseitige Eintrittsöffnung **494** mit einem Gewindestift verschlossen ist. Das Rückschlagventil an der seitlichen Eintrittsöffnung **493** ist im Wesentlichen identisch zum oben beschriebenen Rückschlagventil ausgebildet. Einzig auf das Umbiegen des Ventilflügels **257** um 90° wurde verzichtet. Aufgrund der Rückschlagventile könnte der Gewindestift **19** auch ersatzlos entfallen, da die Eintrittsöffnungen **493**, **494** auch ohne Gewindestift dicht verschlossen sind.

[0072] Weiter zeigt [Fig. 4](#) einige Details der Abdichtung des Führungswagens. Insbesondere ist zu sehen, wie das plattenartige Halteelement **391** der oberen Längsdichtungen an der Anlagefläche **232** der Endkappe, die parallel zur Kopffläche der Führungsschiene ausgerichtet ist, anliegt. Hierbei greift das Hakenelement **233** an der Anlagefläche **232** in den Durchbruch **392** des plattenartigen Halteelements **233** ein, so dass die obere Längsdichtung elastisch gedehnt zwischen den beiden Endkappen eingespannt werden kann.

[0073] Weiter ist gezeigt, wie das Dichtelement **43** an die hinterschnittene Ausnehmung **413** des Schutzbleches angeformt ist. Insbesondere ist auf den Hinterschnitt der Ausnehmung **413** in Längsrichtung in Form einer Anfasung **422** hinzuweisen, der bewirkt, dass das Dichtelement **43** in Längsrichtung formschlüssig am Schutzblech gehalten ist. Hierbei

steht das Dichtelement **43** nicht über die Innenseite **418** des Schutzbleches **41** über, so dass das Verschlusselement **29** unmittelbar angrenzend an dem Schutzblech **41** angeordnet werden kann. In der Folge ist die erste Dichtlippe **294** des Verschlusselements **29** parallel zu einer dritten Dichtlippe **431** des Dichtelements **43** angeordnet. Hierbei steht das Dichtelement **43** nur in der Nähe der Führungsschiene über die Stirnfläche **132** des Führungswagens über.

[0074] Darüber hinaus ist in [Fig. 4](#) dargestellt, dass der erste Durchbruch **414** des Schutzbleches **41** größer als der Kopf **171** des ersten Schraubbolzens ausgeführt ist, so dass letztgenannter unmittelbar an der Endkappe anliegt. Da das Schutzblech **41** erst nach dem ersten Schraubbolzen montiert wird, ist es nicht erforderlich, dass der erste Schraubbolzen als Ganzes durch den ersten Durchbruch hindurchgeführt werden kann. Demgegenüber drängt der zweite Schraubbolzen **18** das Schutzblech **41** gegen die Endkappe **22**.

[0075] [Fig. 5](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Endkappe **22**, an der alle vier Längsdichtungen **37** montiert sind. Am Ende **382** der unteren Längsdichtung **38** ist eine Verdickung **381** als Befestigungsmittel **371** vorgesehen, die an einer geneigten Haltefläche **234** anliegt, die als Gegenbefestigungsmittel **372** wirkt. Beide Enden der Längsdichtung sind identisch ausgeführt, wobei das Querschnittsprofil (siehe [Fig. 2](#)) der unteren Längsdichtung **38** abseits der Verdickungen **381** konstant ist. Die untere Längsdichtung **38** wird aufgrund ihrer Zugspannung gegen den Grund der unmittelbar benachbart zur Haltefläche **234** angeordneten Ausrichtung **239** (siehe [Fig. 6a](#)) der Endkappe **22** gedrängt.

[0076] Die Enden **393** der beiden oberen Längsdichtungen **39** sind einstückig mit einem gemeinsamen Halteelement **391** als Befestigungsmittel **371** ausgeführt, dass von einem Hakenelement **233** als Gegenbefestigungsmittel **372** an der Endkappe **22** gehalten wird. Die Breite des Hakenelements **240** ist größer als 50% der Breite **114** (siehe [Fig. 2](#)) der Kopffläche **113** der Führungsschiene. Die Querschnittsprofile (siehe [Fig. 2](#)) der oberen Längsdichtungen **39** sind abseits der gemeinsamen Halteelemente **391** ebenfalls konstant.

[0077] [Fig. 5](#) zeigt darüber hinaus, wie der Kopf **171** des ersten Schraubbolzens an der Endkappe **22** anliegt.

[0078] [Fig. 6a](#) zeigt die Endkappe **22** in einer perspektivischen Ansicht von einer dem Hauptkörper zugewandten Seite. [Fig. 6b](#) zeigt die Endkappe von einer dem Hauptkörper abgewandten Seite. Die Endkappe **22** ist als Spritzgussteil aus dem Kunststoff Polyoxymethylen (POM, Handelsname "Delrin") aus-

geführt. Das dementsprechende Spritzgusswerkzeug ist so ausgelegt, dass es im Wesentlichen aus zwei Formhälften besteht, die in einer Richtung geschlossen bzw. geöffnet werden, die der Längsrichtung des Linearwälzlagers entspricht. Um den Verzug der Endkappe möglichst gering zu halten, ist eine Vielzahl von Materialausparungen **241** vorgesehen, so dass die Wanddicken der Endkappe überall im Wesentlichen gleich sind.

[0079] Die Endkappe **22** besteht aus einem U-förmigen Grundkörper **242**, der im Wesentlichen dasselbe Querschnittsprofil aufweist wie der Hauptkörper, wobei an dessen dem Hauptkörper zugewandten Innenseite **226** an beiden Schenkeln je ein Wälzkörperführungsfortsatz **228** senkrecht absteht. In diesem Bereich sind auch die äußeren Begrenzungsflächen **243** des äußeren Umlenkkanals vorgesehen, wobei diese von dem Einfüllkanal **237** für die Rollen unterbrochen sind. An den genannten Begrenzungsflächen **243** ist am schienenseitigen Ende je eine Abhebenase **227** vorgesehen, um die Wälzkörper von der Schienenlaufbahn abzuheben und in den äußeren Umlenkkanal zu überführen oder umgekehrt. In **Fig. 6a** ist hierbei die linke Abhebenase **227** einer unteren Schienenlaufbahn zugeordnet, während die rechte Abhebenase **227** einer oberen Schienenlaufbahn zugeordnet ist.

[0080] In **Fig. 6a** ist außerdem die Schmierausnehmung **221** zur Aufnahme des weiter unten beschriebenen Einlegeteils zu sehen. Der Grund **222** der Schmierausnehmung ist so an das Einlegeteil angepasst, dass er schmiermitteldicht an diesem anliegt. In der Mitte des Grundes ist eine Rinne **223** vorgesehen, die zusammen mit einer angepassten Rinne am Einlegeteil einen Schmierkanal mit kreisförmigem Querschnitt bildet. Die beiden ersten Seitenflächen **224** der Schmierausnehmung **221** sind im Wesentlichen parallel zueinander ausgeführt, wobei eine geringe Neigung vorgesehen ist, um das Spritzgusswerkzeug besser öffnen zu können. Gleiches trifft für die zweiten Seitenflächen **225** der Schmierausnehmung zu, die im Wesentlichen rechtwinklig zu den ersten Seitenflächen **224** angeordnet sind.

[0081] Die Länge der Wälzkörperführungsfortsätze **228** ist so auf die Länge des Hauptkörpers und die Dicke der Umlenkplatte abgestimmt, dass die Stirnflächen **229** der Wälzkörperführungsfortsätze **228** der beiden Endkappen des Führungswagens sich gerade berühren, wobei die Längentoleranz so gewählt ist, dass beide Endkappen **22** in jedem Fall vollflächig an der Umlenkplatte anliegen. Die Parallelitätstoleranz der Wälzkörperführungsfortsätze **228** ist so festgelegt, dass diese immer mit einer geringen Kraft am Hauptkörper anliegen. Hierdurch wird u. a. die Montage der Stabilisierungsleiste in der hinterschnittenen Nut **230** erleichtert.

[0082] Die oben bereits angesprochene Ausrichtnut **239** für die untere Längsdichtung ist am Ende der U-Schenkel des Grundkörpers **242** vorgesehen. Weiter ist auf die beiden seitlichen Eintrittsöffnungen **493** und die stirnseitigen Eintrittsöffnungen **494** des Schmierkanals hinzuweisen. In **Fig. 6a** ist auch der Versatz **497** der seitlichen Eintrittsöffnung **493** zur ebenen Anlagefläche **245** der Umlenkplatte ersichtlich, die den geneigten Abschnitt **244** der Rinne **223** am Grund **222** der Schmierausnehmung **221** erforderlich macht. Zuletzt ist auf die kreisrunden Durchbrüche **246**, **247** hinzuweisen, die den ersten und den zweiten Schraubbolzen aufnehmen.

[0083] **Fig. 7a** zeigt das Umlenkstück **32** in einer perspektivischen Ansicht von einer dem Hauptkörper zugewandten Seite. **Fig. 7b** zeigt das Umlenkstück **32** von einer dem Hauptkörper abgewandten Seite. Das Umlenkstück **32** ist ebenfalls als Spritzgussteil ausgeführt und besteht aus dem gleichen Kunststoff wie die Endkappe. Das Umlenkstück ist so gestaltet, dass es mit einem zweiteiligen Spritzgusswerkzeug ohne Schieber hergestellt werden kann, das in einer Richtung geöffnet wird, die der Längsrichtung des Linearwälzlagers entspricht. Hierbei wurde darauf geachtet, dass am gesamten Bauteil im Wesentlichen konstante Wandstärken vorliegen, damit bei der Herstellung kein Verzug auftritt.

[0084] Gemäß **Fig. 7a** ist an der Innenseite des Umlenkstücks die äußere Begrenzungsfläche **322** des inneren Umlenkkanals vorgesehen, der von der Umlenkplatte komplettiert wird. Die genannte Begrenzungsfläche geht einstückig in eine Abhebenase **323** über, mit der die Wälzkörper von der Schienenlaufbahn abgehoben und in den inneren Umlenkkanal überführt werden oder umgekehrt. Zur Versteifung der Abhebenase **323** ist an deren beiden Rändern je eine Versteifungsrippe **324** vorgesehen.

[0085] Weiter ist am Umlenkstück **32** ein Teil der Führungsnut für die seitlichen Führungsfortsätze der Distanzelemente vorgesehen, nämlich der Nutgrund **329** und die geneigte Seitenfläche **330**. Die gerade Seitenfläche **259** (**Fig. 8b**) der Führungsnut ist an der unten beschriebenen Umlenkplatte vorgesehen, wobei diese in einer Flucht mit der Seitenfläche **332** der Materialausparung **331** verläuft. Die Materialausparung **331** ist notwendig, damit die Wandstärke des Umlenkstücks **32** zur inneren Begrenzungsfläche **321** des äußeren Umlenkkanals hin im Wesentlichen den übrigen Wandstärken entspricht.

[0086] In **Fig. 7a** ist weiter die ebene Anlagefläche **328** zu sehen, mit der das Umlenkstück an der gummielastischen Umlenkplatte anliegt. Da die Endkappe unter Spannung an der Umlenkplatte anliegt, wird das Umlenkstück **32** von dieser elastisch gegen die Endkappe gedrückt, wobei es an den Anlageflächen **327** an dieser anliegt und somit exakt ausgerichtet

ist.

[0087] [Fig. 7b](#) zeigt die innere Begrenzungsfläche **321** des äußeren Umlenkkanals, der von der Endkappe komplettiert wird. Hinzuweisen ist auf die Abflachung **333**, mit der das Umlenkstück an der Endkappe anliegt. Die Abflachung **333** verläuft parallel zur Längsrichtung des Linearwälzlagers und ist notwendig, damit aufgrund der Führungsnut für die Distanzelemente keine Hinterschneidungen entstehen, die mit dem genannten zweiteiligen Spritzgusswerkzeug nicht hergestellt werden können. Mit der geneigten Anlagefläche **334** liegt das Umlenkstück **32** am Wälzkörperführungsfortsatz der Endkappe an (siehe [Fig. 3](#)).

[0088] [Fig. 8a](#) zeigt eine perspektivische Ansicht der Umlenkplatte **25** von einer dem Hauptkörper zugewandten Seite. [Fig. 8b](#) zeigt die Umlenkplatte **25** von einer dem Hauptkörper abgewandten und somit der Endkappe zugewandten Seite. Die Umlenkplatte **25** wird mit einem zweiteiligen Werkzeug, welches in Längsrichtung des Linearwälzlagers geöffnet wird, aus thermoplastischem Ether Ester Elastomer (TEES, Handelsname "Hytrell") spritzgegossen. Um Schieber in dem genannten Werkzeug zu vermeiden, wurde die Umlenkplatte **25** im Wesentlichen hinterschneidungsfrei ausgeführt. Der geringe Hinterschnitt im Bereich der Schmierrinne **270** kann aufgrund der Bauteilelastizität ohne Schieber hergestellt werden.

[0089] Die Umlenkplatte **25** besteht aus einem ebenen plattenartigen Grundkörper **260**, der im Wesentlichen dasselbe Querschnittsprofil aufweist wie der Hauptkörper und eine im Wesentlichen konstante Dicke besitzt. An diesem sind vier kreisförmige Zentrierfortsätze **261** einstückig vorgesehen, die in die Rückführbohrungen des Hauptkörpers eingreifen. Innerhalb der Zentrierfortsätze **261** ist ein Wälzkörperdurchbruch **262** angeordnet, der entsprechend der Darstellung in [Fig. 8c](#) das gleiche Querschnittsprofil wie der Rückführkanal mit Führungsnut im zugeordneten Rückführrohr aufweist und fluchtend mit diesem angeordnet ist. Zur Sicherstellung der fluchtenden Lage sind an den Zentrierfortsätzen ZentrierAusnehmungen **263** vorgesehen, in die die Rückführrohre eingreifen, wodurch deren Lage quer zur Längsrichtung festgelegt wird. An den ZentrierAusnehmungen sind überdies AusrichtAusnehmungen **258** angebracht, in die die Ausrichtfortsätze des Rückführrohrs eingreifen, so dass ein drehlagerichtiger Einbau desselben sicher gestellt ist. Hinzuweisen ist außerdem auf die kreisrunden Durchbrüche **264**, **265**, die vom ersten bzw. zweiten Schraubbolzen durchsetzt werden.

[0090] [Fig. 8a](#) zeigt weiterhin die Schmierrinne **270**, die zusammen mit der Stirnfläche des Hauptkörpers einen Abschnitt des Schmierkanals **491** bildet. Die

Schmierrinne **260** führt von einem zentralen Durchbruch **283** der Umlenkplatte **25** zu vier Begrenzungsflächen **266**, die je einen endlosen Umlaufkanal begrenzen. Die Begrenzungsflächen **266** sind in Verlängerung der Wagenlaufbahn am Hauptkörper vorgesehen, so dass eine Schmiermittelförderverbindung zu den Wälzkörpern gegeben ist. Die Schmierrinne **270** definiert somit die Abflusskanäle **285**, die vom zentralen Durchbruch **283** weg führen. In der Nähe der vier Begrenzungsflächen **266** ist je eine Blende **253** in der Schmierrinne **270** vorgesehen, die weiter unten näher beschrieben wird.

[0091] Gemäß [Fig. 8b](#) sind an der Umlenkplatte zwei innere Begrenzungsflächen **251**, **252** der inneren Umlenkkanäle **212**, **214** vorgesehen, die von den Umlenkstücken komplettiert werden. Die genannten Begrenzungsflächen **251**, **252** verbinden zwei der oben genannten Begrenzungsflächen **266** mit entsprechenden Wälzkörperdurchbrüchen **262**. An beiden Seiten der Begrenzungsflächen sind Fortsätze vorgesehen, die wie weiter oben beschrieben in die Umlenkstücke eingreifen und so die geraden Seitenflächen **259** der Führungsnut für die seitlichen Führungsfortsätze der Distanzelemente bilden.

[0092] [Fig. 8b](#) zeigt weiter das Einlegeteil **31**, welches einstückig mit der Umlenkplatte **25** ausgebildet ist. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, das Einlegeteil als gesondertes Bauteil auszuführen. Das Einlegeteil **31** greift in die SchmierAusnehmung **221** (siehe [Fig. 6a](#)) der Endkappe ein, wobei die erste und die zweite Seitenfläche **317**, **318** passgenau an dieser anliegt. An der Stirnseite **311** des Einlegeteils **31** ist eine Rinne **313** vorgesehen, die zusammen mit einer entsprechenden Rinne am Grund der SchmierAusnehmung in der Endkappe einen kreisförmigen Schmierkanal bildet, der den Zuflusskanal **284** zum Durchbruch **283** definiert. Die Reststirnfläche **312** neben der Rinne **313** liegt schmiermitteldicht am Grund der SchmierAusnehmung in der Endkappe an. Die Rinne **313** umfasst zwei geneigte Abschnitte **314**, wobei deren Neigungswinkel **315** relativ zur Stirnfläche des Hauptkörpers etwa 16° beträgt.

[0093] An dem Einlegeteil **31** sind auch die Flügel **257** der Rückschlagventile, die mit Bezug auf [Fig. 4](#) bereits beschrieben wurden, angebracht. Es ist darauf hinzuweisen, dass die [Fig. 8b](#) den mittleren Flügel **267** im eingebauten Zustand, also um 90° umgebogen zeigt. Bei der Herstellung der Umlenkplatte **25** wird der mittlere Flügel **267** jedoch gerade ausgeführt, so dass er senkrecht von der Umlenkplatte **25** absteht, um Hinterschneidungen zu vermeiden, die ein kompliziertes Spritzgusswerkzeug erforderlich machen. Das elastische Umbiegen ist aufgrund des weichen Gummimaterials der Umlenkplatte **25** und der geringen Dicke des mittleren Flügels **267** ohne Weiteres möglich. Im Bereich des mittleren Flügels **267** ist eine Verdickung **316** am Einlegeteil **31** vorge-

sehen, um den mittleren Flügel **267** an der Umlenkplatte **25** zu befestigen und um genügend Raum für den zentralen Durchbruch **283** zu schaffen.

[0094] **Fig. 8c** zeigt eine perspektivische Teilansicht der Umlenkplatte **25** im Bereich der Blenden **253**. Diese umfassen je zwei dünne Platten **256**, die durch eine Durchtrittsöffnung **254** getrennt sind. Die Durchtrittsöffnung **254** ist als schmaler Schlitz ausgeführt, der so bemessen ist, dass das vorgesehene Schmieröl aufgrund seiner Oberflächenspannung einen Film zwischen den beiden Platten **256** bildet, wenn das Schmieröl nicht unter Druck steht. Die Querschnittsfläche der Durchtrittsöffnung **255** ist daher wesentlich kleiner als die Querschnittsfläche der Schmierrinne **270**. Da die Platten **256** aus dem gleichen gummielastischen Material bestehen wie die übrige Umlenkplatte **25** und aufgrund ihrer geringen Dicke sind sie biegeverformbar. Bei Einsatz von Fett als Schmiermittel werden die Platten **256** aufgrund der hohen Viskosität des Fettes umgebogen und geben nahezu den gesamten Schmierkanal frei. Um zu vermeiden, dass die Platten **256** hierbei mit den Wälzkörpern kollidieren, müssen erstgenannte weit genug entfernt von den Begrenzungsflächen **266** der endlosen Umlaufkanäle entfernt angeordnet sein.

[0095] Die Dichtfortsätze **271**, welche die Schmierrinne **270** beidseitig begrenzen, weisen eine Unterbrechung **277** auf, damit die Platten **256** nicht mit den Dichtfortsätzen **271** verbunden und frei beweglich sind. Um zu vermeiden, dass Schmiermittel über die Unterbrechung **277** aus der Schmierrinne **270** entweichen kann, ist eine U-förmige Abschottung **278** um die Unterbrechung **277** herum vorgesehen.

[0096] **Fig. 9a** zeigt eine erste perspektivische Ansicht des Verschlusselements **29** von einer der Endkappe zugewandten Seite. **Fig. 9b** zeigt das Verschlusselement **29** von der Endkappe abgewandten Seite. **Fig. 9c** zeigt eine perspektivische Schnittansicht des Verschlusselements **29**. Das Verschlusselement ist als Spritzgussbauteil aus thermoplastischem Ether Ester Elastomer (TEES, Handelsname "Hytrel") hergestellt. Das entsprechende zweiteilige Spritzgusswerkzeug wird in einer Richtung geöffnet, die der Längsrichtung des Linearwälzlagers entspricht. Werkzeugschieber zur Ausbildung von Hinterschneidungen sind nicht erforderlich.

[0097] Das Verschlusselement **29** besteht aus einer Tragplatte **291**, die im Wesentlichen U-förmig ausgebildet ist, so dass die erste Dichtlippe **294** am inneren Rand der Tragplatte **291** dichtend an der Führungsschiene anliegt. Die Querschnittsform der Dichtlippe ist in **Fig. 9c** zu erkennen. Sie ist über die gesamte Länge der ersten Dichtung konstant und folgt der von der Führungsschiene vorgegebenen Außenkontur. An der Außenseite der Tragplatte **291** sind mehrere Ausnehmungen vorgesehen, nämlich eine Ausneh-

mung **298** in dem Bereich der stirnseitigen Eintrittsöffnung des Schmierkanals, eine Ausnehmung **299** im Bereich des ersten Schraubbolzens und eine Ausnehmung **300** im Bereich des zweiten Schraubbolzens, die Freiraum für die genannten Elemente schaffen.

[0098] An den beiden unteren Enden der ersten Dichtlippe **294** ist eine zweite Dichtlippe **295** vorgesehen, die an einem Längsfortsatz **296** angebracht ist, der rechtwinklig von der Tragplatte **291** absteht. Mit der Queranlagefläche **305** des Verschlusselements **29**, die an der Endkappe anliegt, wird sichergestellt, dass der untere Bereich der ersten Dichtlippe **294** und die zweiten Dichtlippen **293** mit genügend Vorspannung an der Führungsschiene anliegen. Der Längsfortsatz **296** mit der zweiten Dichtlippe **295** besitzt die gleiche Querschnittsform wie die untere Längsdichtung und setzt diese fluchtend fort, so dass die untere Längsabdichtung zwischen den ersten Dichtlippen **294** der beiden stirnseitigen Verschlusselemente **29** vollständig unterbrechungsfrei ist. Ähnliche vierte Dichtlippen **301** sind für die beiden oberen Längsdichtungen vorgesehen. Diese sind aber nur im Bereich der Längserstreckung der ersten Dichtlippe **294** angeordnet.

[0099] Auf der der Abstreiferbaugruppe zugewandten Seite des Verschlusselements **29** sind insgesamt vier Anpressnoppen **302** vorgesehen die gewährleisten, dass das Verschlusselement an diesen Stellen besonders fest von der Abstreiferbaugruppe gegen die Endkappe gepresst wird. Damit auch im übrigen Bereich der Grundplatte ein gewisser Anpressdruck vorhanden ist, sind auf der den Anpressnoppen **302** gegenüberliegenden Seite des Verschlusselements Anpressausnehmungen **303**, die einen Raum schaffen, in den das Volumen der Anpressnoppen **303** verdrängt werden kann. Die Abmessungen der Anpressnoppen **302** und der Anpressausnehmung **303** sind so aufeinander abgestimmt, dass sich die gewünschte punktuelle Erhöhung des Anpressdrucks durch die Anstreiferbaugruppe einstellt. Die Querschnittsform der Anpressnoppen **302** mit der Anpressausnehmung ist in **Fig. 9c** zu erkennen.

[0100] Weiter ist auf die Einführschräge **304** an der ersten Dichtlippe hinzuweisen, die deshalb vorgesehen ist, damit der Führungswagen ohne Beschädigung der ersten Dichtlippe **301** auf die Führungsschiene mit Abdeckblech aufgeschoben werden kann. Details zur Ausführung der Einführschräge **304** sind der DE 10 2006 048 282 zu entnehmen.

[0101] An der Tragplatte **291** sind zwei Verschlussfortsätze **292** vorgesehen, die an die zwei getrennten Einfüllöffnungen der Endkappe im Wesentlichen spaltfrei angepasst sind. Die Verschlussfortsätze **292** sind becherartig ausgeführt, d. h. die Verschlussfortsätze weisen auf der von der Endkappe abgewand-

ten Seite eine Ausnehmung **297** auf, damit das gesamte Verschlusselement **29** überall im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweist, um Verzug bei der Herstellung zu vermeiden. An der Stirnseite des Verschlussfortsatzes **292** ist ein Wandabschnitt **293** des äußeren Umlenkkanals vorgesehen. Dieser vervollständigt die äußere Wandfläche des äußeren Umlenkkanals in der Endkappe, wobei an den Übergangsstellen zwischen Verschlusselement und Endkappe im Wesentlichen keine Spalten oder Stufen vorhanden sind, so dass die Bewegung der Wälzkörper nicht gestört wird.

[0102] [Fig. 10a](#) zeigt eine erste perspektivische Ansicht der Abstreiferbaugruppe **40** von einer der Endkappe zugewandten Seite. [Fig. 10b](#) zeigt die Abstreiferbaugruppe **40** von einer der Endkappe abgewandten Seite. Die Abstreiferbaugruppe **40** besteht aus einem Schutzblech **41**, das aus einem nichtrostenden Stahlblech mittels Stanz- und Biegebearbeitung hergestellt ist. Für kleinere Stückzahlen kann der Stanzprozess auch durch einen Laserschneidprozess ersetzt werden. Das Schutzblech **41** wurde mit einem Dichtelement **43** aus thermoplastischem Ether Ester Elastomer (TEES, Handelsname "Hytrel") umspritzt, indem es in eine Spritzgussform eingelegt wurde, in der Hohlräume zur Ausformung des Dichtelements **43** vorgesehen sind, welche mit dem genannten Elastomer gefüllt wurden.

[0103] Das Schutzblech **41** besitzt einen im Wesentlichen U-förmigen Grundkörper **420**, der im Bereich der seitlichen Eintrittsöffnungen mit Gewindefortsätzen **421** versehen ist, die durch Umbiegen des ursprünglich ebenen Blechmaterials um 90° hergestellt wurden. Das Schutzblech **41** ist so bemessen, dass es die Endkappe mit geringem Spiel umschließt. An dem Schutzblech **41** sind insgesamt drei Gewindeabschnitte **411** vorgesehen, die den beiden seitlichen und der stirnseitigen Öffnung des Schmierkanals zugeordnet sind. Zur Herstellung der Gewindeabschnitte **411** wurde das Blech ausgebördelt, um Bereiche erhöhter Dicke **419** zu schaffen. In die Bereiche **419** wurde anschließend ein Gewinde eingeschnitten. An dem Schutzblech sind weiter zwei erste kreisrunde Durchbrüche **414** für die ersten Schraubbolzen und zwei zweite kreisrunde Durchbrüche **416** für die zweiten Schraubbolzen vorgesehen. Die zweiten Bohrungen sind mit einer Anfasung versehen, damit der Kopf der zweiten Schraubbolzen nicht über das Schutzblech hervorsteht. Der Rand **415** des ersten Durchbruches **414** wurde hierbei unmittelbar benachbart zum Rand **432** des Dichtelementes **43** vorgesehen. Die zweiten Durchbrüche **416** sind in einem zweiten, äußeren Randbereich **417** des Schutzbleches **41** vorgesehen, an dem das Schutzblech **41** eben ausgeführt und insbesondere nicht umgebogen ist.

[0104] Der erste, innere Randbereich **412** des U-för-

migen Grundkörpers **420** ist im Wesentlichen äquidistant zur Führungsschiene ausgeführt, wobei eine Vielzahl von hinterschnittenen Ausnehmungen **413** vorgesehen ist. Auf die Querschnittsform der hinterschnittenen Ausnehmungen **413** wurde mit Bezug auf [Fig. 4](#) bereits eingegangen. An dieser Stelle ist daher nur noch darauf hinzuweisen, dass die hinterschnittenen Ausnehmungen **413** im Wesentlichen gleichmäßig über die gesamte Länge des ersten Randbereichs verteilt angeordnet sind, wobei sie eine kreisrunde Form aufweisen. Zur Platzeinsparung sind sie so platziert, dass der Rand **423** der Anfasung, welche die Hinterschneidung bildet, den Rand des Schutzbleches **41** gerade berührt.

[0105] Die dritte Dichtlippe **431** des Dichtelementes **43** ist identisch zur ersten Dichtlippe des Verschlusselements ausgeführt und ist im montierten Zustand des Führungswagens parallel zu dieser angeordnet. Der Rand **432** des Dichtelementes **43** wurde so platziert, dass die hinterschnittenen Ausnehmungen **413** vollständig abgedeckt sind. Letztgenannte sind so mit dem Elastomer ausgefüllt, dass die Innenseite **418** des Schutzbleches in diesem Bereich eine im Wesentlichen ebene Oberfläche aufweist.

[0106] [Fig. 11a](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer Halbschale **35** des Rückführrohres. [Fig. 11b](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines Rückführrohres **34**, das aus zwei identischen Halbschalen **35** zusammengesetzt ist. Das Rückführrohr **34** definiert einen Rückführkanal **341**, der dieselbe Querschnittsform aufweist wie der verbleibende endlose Umlaufkanal, d. h. eine im Wesentlichen rechteckige Grundform, an deren beiden Schmalseiten asymmetrische Führungsnuten **346** für die Distanzelemente vorgesehen sind, die eine gerade und eine schräge Seitenfläche **347**, **348** aufweisen. An der Breitseite der rechteckigen Grundform ist im Bereich der Fügeebene **342** eine Freimachung **349** vorgesehen, um zu verhindern, dass der Rollenablauf durch eine mögliche Fehlansrichtung der Halbschalen **35** gestört wird. Die genannte Querschnittsform ist über die gesamte Länge des Rückführrohres **34** konstant. Das Rückführrohr **34** besitzt zwei ebene Stirnflächen **344**, die an der Umlenkplatte anliegen. Von den ebenen Stirnflächen steht einseitig jeweils ein Ausrichtfortsatz **345** in Längsrichtung vor, der in eine Ausrichtausnehmung der Umlenkplatte eingreift, damit das Rückführrohr **34** immer lagerichtig montiert wird, insbesondere im Hinblick auf die Ausrichtung der asymmetrischen Führungsnuten **346**.

[0107] Das Rückführrohr **34** wird von zwei identischen Halbschalen **35** gebildet, welche jeweils zwei Flansche **358** mit Fügeflächen **353** aufweisen, wobei die Fügeflächen **353** eine gemeinsame Fügeebene **342** definieren an der die beiden Halbschalen **35** zur Anlage kommen. Ein Flansch **358** ist mit Verlängerungen **363** versehen, so dass die Verlängerungen

363 beider Halbschalen **35** zusammen die obigen Ausrichtfortsätze **345** bilden. Damit die beiden Halbschalen **35** ausgehend von einer parallelen Ausrichtung zum Rückführrohr gefügt werden können, muss eine Halbschale **35** um eine Montageachse **343** um 180° gedreht werden, d. h. das in [Fig. 11a](#) hintere Ende **354a** der einen Halbschale **35** kommt mit dem in [Fig. 11a](#) vorderen Ende **354b** der anderen Halbschale **35** zur Deckung. Die Montageachse **343** liegt hierbei in der Fügeebene **342** und ist senkrecht zur Längsrichtung des Linearwälzlagers bzw. senkrecht zur Längserstreckung des Rückführrohres ausgerichtet. Die beiden Enden **354** einer Halbschale **35** sind dementsprechend symmetrisch zur Montageachse **343** ausgeführt.

[0108] An den Halbschalen **35** sind Verriegelungsmittel **351** und Gegenverriegelungsmittel **352** vorgesehen, wobei einander zugeordnete Verriegelungs- und Gegenverriegelungsmittel symmetrisch zur Montageachse **343** angeordnet sind, so dass sie bei der Montage zum Eingriff kommen. Die Verriegelungsmittel **351** sind als Haken **356** ausgebildet, die in Längsrichtung ausgerichtet sind. Sie greifen in hinter-schnittene Ausnehmungen **355** als Gegenverriegelungsmittel **352** ein, die als erste Durchbrüche **359** in den Flanschen **358** ausgeführt sind, so dass der Haken **356** die ersten Durchbrüche hintergreifen kann. Die ersten Durchbrüche **359** sind als seitliche Ausnehmungen **360** ausgeführt, deren Breite **357** so gewählt ist, dass der Haken **356** in einer Richtung senkrecht zur Fügeebene **342** in die so gebildete Einführöffnung eingeführt werden kann. Nach dem Einführen der Haken **356** in die seitlichen Ausnehmungen **360** wird der Hintergriff durch eine Relativverschiebung der beiden Halbschalen **35** in Längsrichtung hergestellt, so dass die Halbschalen **35** quer zur Fügeebene **342** nicht mehr voneinander getrennt werden können. Da die Haken **356** und die zugeordneten seitlichen Ausnehmungen **360** zu beiden Seiten des Rückführkanals angeordnet sind, ist eine Verschiebung quer zur Längsrichtung ausgeschlossen.

[0109] Die Halbschalen **35** sind aus dem gleichen Werkstoff wie die Endkappen spritzgegossen, wobei eine zweiteilige Spritzgussform zum Einsatz kommt, die quer zur Fügeebene **342** geöffnet wird. Hierbei tritt das Problem auf, dass die genannten Haken **356** eine Hinterschneidung bilden, die üblicherweise unter Zuhilfenahme eines Schiebers in der Spritzgussform erzeugt wird. Um dies zu vermeiden, wurden zweite Durchbrüche **362** vorgesehen, die so groß sind, dass die Projektionsfläche des Auslegers **361** des Hakens **356** senkrecht zur Fügeebene **342** innerhalb der zweiten Durchbrüche **362** liegt. Die Innenfläche des Auslegers **361** des Hakens **356** ist somit durch die zweiten Durchbrüche **362** hindurch zugänglich, wobei letztgenannter ebenfalls als seitliche Ausnehmungen ausgeführt sind.

[0110] Hinzuweisen ist noch auf den Anlagefortsatz **364** an der Außenseite der Halbschale **35**. Mit diesem wird sichergestellt, dass das Rückführrohr **34** nur an einem definierten Punkt an der Rückführbohrung des Hauptkörpers anliegt, wodurch gewährleistet ist, dass das Rückführrohr ohne Verkantungsgefahr in eine eng an die Anlagefortsätze **364** und die Flansche **358** angepasste Rückführbohrung eingebaut werden kann.

[0111] [Fig. 12a](#) zeigt einen Querschnitt der Schmierrinne **270** der Umlenkplatte **25** im nicht montierten Zustand. [Fig. 12b](#) zeigt den Querschnitt der Schmierrinne **270** im an der Stirnfläche **141** des Hauptkörpers **14** montierten Zustand. In beiden Abbildungen ist die Umlenkplatte **25** und der Hauptkörper **14** nur schematisch gezeigt. Die Querschnittsform der Schmierrinne **270** ist maßstäblich dargestellt.

[0112] Die Schmierrinne **270** ist in einer Aufnahmeausnehmung **280** der Umlenkplatte **25** aufgenommen, deren Seitenwände **281**, bis auf eine geringe Neigung zur besseren Entformung aus dem Spritzgusswerkzeug, senkrecht zur Stirnfläche **141** des Hauptkörpers **14** ausgerichtet sind. Innerhalb der Aufnahmeausnehmung **280** sind zwei Dichtfortsätze **271** vorgesehen, die die Schmierrinne **270** seitlich unmittelbar begrenzen, wobei die Querschnittsform der Schmierrinne **270** mit Aufnahmeausnehmung **280** insgesamt symmetrisch ausgeführt ist. Der Dichtfortsatz **271** ist bereits im nicht montierten Zustand zur Schmierrinne **270** hin geneigt an der Umlenkplatte **25** vorgesehen, so dass er während der Montage weiter verbogen wird, wie ein Vergleich von [Fig. 12a](#) mit [Fig. 12b](#) zeigt. In der Folge liegt der Dichtfortsatz **271** mit Biegevorspannung an der Stirnfläche **141** des Hauptkörpers **14** an. Die gesamte Anordnung ist so bemessen, dass die Biegespannungen im Dichtfortsatz **271** unterhalb der Fließgrenze des Werkstoffes des Dichtfortsatzes **271** bleiben.

[0113] Der Neigungswinkel **272** des Dichtfortsatzes im nicht montierten, unverspannten Zustand beträgt 75° relativ zur Fügefläche **287** zwischen Umlenkplatte **25** und Hauptkörper **14**. Der Überstand **276** des Dichtfortsatzes **271** über die Fügefläche **287** im nicht montierten, unverspannten Zustand beträgt 14% der Höhe **274** des Dichtfortsatzes **271**. Der Dichtfortsatz **271** ist insgesamt keilförmig ausgeführt, wobei die Breite **273** der Basis 42% der Höhe **274** des Dichtfortsatzes **271** entspricht. Die verrundete Spitze **257** des keilförmigen Dichtfortsatzes liegt im montierten Zustand an der Stirnfläche **141** des Hauptkörpers **14** an. Die Außenseite des Dichtfortsatzes **271** trifft im spitzen Winkel **282** auf die Seitenwand **281** der Aufnahmeaufnahme, wobei die Spitze **288** des Winkels verrundet ist, um Kerbspannungen zu vermeiden.

[0114] [Fig. 13](#) zeigt die Reihe **44** von Wälzkörpern,

die als Rollen **45** ausgeführt sind, so wie sie in den endlosen Umlaufkanälen angeordnet sind. Hinzuweisen ist insbesondere auf die im Wesentlichen starren Distanzelemente **20**, die jeweils zwei benachbarte Rollen **45** drehbeweglich aufnehmen, wodurch verhindert wird, dass sich die Rollen **45** unter Geräuschbildung gegenseitig berühren. Die Distanzelemente **20** sind mit seitlichen Führungsfortsätzen **201** versehen, die in die Führungsnuten eingreifen, die entlang des gesamten endlosen Umlaufkanals vorgesehen sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Rollen auch dann im Führungswagen gehalten werden, wenn dieser von der Führungsschiene abgezogen wird. Im Übrigen sind die Distanzelemente **20** gemäß der DE 10 2006 056 087 ausgeführt.

[0115] Bei einer zweiten Ausführungsform des Führungswagens wurde auf die Distanzelemente zwischen den Rollen verzichtet. In der Folge wurden die Führungsnuten für die seitlichen Führungsfortsätze der Distanzelemente entlang des endlosen Umlaufkanals weggelassen. Diese Vereinfachung ermöglicht es, die Rückführrohre der ersten Ausführungsform einstückig mit den Umlenkstücken und den Umlenkplatten auszuführen, wodurch Kosten eingespart werden können. Ebenso konnte auf die Stabilisierungsleiste verzichtet werden. Damit die Rollen auch bei der zweiten Ausführungsform im Führungswagen gehalten werden, wenn dieser von der Führungsschiene abgezogen ist, wurde ein Dichtrahmen vorgesehen, der entsprechende Rollenhaltevorsprünge aufweist. An diesem Dichtrahmen sind gleichzeitig die oberen und die unteren Längsdichtungen einstückig angeformt.

[0116] Um Wiederholungen zu vermeiden wird im Folgenden nur auf die Unterschiede zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform eingegangen. Analoge Teile sind daher in den [Fig. 14](#) bis [Fig. 17](#) mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 13](#).

[0117] [Fig. 14](#) zeigt einen Querschnitt eines Linearwälzlagers **10b** gemäß der zweiten Ausführungsform. [Fig. 14a](#) zeigt einen Ausschnitt von [Fig. 14](#) im Bereich eines Tragkanals **101**. Zu sehen ist, dass zwischen den Rollen **45** keine Distanzelemente mehr vorgesehen sind, weshalb sowohl in den Tragkanälen **101** als auch in den Rückführkanälen **341** keine Führungsnuten für die Distanzelemente vorgesehen sind. Die Seitenflächen des endlosen Umlaufkanals sind stattdessen eben ausgeführt.

[0118] Weiter ist der Dichtrahmen **52** zu erkennen. Dieser liegt mit einem im Wesentlichen plattenartig ausgebildeten Mittelteil **523** an den Wälzkörperführungsfortsätzen **228** der Endkappe an. An dem Mittelteil sind erste Wälzkörperhaltevorsprünge **521** vorgesehen, die die zylindrische Rolle **45** an ihrem Kanteradius **457** umgreifen ohne dabei die Schienenlauf-

bahn **112** an der Führungsschiene **11** zu berühren. Die nunmehr fehlende Stabilisierungsleiste wird durch Zapfen **601** und Bohrungen **602** an den Stirnseiten der Wälzkörperführungsfortsätze **228** ersetzt, wobei an einer Endkappe je ein Zapfen **601** und eine **602** Bohrung vorgesehen ist, damit nach wie vor zwei identische Endkappen verwendet werden können. Die Bohrung **602** ist hier passgenau auf den zugeordneten Zapfen **601** abgestimmt, so dass die gewünschte Ausrichtwirkung gegeben ist.

[0119] Weiter sind an dem Dichtrahmen **52** zwei Seitenteile **526** vorgesehen, die einstückig mit dem Mittelteil **523** ausgeführt sind (siehe [Fig. 17](#)). An den Seitenteilen **526** sind zweite Rollenhaltevorsprünge **522**, die symmetrisch zu den ersten Rollenhaltevorsprüngen ausgebildet sind. Gleichzeitig sind an den Seitenteilen **526** eines Dichtrahmens eine obere und eine untere Längsdichtung **524**, **525** vorgesehen. Die Seitenteile **526** sind in angepassten Aufnahmeaufnahme **150** des Hauptkörpers aufgenommen und sind dort gegen die Anpresskraft der Längsdichtungen **524**, **525** an die Führungsschiene **11** abgestützt.

[0120] [Fig. 15a](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Umlenkstücks **32b** der zweiten Ausführungsform von einer der Umlenkplatte zugewandten Seite. [Fig. 15b](#) zeigt das Umlenkstück von einer der Endkappe zugewandten Seite. Das Umlenkstück **32b** unterscheidet sich vom Umlenkstück **32** dadurch, dass zwei U-förmige Verlängerungselemente **325** vorgesehen sind, welche die innere Begrenzungsfläche **321** des äußeren Umlenkkanals und die äußere Begrenzungsfläche **322** des inneren Umlenkkanals geradlinig, parallel zur Längsachse des Linearwälzlagers fortsetzen. Beide Verlängerungselemente **325** sind gleich lang ausgeführt und erstrecken sich jeweils über die halbe Länge des Hauptkörpers. An der Stirnseite der Verlängerungselemente **325** sind Zentrierfortsätze **603** vorgesehen, die in entsprechende Zentrierausnehmungen der Ergänzungselemente der Umlenkplatte eingreifen. Weiter sind an den Verlängerungselementen **325** Ausrichtstege **605** vorgesehen, die an entsprechenden Ausrichtstegen der Ergänzungselemente der Umlenkplatte anliegen. Durch die Zentrierfortsätze **603** und die Ausrichtstege **605** wird sichergestellt, dass die insgesamt vier Teile, die einen Rückführkanal bilden, im Wesentlichen absatz- und spaltfrei aneinander liegen, so dass der Wälzkörperablauf nicht gestört wird. Wie bereits erwähnt sind am vorliegenden Umlenkstück **32b** keine Vorkehrungen zur Bildung einer Führungsnut für Distanzelemente getroffen, obgleich dies bei der vorliegenden Ausführung ohne Weiteres möglich wäre. Hierfür müssten nur die entsprechenden Konturen der ersten Ausführungsform des Umlenkstücks **32** auch im Bereich der Verlängerungselemente vorgesehen werden.

[0121] [Fig. 16a](#) zeigt eine perspektivische Ansicht

der Umlenkplatte **25b** von einer dem Hauptkörper zugewandten Seite. [Fig. 16b](#) zeigt die Umlenkplatte **25b** von der vom Hauptkörper abgewandten Seite. Die Umlenkplatte **25b** unterscheidet sich von der Umlenkplatte **25** hauptsächlich dadurch, dass vier U-förmige Ergänzungselemente **286** vorgesehen sind, die die Verlängerungselemente des Umlenkstückes zu einem Rückführrohr ergänzen, so dass ein geschlossener Rückführkanal mit einem im Wesentlichen rechteckigen, an die Rollen angepassten Querschnitt entsteht. Hinzuweisen ist insbesondere auf die bereits angesprochenen Zentrierabweichungen **604** und die Ausrichtstege **606** zum Ausrichten von einander zugeordneten Verlängerungselementen und Ergänzungselementen.

[0122] Eine weitere Besonderheit ist am Wälzkörperdurchbruch **262** zu erkennen. Dieser weist einen an das obige Verlängerungselement angepassten Ausschnitt **608** auf, damit das Umlenkstück mit der Umlenkplatte zusammengebaut werden kann. In diesem Bereich ist auch eine Einfädelnut **607** vorgesehen, die an den Zentrierfortsatz des Verlängerungselementes angepasst ist, wodurch das Umlenkstück leichter in den Wälzkörperdurchlass **262** eingefädelt werden kann. Im Übrigen wurde das Querschnittsprofil des Grundkörpers **260** der Umlenkplatte **25b** an das geänderte Querschnittsprofil des Hauptkörpers angepasst, insbesondere im Bereich der Längsdichtungen.

[0123] [Fig. 17](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Dichtrahmens **52**. Zu erkennen ist, wie die beiden Seitenteile **526** über endseitige Haltestege **527** mit dem Mittelteil **523** verbunden sind. Der Mittelteil **523** ist über die gesamte Länge des Dichtrahmens **52** mit einem konstanten Querschnittsprofil ausgeführt, der in [Fig. 14](#) zu erkennen ist. Die Seitenteile **526** weisen ebenfalls über die gesamte Länge des Dichtrahmens **52** ein konstantes Querschnittsprofil auf, mit der Ausnahme, dass am Ende Ausrichtnuten **528** vorgesehen sind, die in entsprechende Ausrichtfortsätze an der Endkappe eingreifen.

[0124] [Fig. 18](#) zeigt eine perspektivische Ansicht des Führungswagens **10b** gemäß [Fig. 14](#) bei dem die Abstreiferbaugruppe und die Verschlussplatte entfernt sind. Zu sehen ist, wie der Verbindungssteg **527** in angepasste Haltvorsprünge **609**, die in einer Flucht mit den Abhebenasen **227**, **323** vorgesehen sind, eingreift. Die Haltvorsprünge **609** weisen hierbei eine Hinterschneidung auf, so dass eine Schnappverbindung zwischen der Endkappe **22** und dem Dichtrahmen **52** gegeben ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5509736 [0002]
- DE 102006056087 [0062, 0114]
- DE 102005051598 [0069]
- DE 102006048282 [0100]

Patentansprüche

1. Führungswagen (13) für ein Linearwälzlager (10) mit einem Hauptkörper (14), der über wenigstens eine endlos umlaufende Wälzkörperreihe (44) an einer sich in einer Längsrichtung (111) erstreckenden Führungsschiene (11) längsbeweglich abstützbar ist, wobei an wenigstens einer Stirnfläche (141) des Hauptkörpers (14) eine Umlenkbaugruppe (21) für die Wälzkörperreihe (44) vorgesehen ist, die wenigstens einen Schmierkanal (491) mit wenigstens einer Eintrittsöffnung (492) umfasst, um ein Schmiermittel zu der Wälzkörperreihe (44) zu leiten, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Eintrittsöffnung (492) ein Zuführventil (501) im Schmierkanal (491) angeordnet ist, wobei in der Nähe der Wälzkörperreihe (44) eine Blende (253) im Schmierkanal (491) vorgesehen ist, die eine Durchtrittsöffnung (254) aufweist, deren Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche des Schmierkanals (491) im Bereich der Blende (253) ist.

2. Führungswagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Form und die Abmessungen der Durchtrittsöffnung (254) so auf das Schmiermittel abgestimmt sind, dass die Durchtrittsöffnung (254) von einem Schmiermittelfilm verschlossen werden kann, wenn das Schmiermittel nicht unter Druck steht.

3. Führungswagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (253) plattenartig ausgeführt ist, wobei sie umklappbar, vorzugsweise elastisch umklappbar am Schmierkanal (491) befestigt ist.

4. Führungswagen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (253) von zwei gesonderten Platten (256) gebildet wird, die durch einen Schlitz (254) getrennt sind, der die Durchtrittsöffnung bildet.

5. Führungswagen nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (253) so weit entfernt von der Wälzkörperreihe (44) angeordnet ist, dass sie auch dann nicht in Berührung mit den Wälzkörpern (44) kommt, wenn sie vollständig umgeklappt ist.

6. Führungswagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmierkanal (491) wenigstens abschnittsweise als Schmierrinne (270) ausgebildet ist, die von einem gesonderten Teil, vorzugsweise dem Hauptkörper (14) abgedeckt wird, wobei die beiden Seitenflächen der Schmierrinne (270) von je einem beweglichen, vorzugsweise elastisch beweglichen, Dichtfortsatz (271) gebildet werden.

7. Führungswagen nach Anspruch 6, dadurch

gekennzeichnet, dass die beweglichen Dichtfortsätze (271) im Bereich der Blende (253) eine Unterbrechung (277) aufweisen, so dass sie die Blende (253) bei einer Bewegung nicht berühren können.

8. Führungswagen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbrechung (277) des Dichtfortsatzes (271) von einer U-förmigen Abschottung (278) schmiermitteldicht umgeben ist.

9. Führungswagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuführventil (501) als Rückschlagventil (502) ausgebildet ist, das so eingebaut ist, dass das Schmiermittel nur von der Eintrittsöffnung (492) zur Wälzkörperreihe (44) fließen kann.

10. Führungswagen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Rückschlagventil (502) eine vorgespannte Feder (503) vorgesehen ist, deren Vorspannkraft überwunden werden muss, um das Rückschlagventil (502) zu öffnen.

11. Führungswagen nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil (502) von einem beweglichen Flügel (257) gebildet wird, der in einer Ventilkammer (504) angeordnet ist, in die der Schmierkanal (491) mündet, wobei der Flügel (257) die Mündungsöffnung (236) vollständig abdeckt.

12. Führungswagen nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Wälzkörperumläufe (44) vorgesehen sind, wobei jedem Wälzkörperumlauf (44) wenigstens eine Blende (253) zugeordnet ist.

13. Führungswagen nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Eintrittsöffnungen (492) vorgesehen sind, wobei jeder Eintrittsöffnung (492) ein Rückschlagventil (502) zugeordnet ist.

14. Linearwälzlager mit einer sich in einer Längsrichtung erstreckenden Führungsschiene, auf der ein Führungswagen nach einem der vorherigen Ansprüche längsbeweglich abgestützt ist.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

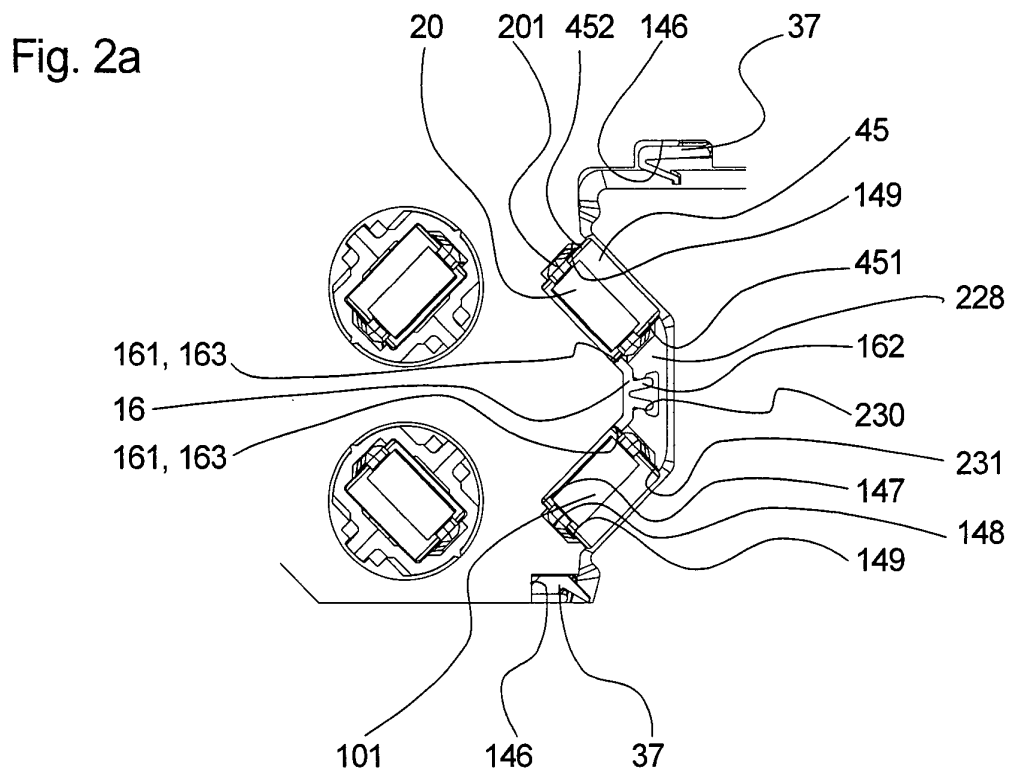
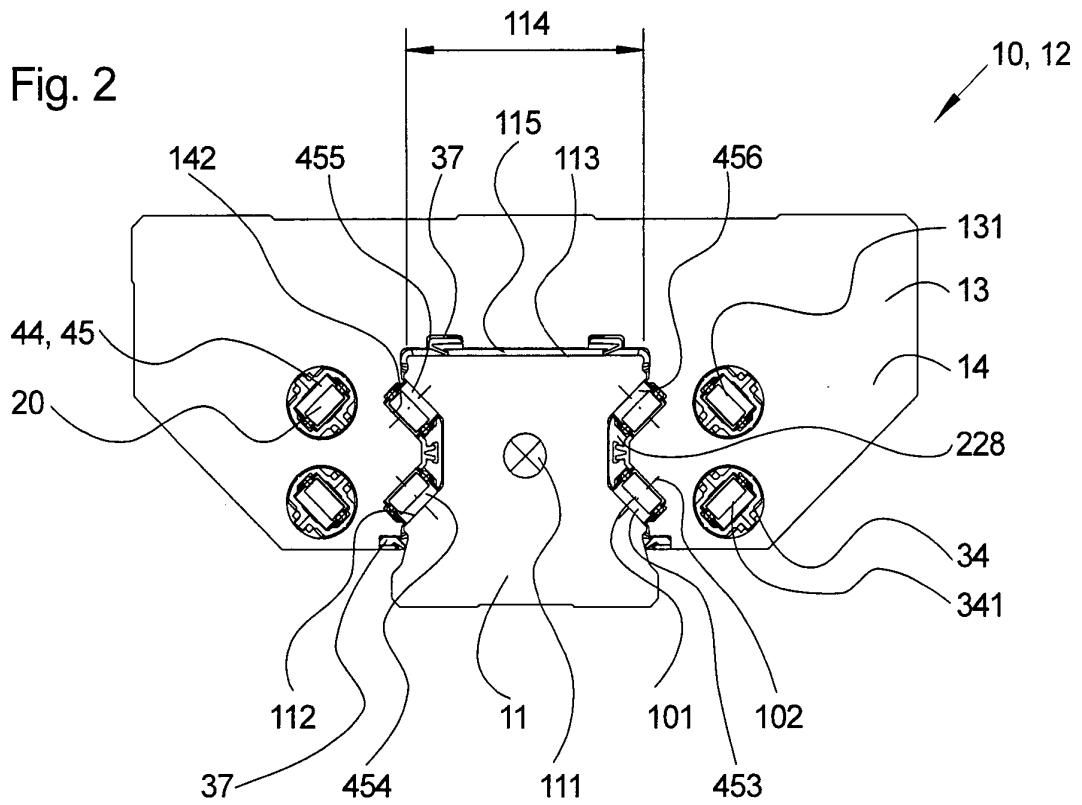


Fig. 3

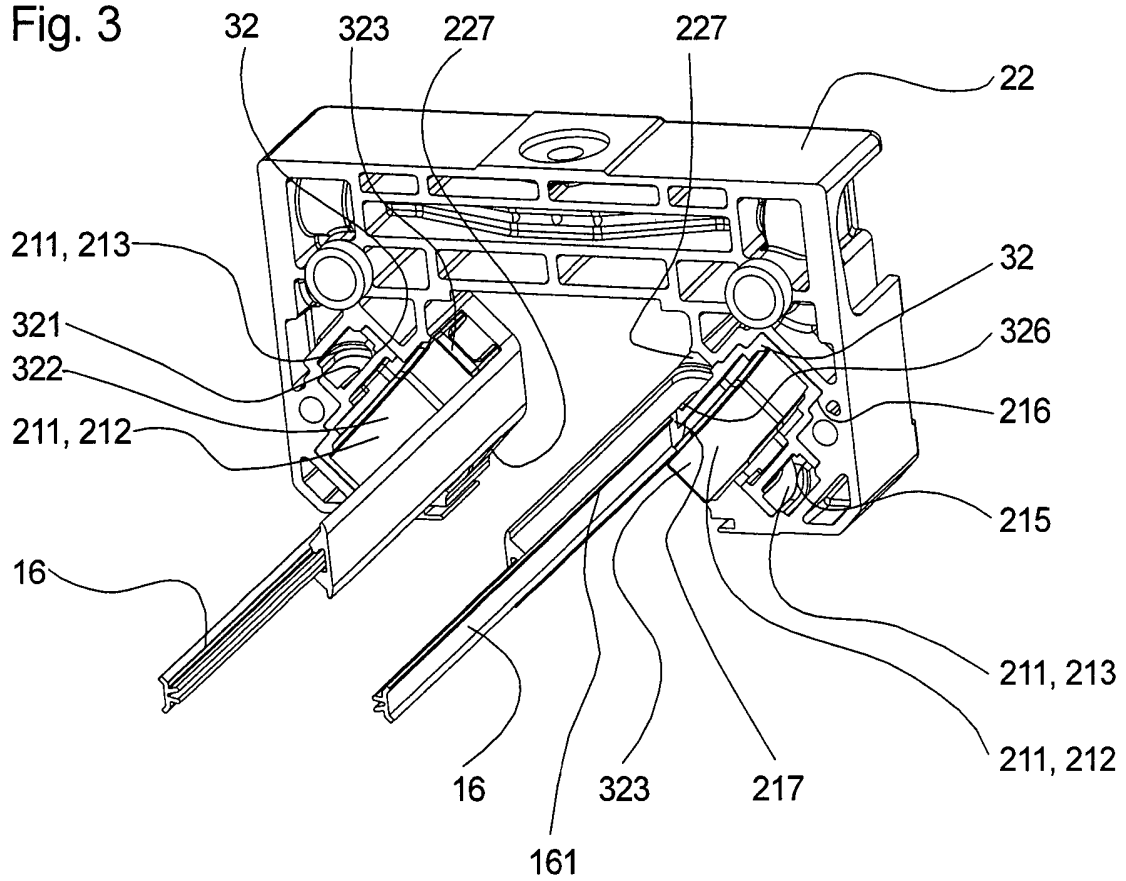


Fig. 5

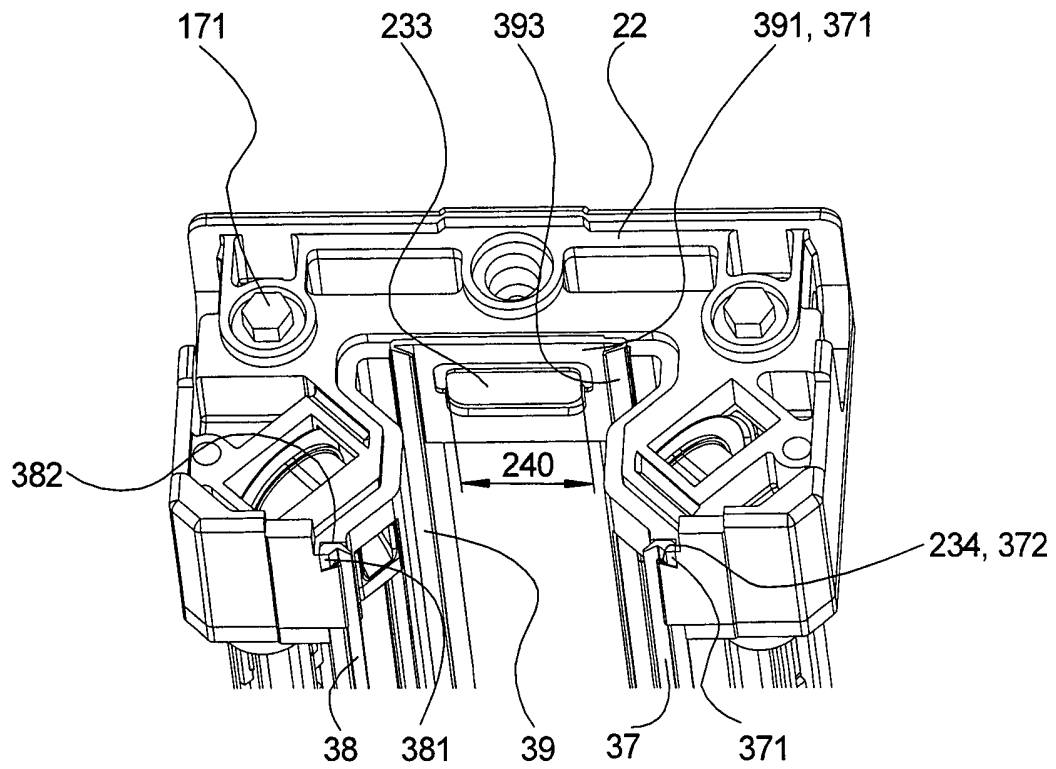


Fig. 4

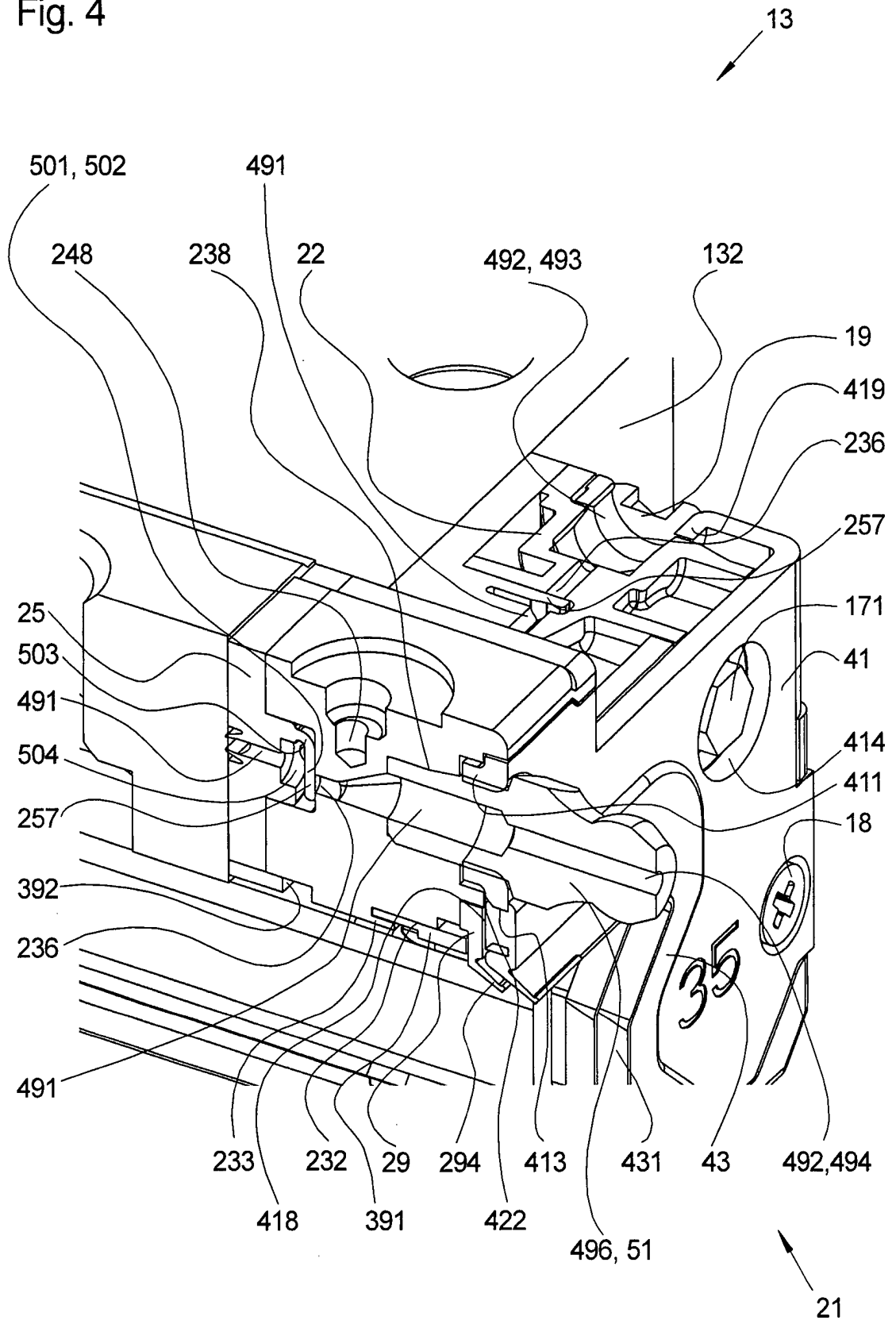


Fig. 6a

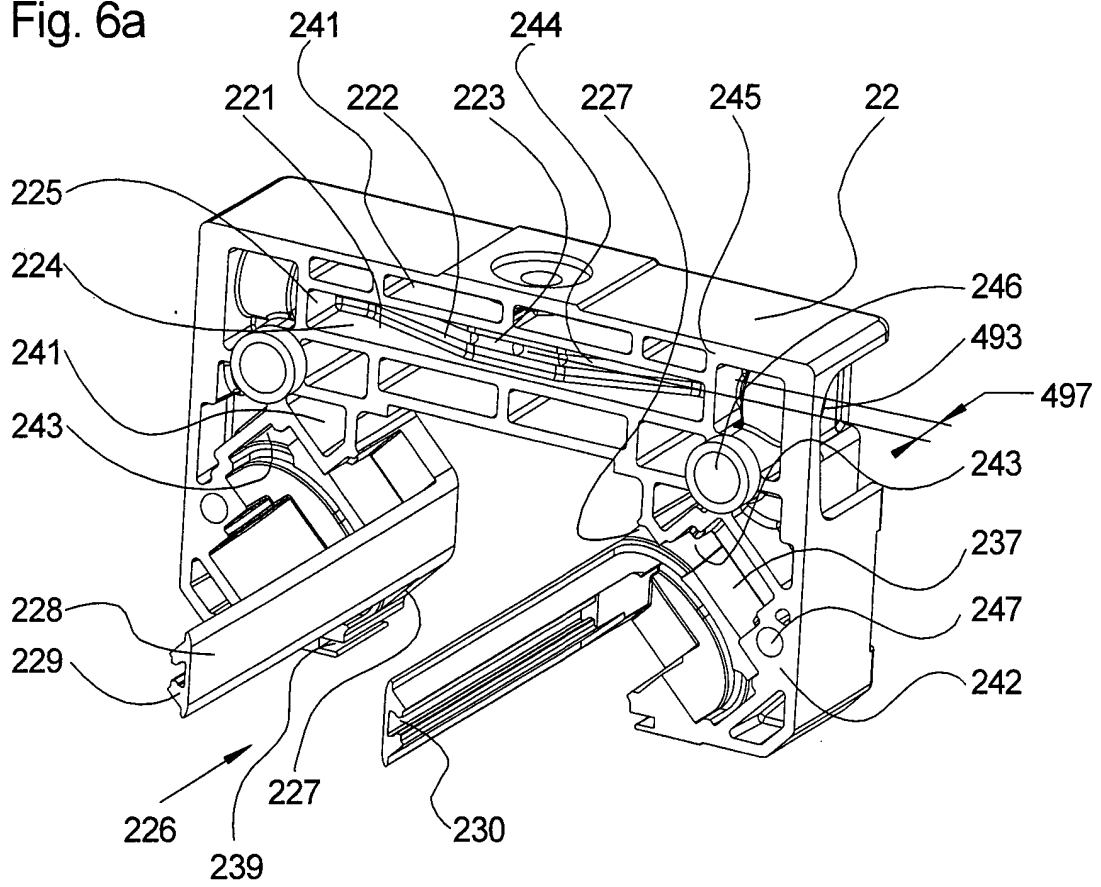
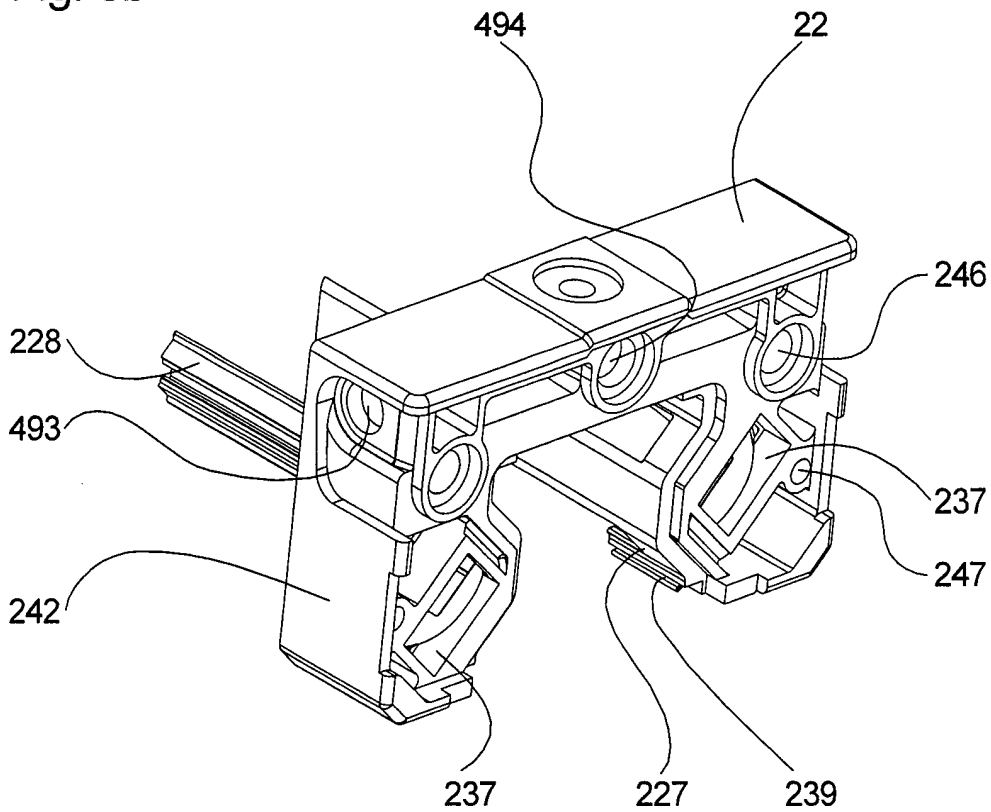


Fig. 6b



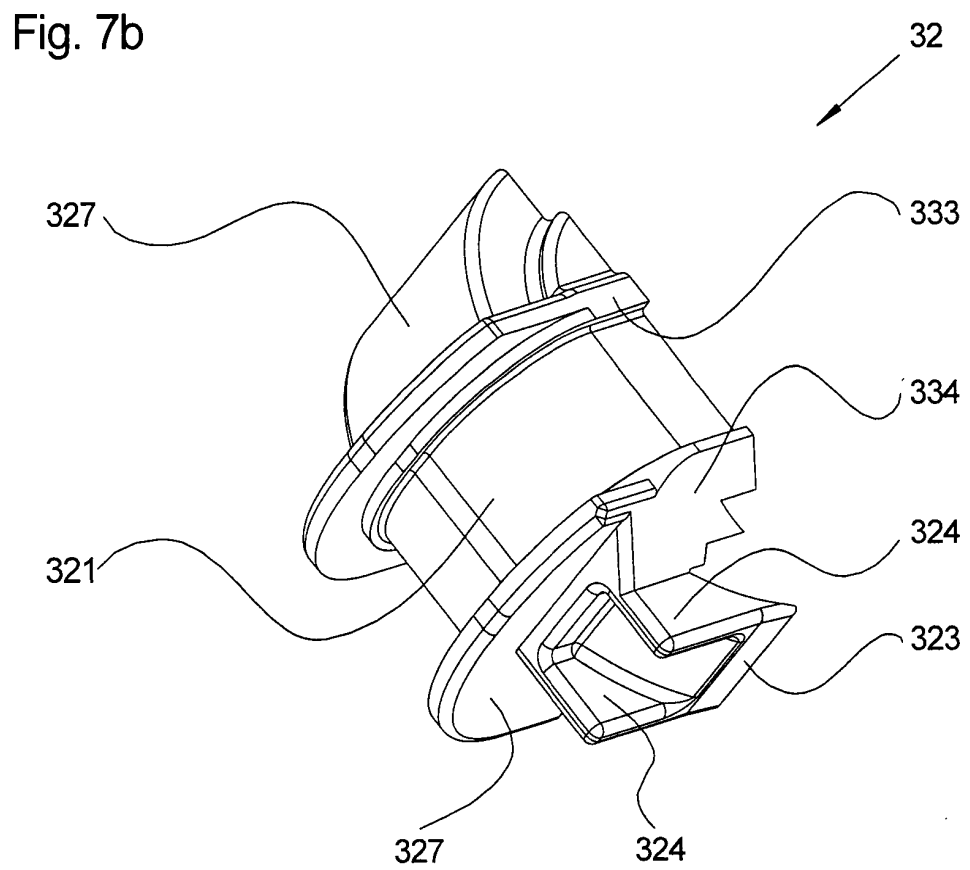
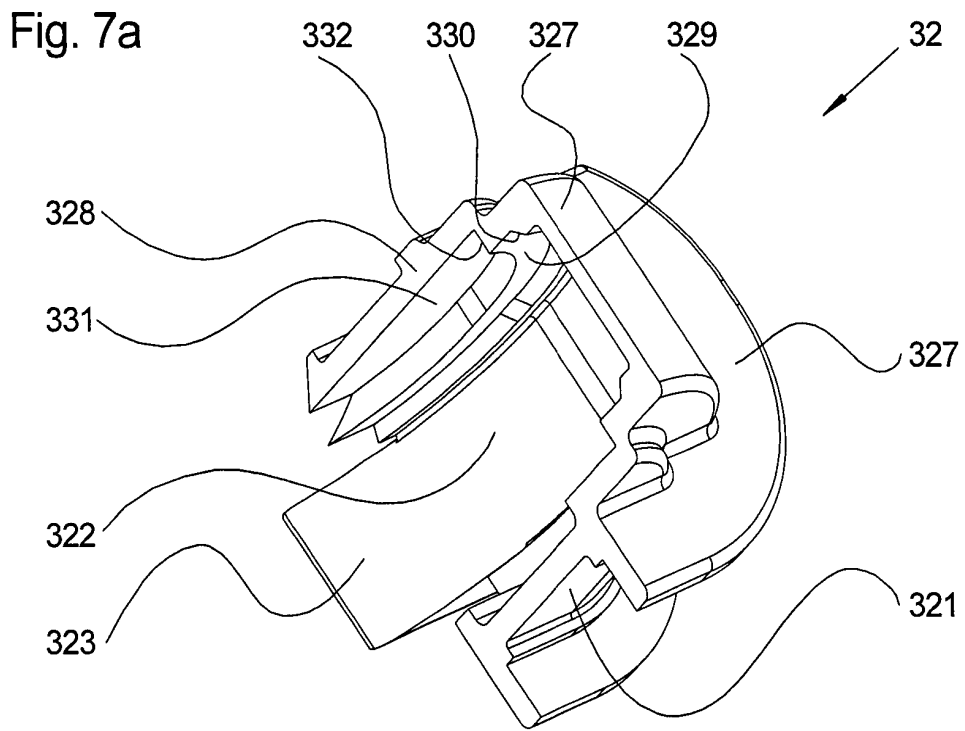


Fig. 8a

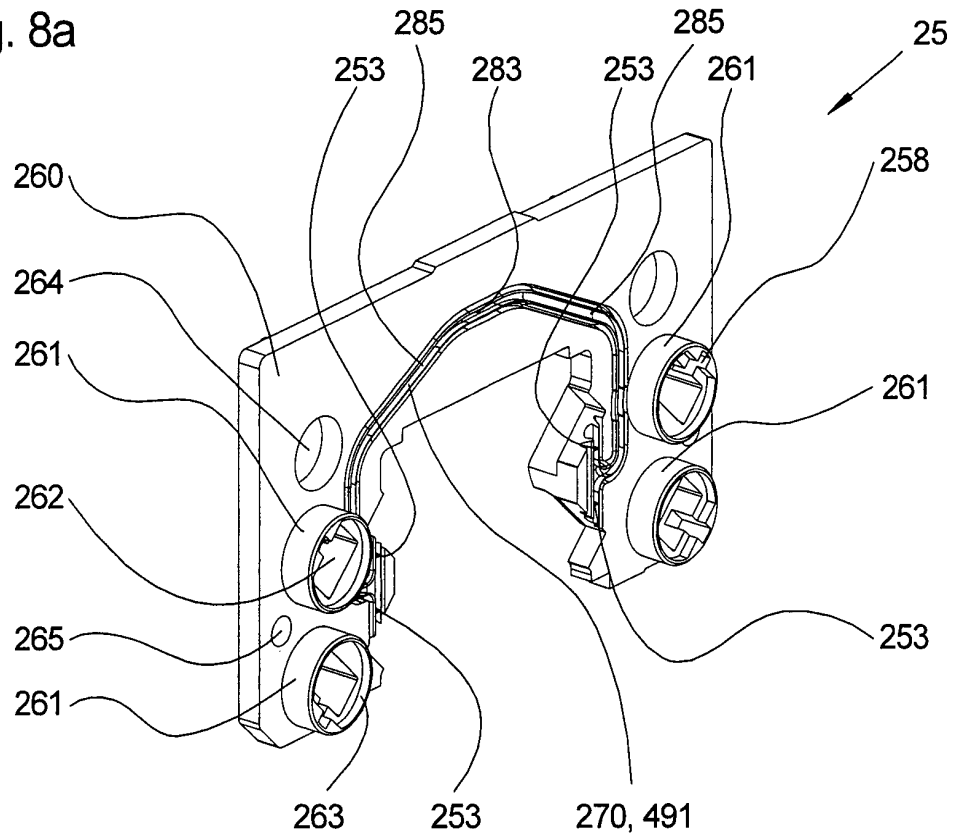


Fig. 8b

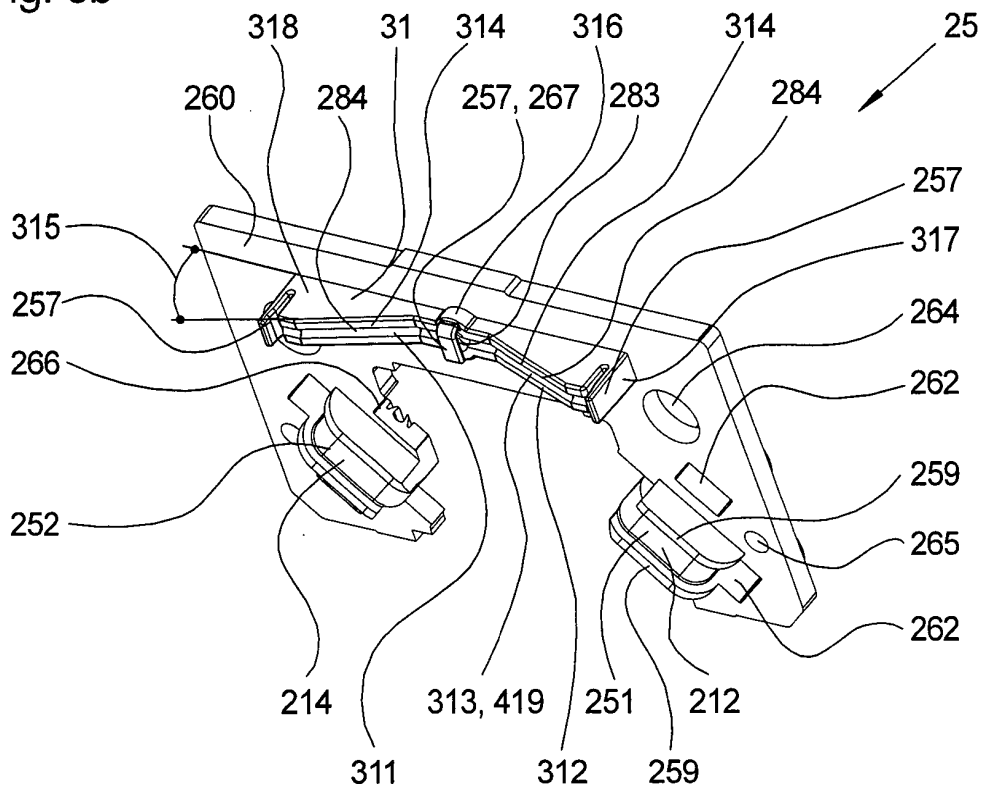


Fig. 8c

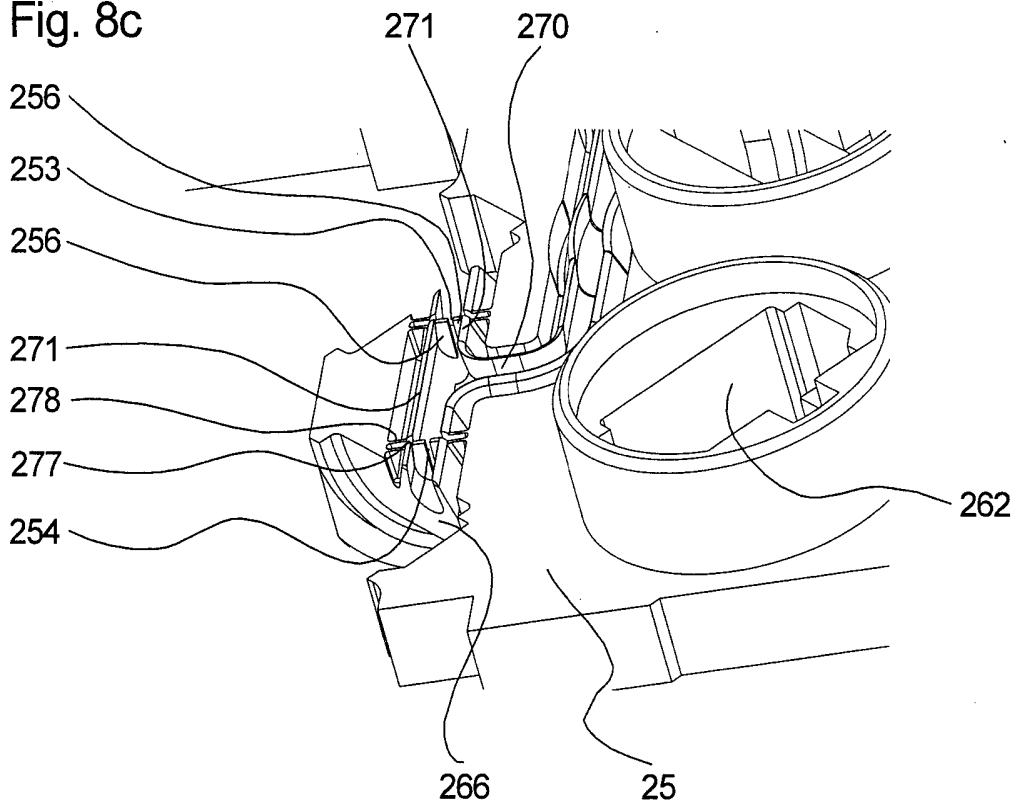


Fig. 13

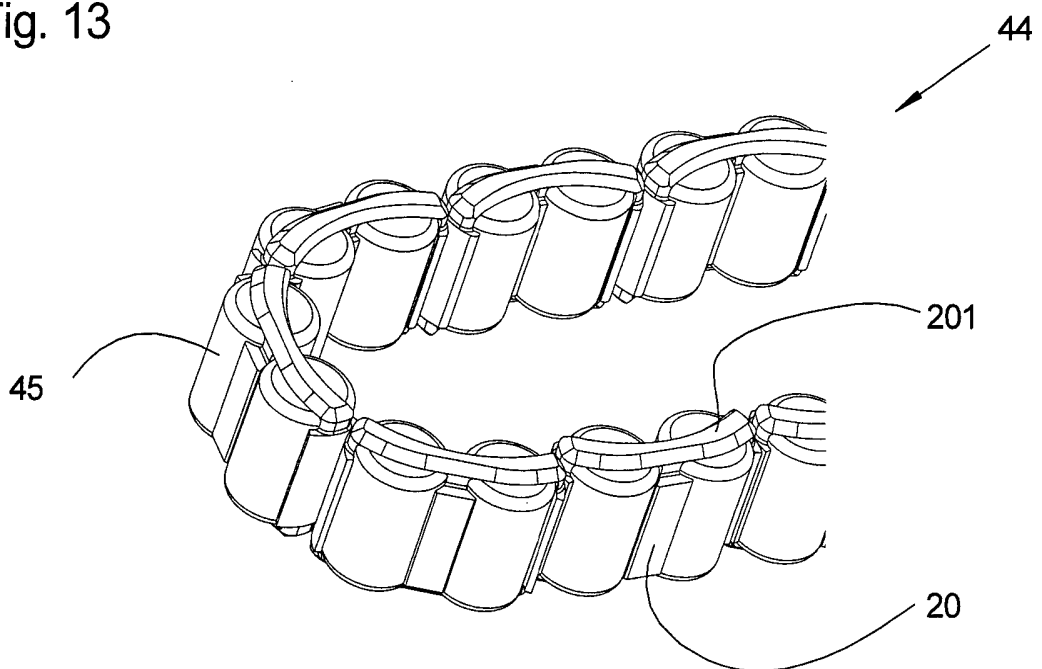


Fig. 9a

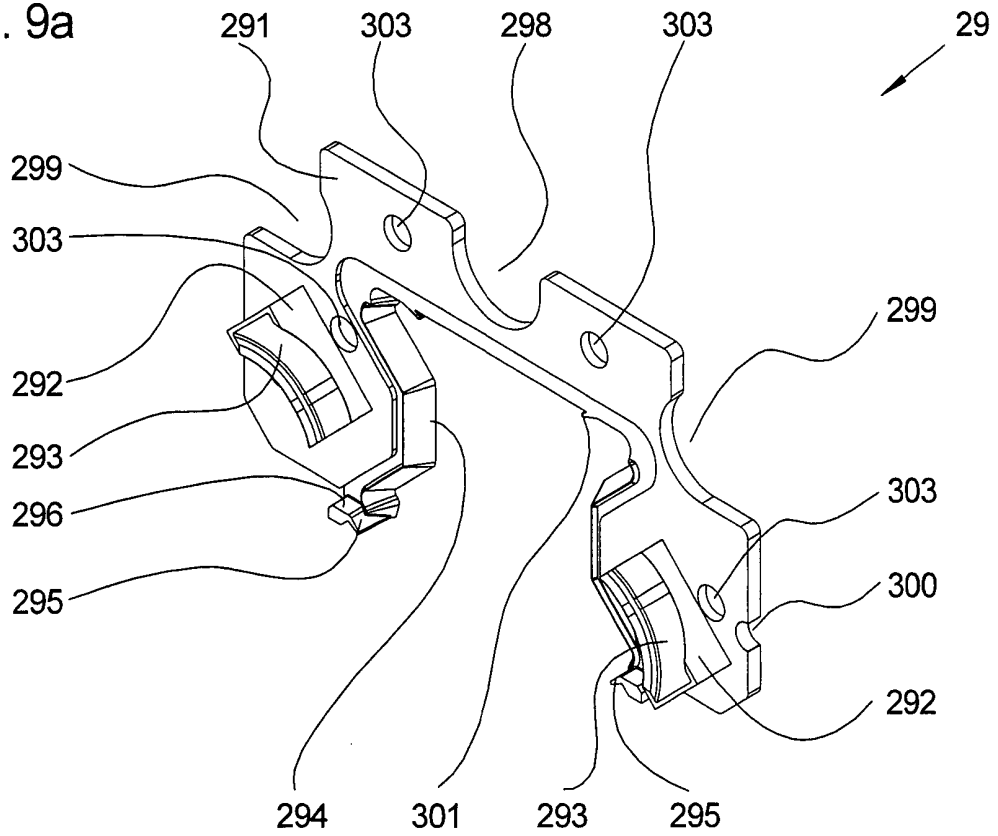


Fig. 9b

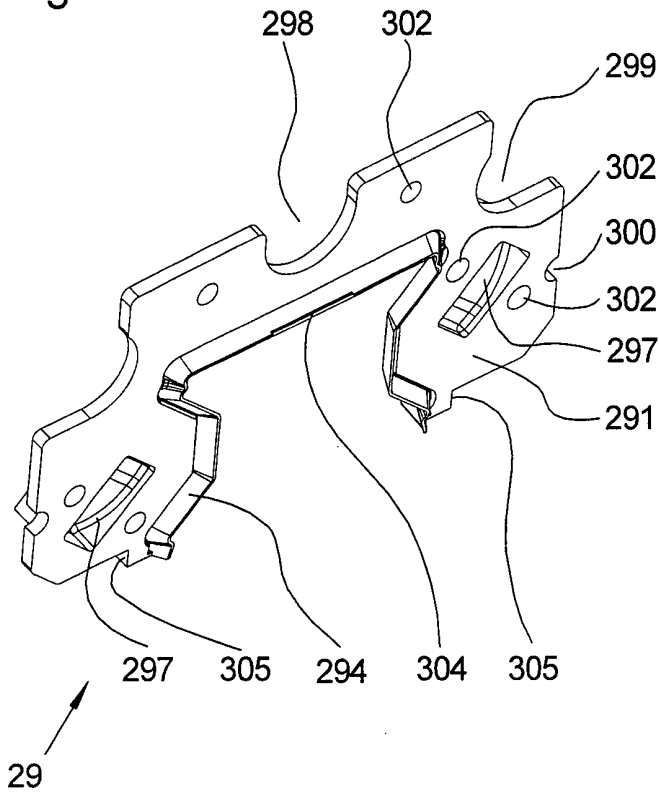


Fig. 9c

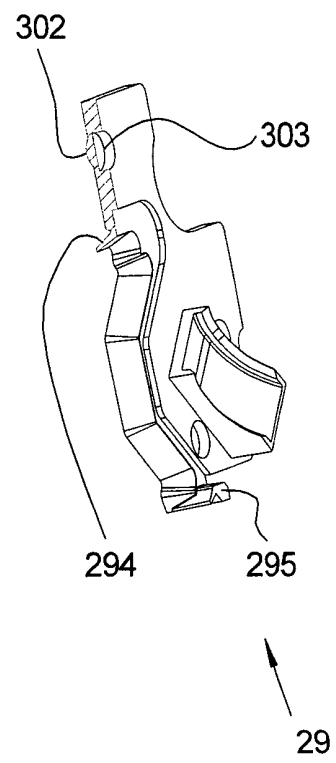


Fig. 10a

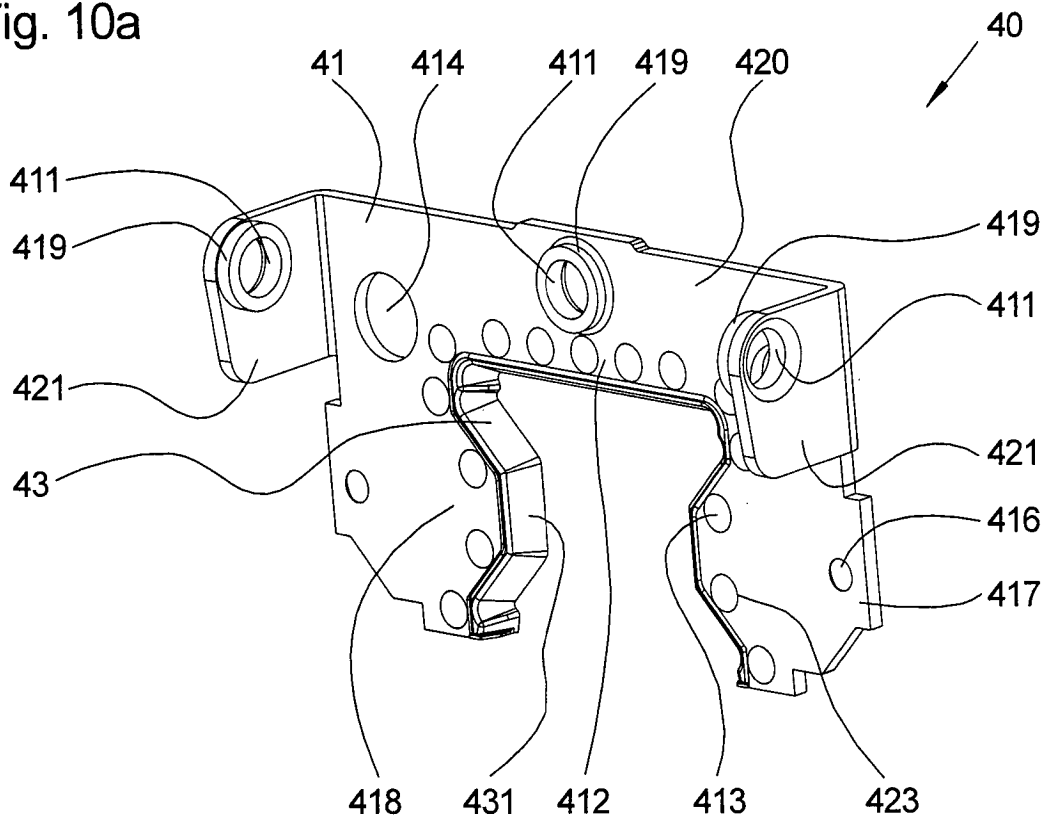


Fig. 10b

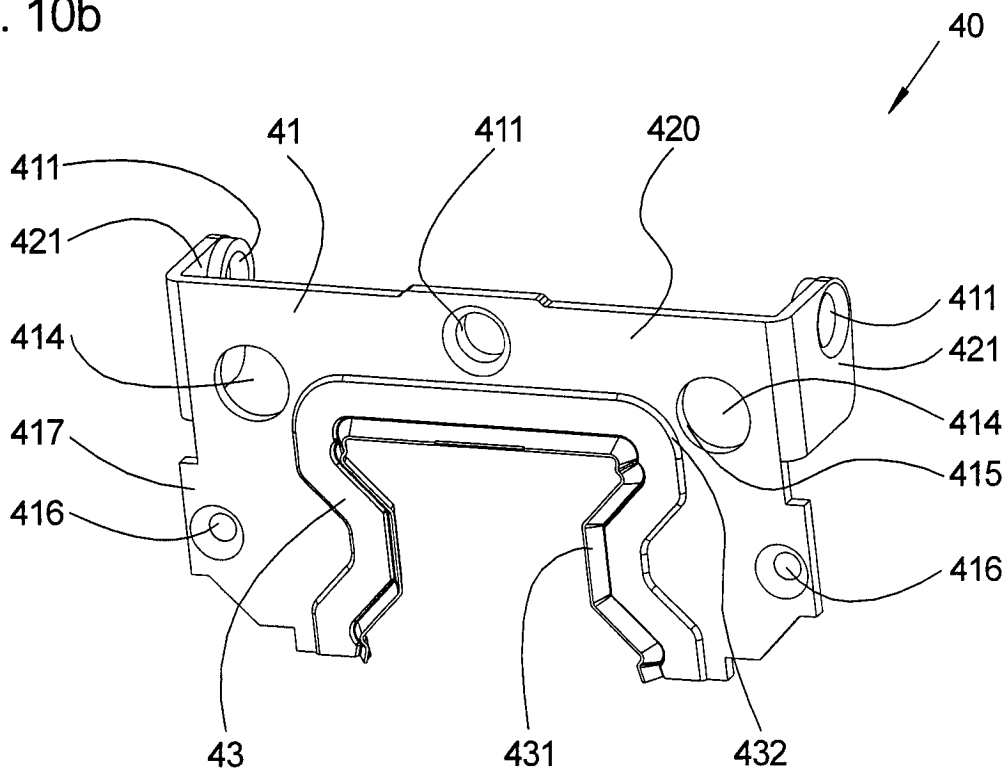


Fig. 11a

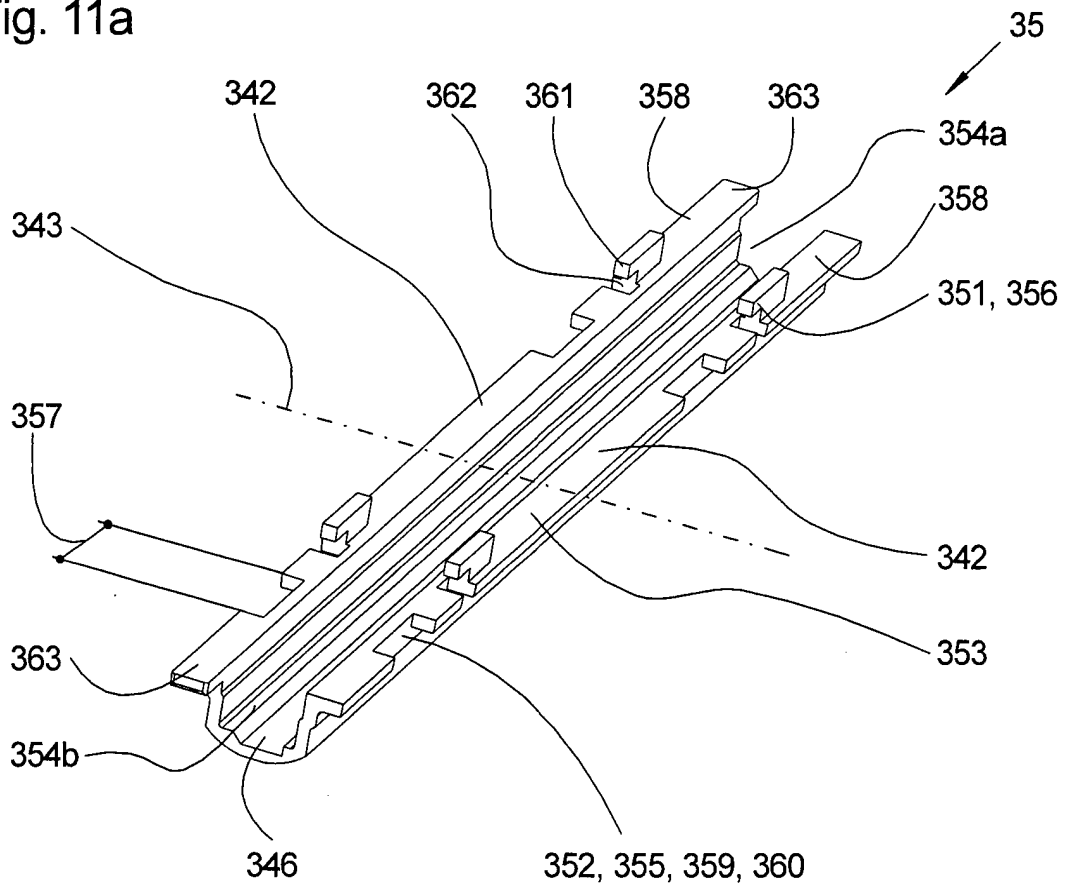


Fig. 11b

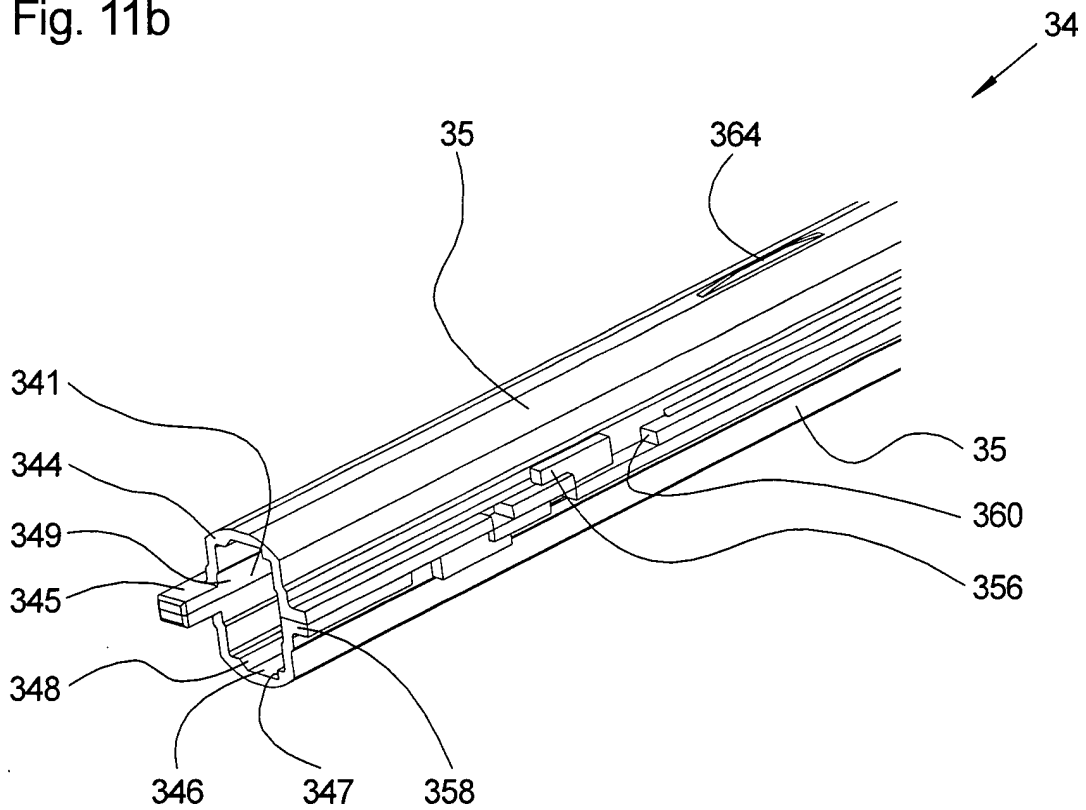


Fig. 12a

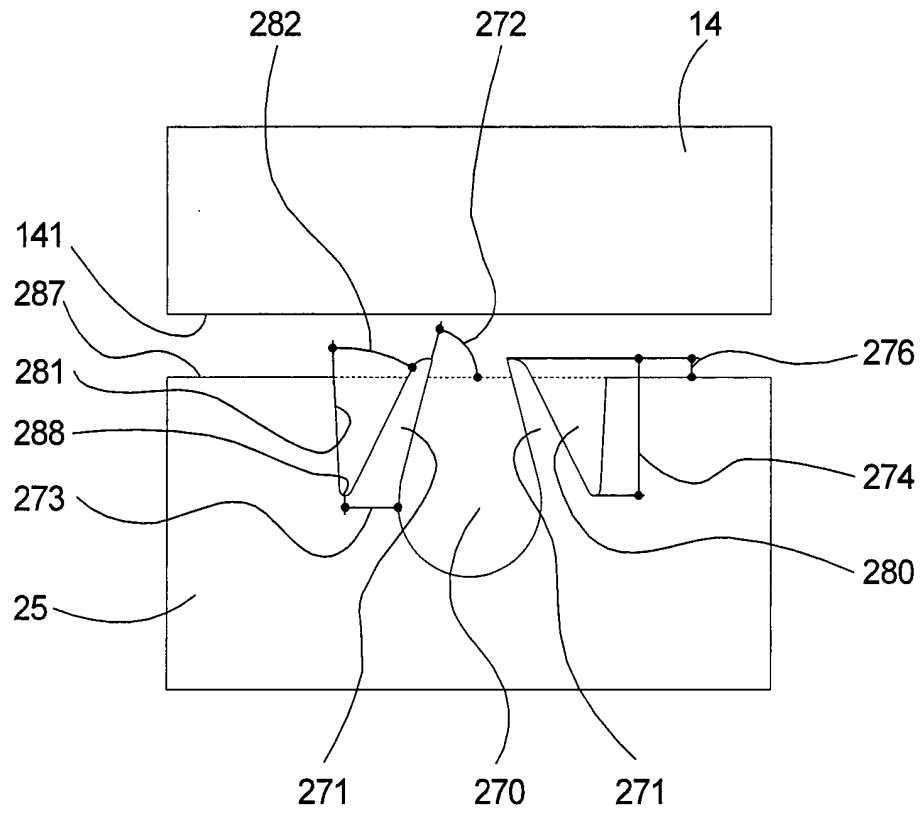


Fig. 12b

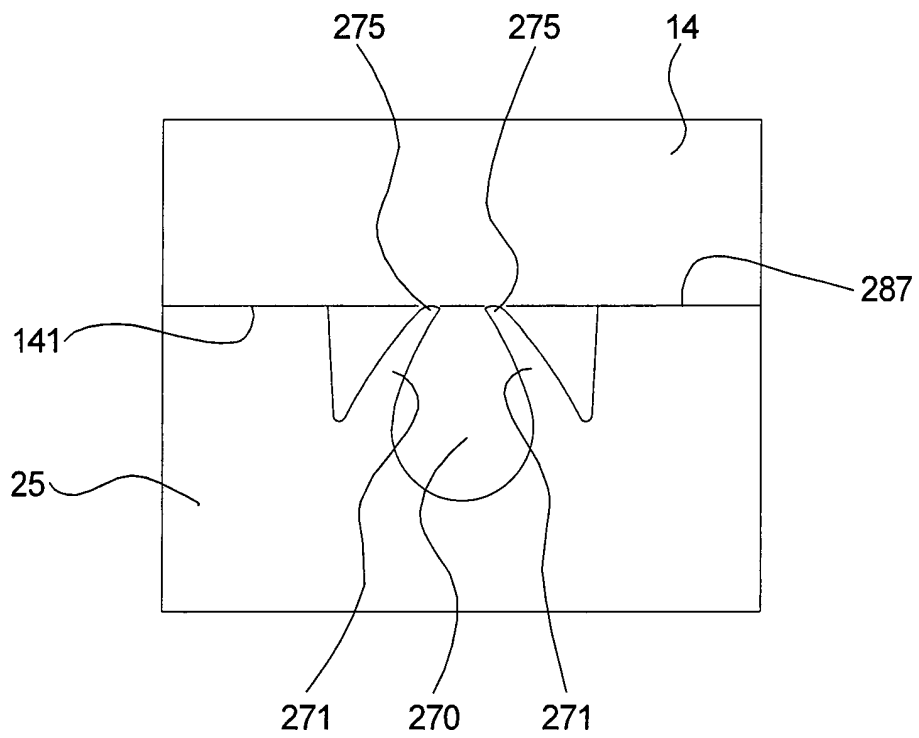


Fig. 14

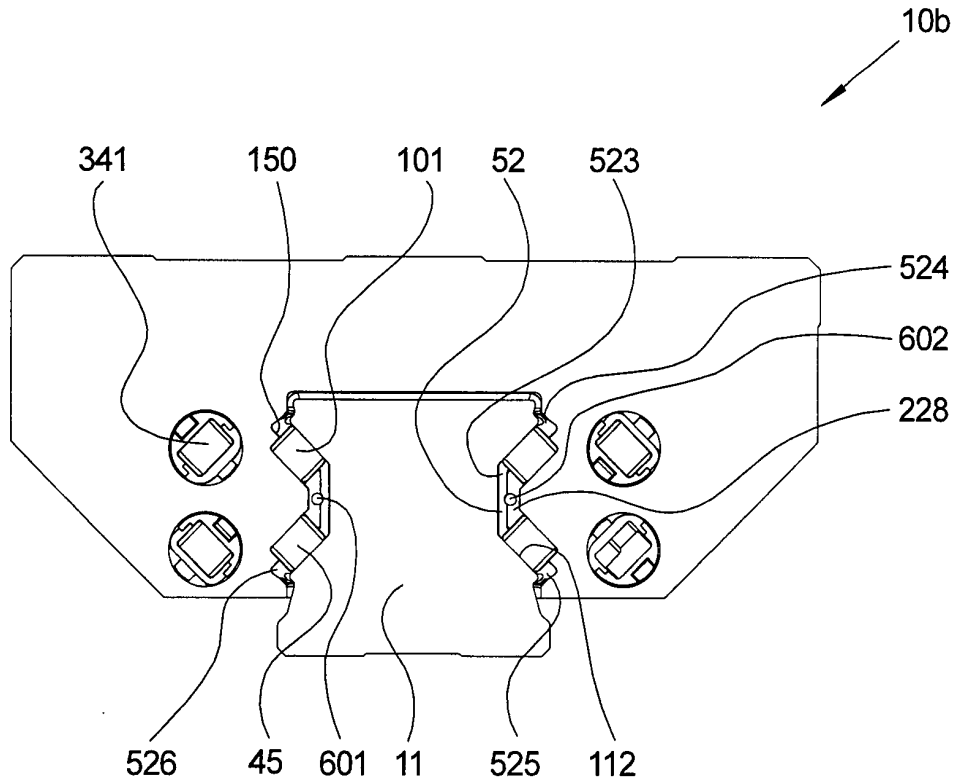


Fig. 14a

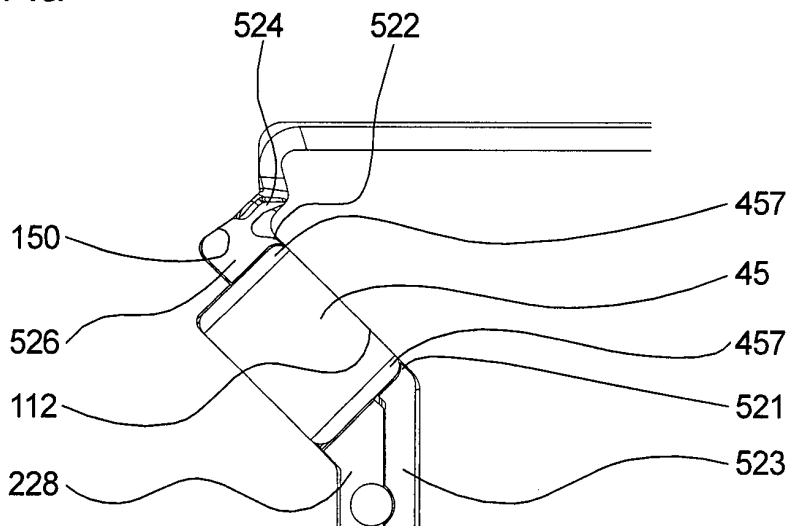


Fig. 15a

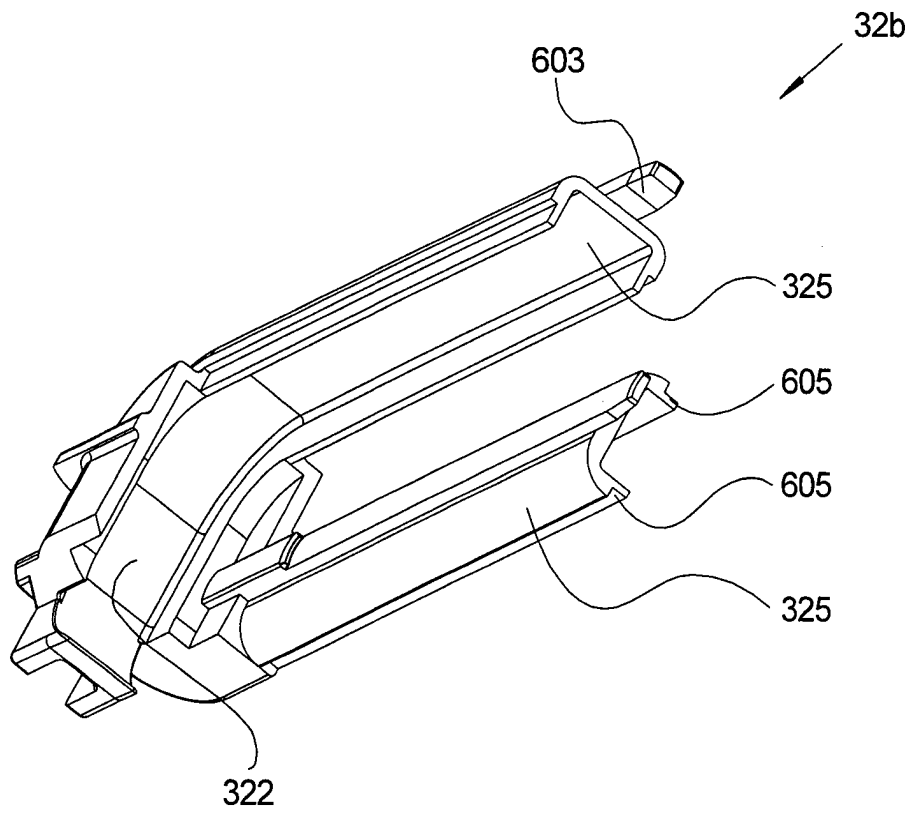


Fig. 15b

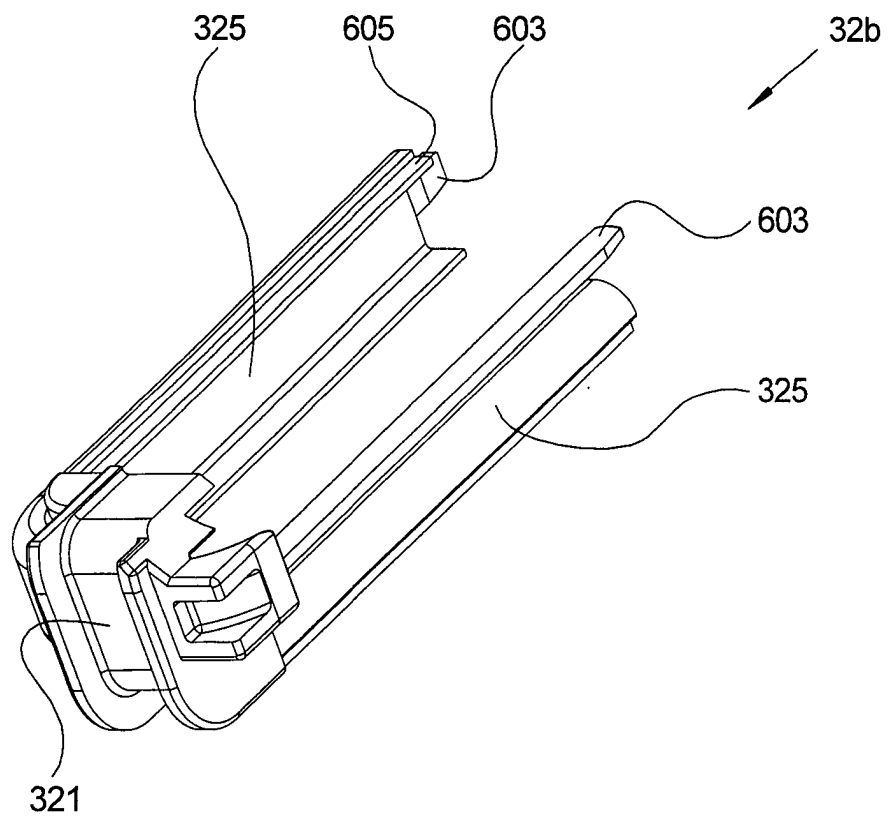


Fig. 16a

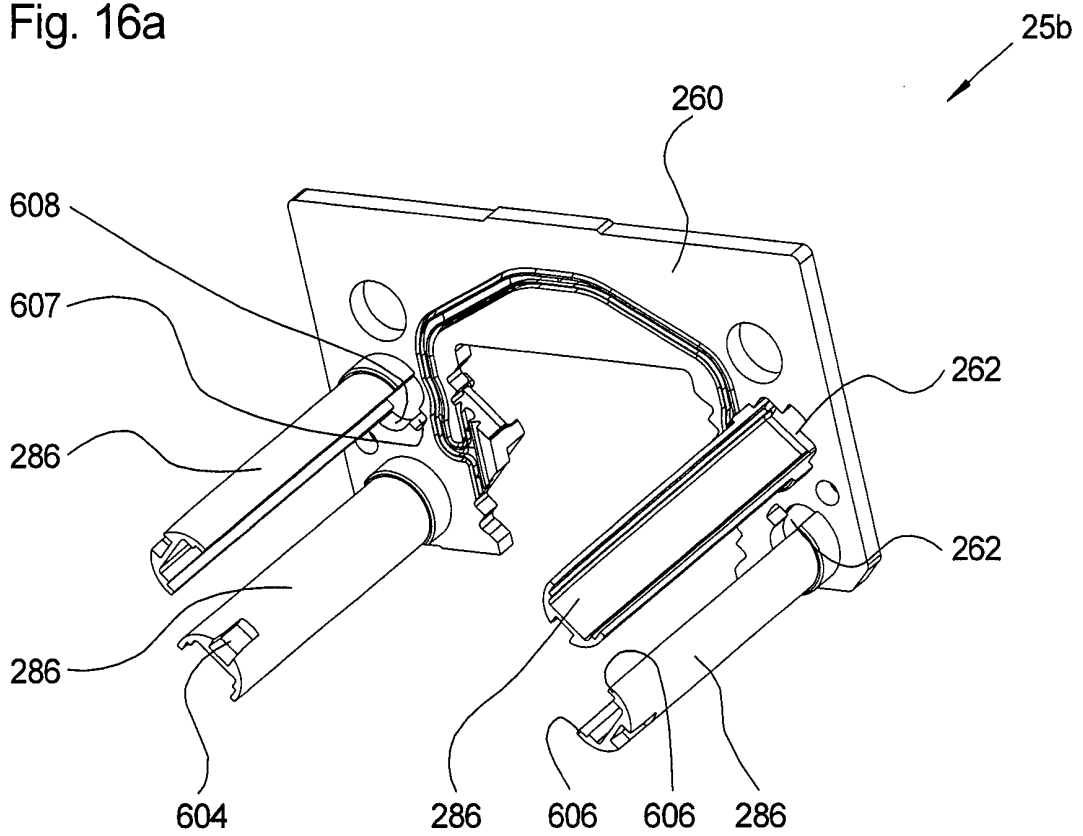


Fig. 16b

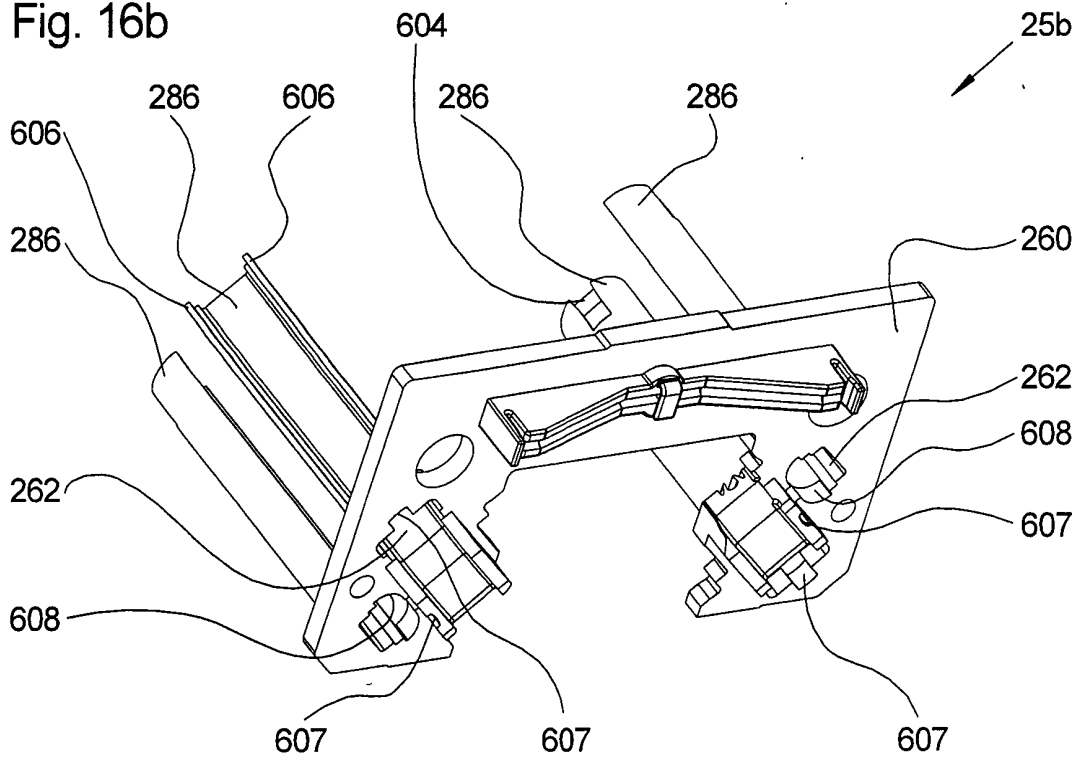


Fig. 17

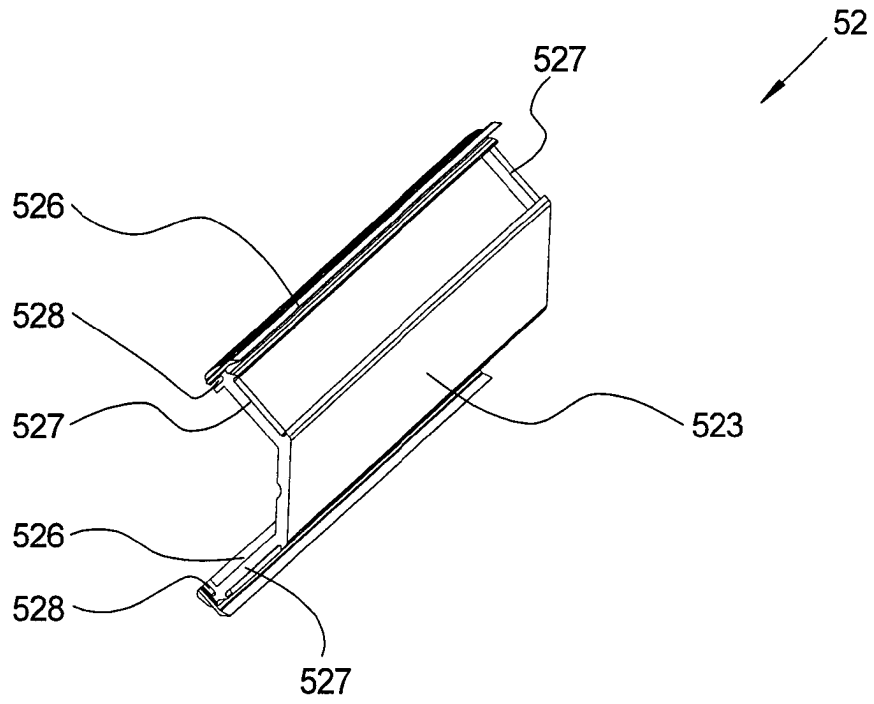


Fig. 18

