



CH 688 386 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 688 386 A5

⑤ Int. Cl.⁶: F 16 C 029/08
F 16 C 029/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 02477/94

⑳ Anmeldungsdatum: 10.08.1994

⑳ Priorität: 12.08.1993 DE A4327092.1
13.09.1993 DE A4331014.1

㉔ Patent erteilt: 29.08.1997

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.08.1997

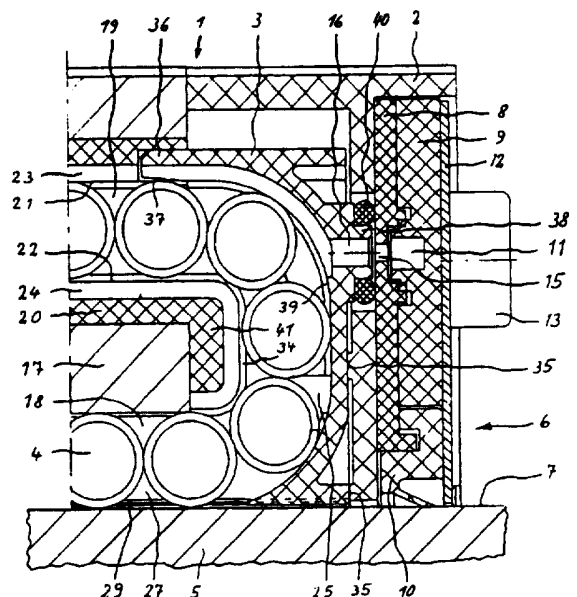
⑦③ Inhaber:
INA Wälzlager Schaeffler KG, Industriestrasse 1-3,
Postfach 1220, D-91074 Herzogenaurach (DE)

⑦② Erfinder:
Winkelmann, Ludwig, Erlangen (DE)
Eder, Jean Marie, Woerth (FR)
Moseberg, Ralf, Kindsbach (DE)
Greiner, Heinz, Ebersbach (DE)
Negele, Richard, Esslingen (DE)

⑦④ Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG,
Siewerdtstrasse 95, Postfach, 8050 Zürich (CH)

⑤④ Linearwälzlagerelement.

⑤⑦ Bei einem Linearwälzlagerelement für die Lagerung an der Lauffläche (7) einer Führungsschiene (5), mit einem Tragkörper (17), der für einen Wälzkörperumlauf jeweils eine Tragzone (18) und einen Rücklaufkanal (19) aufweist, die über zwei an dem Tragkörper (17) stirnseitig angrenzende Umlenkanäle (25) miteinander verbunden sind, wobei die Tragzone (18), der Rücklaufkanal (19) und die Umlenkanäle (25) Führungsmittel aus einem polymeren Werkstoff für die Wälzkörper (4) enthalten, sind erfindungsgemäss die Führungsmittel der Tragzone (18) und des Rücklaufkanals (19) in Form einer Beschichtung (20) ausgeführt, die an dem Tragkörper in einem einzigen Arbeitsgang durch Spritzen angebracht sind. Ausserdem werden die Umlenkanäle (25) zumindest teilweise von Umlenkkörpern (3) gebildet, welche an den beiden Stirnseiten des Tragkörpers (17) lösbar befestigt sind. Diese Ausbildung ermöglicht eine optimale wirtschaftliche Serienfertigung des Lagerelementes.



CH 688 386 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Linearwälzlagerelement für die Lagerung an der Lauffläche einer Führungsschiene, mit einem Tragkörper, der für einen Wälzkörperumlauf jeweils eine Tragzone und einen Rücklaufkanal aufweist, die über zwei an dem Tragkörper stirnseitig angrenzende Umlenkanäle miteinander verbunden sind, wobei an der Tragzone, dem Rücklaufkanal und den Umlenkanälen Führungsmittel aus einem polymeren Werkstoff für die Wälzkörper angeordnet sind.

Ein solches Linearwälzlagerelement ist aus dem DE-GM 8 713 433 bekannt. Dort bestehen die Führungsmittel für die Wälzkörper aus separat hergestellten, kompliziert geformten Kunststoffteilen, die in zusätzlichen Arbeitsgängen in den Tragkörper eingesetzt werden müssen und dort miteinander Trennfugen bilden, welche sich als Unstetigkeiten nachteilig auf den Wälzkörperumlauf auswirken können.

Ein aus der DE-OS 4 005 582 bekanntes Lagerelement mit Kugeln als Wälzkörper weist eine Beschichtung aus polymerem Werkstoff auf, die sich auch vollständig in den Umlenkbereich erstreckt. Bei der Herstellung dieses Lagers mit der Beschichtung muss jedoch ein auf dem Tragkörper aufliegender Formkern verwendet werden, der mit einem aushärtenden, später die Beschichtung bildenden Kunststoff umgossen wird. Nach dem Aushärten muss der Kern durch eine thermische oder chemische Behandlung entfernt werden, so dass dieses Herstellungsverfahren für eine Grossserienfertigung von Lagerelementen unwirtschaftlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Linearführung zu schaffen, die eine optimale wirtschaftliche Serienfertigung ermöglicht und gleichzeitig eine hohe Funktionssicherheit bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Führungsmittel der Tragzone und des Rücklaufkanals in Form einer Beschichtung ausgeführt sind, die an dem Tragkörper in einem einzigen Arbeitsgang durch Spritzgiessen angebracht ist, und dass die Umlenkanäle zumindest teilweise von Umlenkkörpern gebildet werden, welche an den beiden Stirnseiten des Tragkörpers lösbar befestigt sind. Auf diese Weise ergibt sich eine besonders günstige Montagemöglichkeit des Lagers, weil sich für den Befüllvorgang mit den Wälzkörpern die Umlenkkörper ablösen lassen.

Jeder Umlenkkörper kann innerhalb eines an dem Tragkörper angeschraubten Kopfstücks angeordnet sein. Diese Ausführung ermöglicht eine besonders einfache Montage des Wälzlagerelements. Wird der Umlenkkörper für alle Umlenkbereiche gleich ausgeführt, so kann er in grösseren wirtschaftlichen Stückzahlen hergestellt werden. Zusätzliche Spritzwerkzeuge sind nicht erforderlich. Es können auch jeweils das Kopfstück und der Umlenkkörper als einstückiges Bauteil ausgebildet sein, wodurch sich eine besonders einfache Ausführung des Lagerelements ergibt.

Die Beschichtung kann im Bereich der Tragzone in der Form von Führungsstegen für die als Rollen ausgebildeten Wälzkörper mit die Rollenachsen

schneidenden Anlageflächen gestaltet sein. An den Führungsstegen der Beschichtung können Haltenasen für die radiale Halterung der Wälzkörper angeordnet sein. Die Führungsstege können aus dem Tragkörper stirnseitig herausragen und Umlenksegmente mit an ihren beiden zur Bewegungsrichtung parallelen Längsseiten angeordneten, abstehenden Führungsborden für die Wälzkörper bilden. Auf diese Weise ist eine sichere Führung der als Rollen ausgebildeten Wälzkörper in dem Lagerelement während des Betriebes gewährleistet.

Die Führungsstege können gleichzeitig Längsnuten zur Aufnahme von Dichtungstreifen aufweisen. Durch die Verwendung solcher Dichtungstreifen werden im Betrieb Schmierstoffverluste des Wälzlagerelementes wirksam vermieden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht eines an einer Führungsschiene längsverschieblich angeordneten erfindungsgemässen Lagerelementes;

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 vergrösserte Draufsicht auf den Tragkörper des Lagerelementes in einem stirnseitigen Endbereich;

Fig. 3 eine stirnseitige Ansicht des Lagerelementes mit teilweisem Querschnitt durch das Lagerelement und die Führungsschiene;

Fig. 4 ein geringfügig abgewandeltes Lagerelement in einem Schnitt, der dem Schnitt IV-IV der Fig. 3 entspricht und

Fig. 5 eine vergrösserte stirnseitige Ansicht mit teilweisem Querschnitt des Tragkörpers des Lagerelements nach Fig. 3.

Ein erfindungsgemässes Lagerelement 1 weist zwei an einem Tragkörper stirnseitig befestigte Kopfstücke 2 auf. Jedes Kopfstück 2 enthält einen Umlenkkörper 3 für die Umlenkung von Wälzkörpern 4 aus einem Tragbereich in einen Rücklaufbereich des Lagerelementes 1 oder umgekehrt. Das Lagerelement 1 mit seinen beiden Kopfstücken 2 ist längs einer Führungsschiene 5 geradlinig verfahrbar. Jedes Kopfstück 2 enthält einen von der Stirnseite aus zugänglichen Abstreifer 6 für die Abstreifung von Verunreinigungen, beispielsweise Metallspänen, von der Lauffläche 7 der Führungsschiene 5, auf der die als Zylinderrollen ausgebildeten Wälzkörper 4 abrollen. Der Abstreifer 6 dient ausserdem zum Abdichten des mit Schmierstoff versehenen Innenraumes des Lagerelementes 1 nach aussen und besteht aus einer inneren Halteplatte 8, einer äusseren Halteplatte 9 und einem Dichtungstreifen 10. Diese Teile sind im Ausführungsbeispiel aus einem polymeren Werkstoff hergestellt. Es ist aber auch möglich, die Halteplatten aus einem metallischen Werkstoff herzustellen.

Zwischen den beiden Halteplatten 8 und 9 befinden sich in dem Abstreifer 6 Schmierstoffkanäle 11, über welche Schmierstoff in den Bereich der Wälzkörper 4 des Lagerelementes 1 eingefördert wird. Die beiden in dem Kopfstück 2 angeordneten Halteplatten 8 und 9 werden dort von einer Trägerplatte 12 in ihrer Lage gehalten. Diese ist an dem Kopf-

stück 2 des Lagerelementes 1 jeweils stirnseitig eingesetzt und mit Schrauben 13 befestigt. Eine dieser Schrauben 13 hält gleichzeitig einen Schmiernippelträger 14 mit einem Schmiernippel an der Trägerplatte 12.

Der über den Schmiernippel eingeförderte Schmierstoff gelangt über die Schmierstoffkanäle 11 und Durchtrittsbohrungen der inneren Halteplatte 8 sowie über Durchtrittskanäle 16 des Umlenk Körpers 3 zu den Wälzkörpern 4. Innerhalb des Kopfstücks 2 ist die Abdichtung der Durchtrittsbohrung 15 und des Durchtrittskanals 16 zwischen der inneren Halteplatte 8 und dem Umlenk Körper 3 mit einem Dichtungsring 40 durchgeführt, der einen den Durchtrittskanal 16 enthaltenden Stutzen umgibt.

Der Tragbereich und der Rücklaufbereich für die Wälzkörper 4 sind in dem Tragkörper 17 des Lagerelementes 1 jeweils als geradlinige Tragzone 18 und dazu paralleler Rücklaufkanal 19 ausgeführt. Sie werden von einer zusammenhängenden, den metallischen Werkstoff des Tragkörpers 17 umgebenden Beschichtung 20 aus einem polymeren Werkstoff begrenzt. Diese weist in bezug auf die Wälzkörper 4 radiale Führungsflächen 21 und 22 sowie axiale Führungsflächen auf. In die Beschichtung 20 sind Schmierstoffkanäle 23 und 24 in Form von Nuten eingearbeitet, die zu den Wälzkörpern 4 hin offen sind. Die Schmierstoffkanäle 23 und 24 befinden sich in dem Rücklaufkanal 19 des Tragkörpers 17 und in einem Umlenkkanal 25 des Umlenk Körpers 3 für die Wälzkörper 4. Sie sind in eine Umlenkbahn des Umlenk Körpers 3 eingeformt.

An dem Tragkörper 17, der die Führungsschiene 5 U-förmig umgreift, erstreckt sich die Beschichtung 20 nicht nur auf die Rücklaufkanäle 19, sondern auch auf die Tragzone 18. Hier ist die Beschichtung 20 in Form von Führungsstegen für die Wälzkörper 4 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel gibt es für die Wälzkörperumläufe einen oberen Führungssteg 26, einen mittleren Führungssteg 27 und einen unteren Führungssteg 28. Im Umlenkbereich sind der obere Führungssteg 26 mit dem Teil der Beschichtung 20, die sich in dem oberen Rücklaufkanal 19 befindet und der untere Führungssteg 28 mit dem Teil der Beschichtung 20, die sich in dem unteren Rücklaufkanal 19 befindet, über Umlenksegmente 41 verbunden, die in den Umlenkbereichen den Tragkörper 17 umgeben. Der mittlere Führungssteg 27 ist auf diese Weise mit den Teilen der Beschichtung 20 in den beiden übereinander angeordneten Rücklaufkanälen 19 auf der rechten Seite der Fig. 5 verbunden.

Die Führungsstege 26 bis 28 begrenzen den Raum für die Wälzkörper 4 in deren axialer Richtung, da sie hier Anlageflächen 30 und 31 aufweisen. Damit die als Rollen ausgebildeten Wälzkörper 4 aus dem Tragkörper 17 dann nicht herausfallen, wenn dieser sich nicht an einer Führungsschiene 5 befindet, weisen die Führungsstege 26, 27 und 28 Haltenasen 29 auf, die die Rollen in radialer Richtung festhalten.

Um eine einfache Abdichtung des Tragkörpers 17 gegenüber der Führungsschiene 5 in Längsrichtung zu erreichen, sind die oberen Führungsstege 26 und die unteren Führungsstege 28 jeweils mit

zur Führungsschiene 5 hin offenen Längsnuten 32 versehen, in die gemäss Fig. 3 Dichtungstreifen 33 eingesetzt werden.

Wie sich aus Fig. 2 ergibt, ragen die Führungsstege aus dem Trägerkörper 17 stirnseitig heraus und bilden mit den Umlenksegmenten 41 Führungsborde 34, die zu beiden Seiten der Umlenksegmente 41 angeordnet sind und von diesen in Bewegungsrichtung abstehen. Die Umlenksegmente 41 mit den Führungsborden 34 bewirken die exakte Führung der Wälzkörper 4 in dem Umlenkkanal 25.

Die in den Rücklaufkanälen 19 befindlichen Teile der Beschichtung 20 aus Kunststoff sind in Bohrungen des Tragkörpers 17 eingeformt. Sie gewährleisten durch die hinterschnittfreie Herstellung in einem einzigen Spritzvorgang gemeinsam mit den Umlenksegmenten 41 und den Führungsborden 34 einen stossfreien Übergang der Wälzkörper 4 im Umlenkbereich.

Die Umlenk Körper 3 ermöglichen eine einfache axiale Werkzeugentformung des mit der Beschichtung so versehenen Tragkörpers 17, ohne dass Hinterschneidungen erforderlich wären. Zur Reduzierung der Toleranzeinflüsse auf das axiale Führungsspiel der Rollen greifen sie formschlüssig zwischen die stirnseitig angeformten Führungsborde 34 und sichern damit die Einhaltung einer Umlenkkanalweite zur engen Rollkörperführung im Umlenkbereich. Für den formschlüssigen Eingriff sind Fixiernasen am Umlenk Körper 3 und komplementär gestaltete stirnseitige Ausnehmungen an den Führungsborden 34 angeordnet. Sie verhindern das Aufklaffen und damit ein zu grosses Führungsspiel zwischen den Führungsborden 34.

Durch eine elastische Ausbildung der Umlenk Körper 3 können Einflüsse auf die Schwankung der Verschiebekräfte reduziert werden, die durch die Teilkreispielschwankungen aufgrund von Fertigungstoleranzen und der alternierenden Rollenanzahl während eines Umlaufes im Umlenkbereich bedingt sind. Die elastische Auslenkung jedes Umlenk Körpers 3 wird durch entsprechend gestaltete Anschlag- und Abstützbereiche 35 definiert begrenzt.

Eine am Umlenk Körper 3 angeformte Fixiernase 36 greift in eine entsprechend komplementär ausgebildete stirnseitige Ausnehmung im Rücklaufkanal 19 ein. Durch eine Anlaufschräge 37 der Fixiernase 36 wird bei einem durch Fertigungstoleranzen bedingten Versatz zwischen der Laufbahn und der Umlenkbahn der Stoss der durchlaufenden Wälzkörper 4 vermindert.

In einem am Umlenk Körper 3 angeformten Zylinder 38 ist der Durchtrittskanal 16 für den Schmierstoff angeordnet, an dem sich ein in die Umlenkbahn 39 für die Wälzkörper 4 in dem Umlenk Körper 3 eingeformter Kanal, nämlich die Fortsetzung des Schmierstoffkanals 23, anschliesst. Die Abdichtung des Durchtrittskanals 16 kann über eine separate oder einstückig an dem Umlenk Körper 3 angeformte Dichtung erfolgen. Im Ausführungsbeispiel ist dafür der Dichtungsring 40 vorgesehen.

Eine Verbesserung der Halterung der Führungsstege 28 an dem Tragkörper 17 kann auch dadurch erreicht werden, dass der Rücklaufkanal 19 über

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

eine oder mehrere Querbohrungen 42 des Tragkörpers 17 nach aussen geöffnet ist. Diese Querbohrungen 42 werden beim Spritzvorgang ebenfalls mit dem polymeren Werkstoff der Beschichtung 20 ausgefüllt, so dass die Führungsstege 28 mit dem in dem Rücklaufkanal 19 befindlichen Teil der Beschichtung 20 fest verbunden sind. Durch die Querbohrungen 42 wird die Wirkung des Schrumpfens des Beschichtungswerkstoffs in Bewegungsrichtung des Tragkörpers 17 in günstiger Weise verringert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die unteren Führungsstege zur zusätzlichen sicheren Anbindung an dem Tragkörper 17 durch Formschluss an diesem verbunden sein. Hierfür sind an dem Tragkörper 17 Haltenuten 43, in die der Beschichtungswerkstoff eindringt und Halterippen 44 vorgesehen, die von dem Beschichtungskörper umgeben werden. Dadurch wird eine Lagefixierung erreicht, die zur genauen Positionierung der Dichtungstreifen 33 erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Linearwälzlagerelement für die Lagerung an der Lauffläche einer Führungsschiene, mit einem Tragkörper, der für einen Wälzkörperumlauf jeweils eine Tragzone und einen Rücklaufkanal aufweist, die über zwei an dem Tragkörper stirnseitig angrenzende Umlenkanäle miteinander verbunden sind, wobei in der Tragzone, dem Rücklaufkanal und den Umlenkanälen Führungsmittel aus einem polymeren Werkstoff für die Wälzkörper angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsmittel der Tragzone (18) und des Rücklaufkanals (19) in Form einer Beschichtung (20) ausgeführt sind, die an dem Tragkörper (17) in einem einzigen Arbeitsgang durch Spritzgiessen angebracht ist, und dass die Umlenkanäle (25) zumindest teilweise von Umlenkörpern (3) gebildet werden, welche an den beiden Stirnseiten des Tragkörpers (17) lösbar befestigt sind.

2. Lagerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (20) im Bereich der Tragzone (18) in der Form von Führungsstegen (26, 27, 28) für die als Rollen ausgebildeten Wälzkörper (4) mit die Rollachsen schneidenden Anlageflächen (30, 31) gestaltet ist.

3. Lagerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Umlenkkörper (3) innerhalb eines an dem Tragkörper (17) angeschraubten Kopfstücks (2) angeordnet ist.

4. Lagerelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils das Kopfstück und der Umlenkkörper als einstückiges Bauteil ausgebildet sind.

5. Lagerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den Führungsstegen (26, 27, 28) der Beschichtung (20) Haltenasen (29) für die radiale Halterung der Wälzkörper (4) angeordnet sind.

6. Lagerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstege (26, 28) Längsnuten (32) zur Aufnahme von Dichtungstreifen (33) aufweisen.

7. Lagerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstege (26, 27, 28) aus dem Tragkörper (17) stirnseitig herausragen und Umlenksegmente (41) mit an ihren beiden zur Bewegungsrichtung parallelen Längsseiten angeordneten, abstehenden Führungsborden (34) für die Wälzkörper (4) bilden.

8. Lagerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Umlenkkörper (3) eine Fixiernase (36) aufweist, die in eine komplementäre stirnseitige Ausnehmung der Beschichtung (20) des Rücklaufkanals (19) eingreift.

9. Lagerelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Tragkörper (17) im Bereich der Führungsstege (28) in Bewegungsrichtung verlaufende Haltenuten (43) oder Halterippen (44) für den Kontakt mit dem polymeren Werkstoff der Beschichtung (20) angeordnet sind.

10. Lagerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rücklaufkanal (19) über mindestens eine Querbohrung (42) zur Aufnahme von Beschichtungswerkstoff nach aussen geöffnet ist.

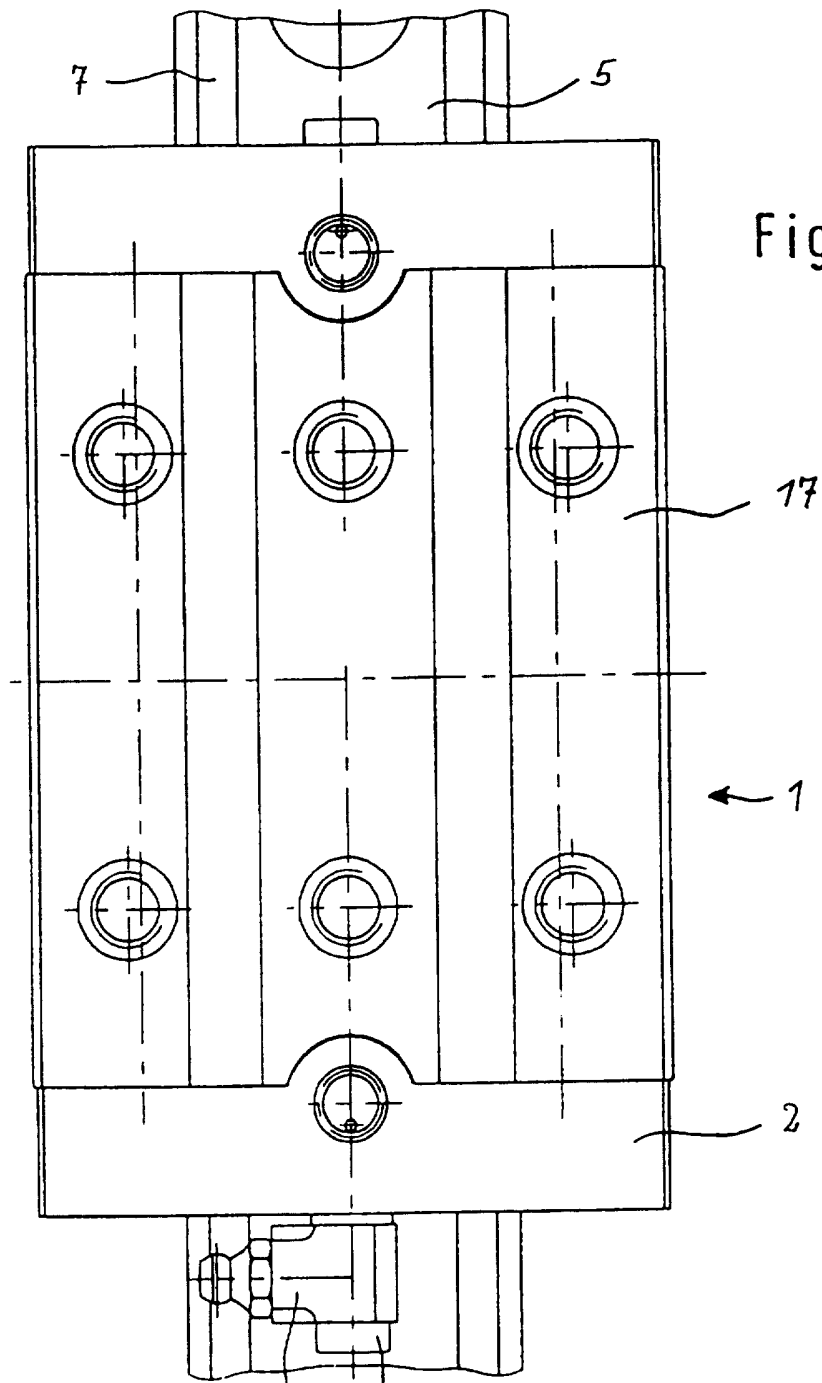


Fig. 1

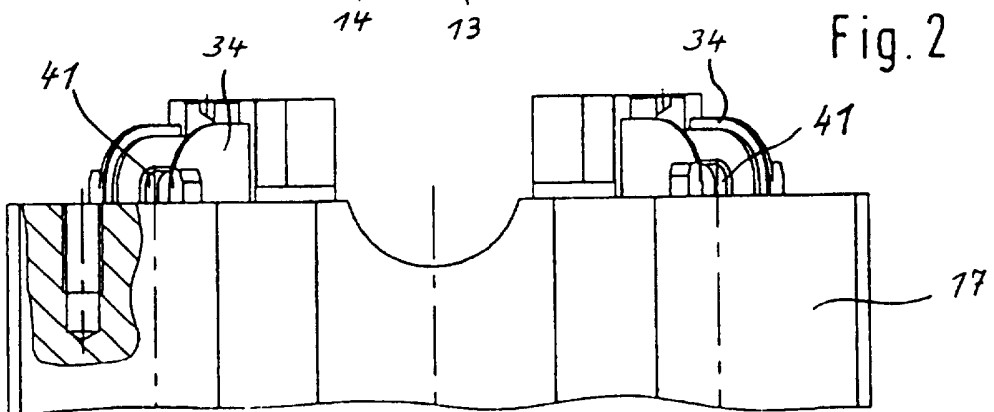


Fig. 2

Fig. 5

