

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Oktober 2008 (30.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/128878 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16B 3/04 (2006.01) *F16C 29/00* (2006.01)
F16B 5/00 (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER KG**; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/054142

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2008 (07.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 018 159.2 18. April 2007 (18.04.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUDY, Dietmar** [DE/DE]; Schulstrasse 11, 66501 Kleinbundenbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FIXING DEVICE FOR A LINEAR BEARING

(54) Bezeichnung: BEFESTIGUNGSEINRICHTUNG FÜR EIN LINEARLAGER

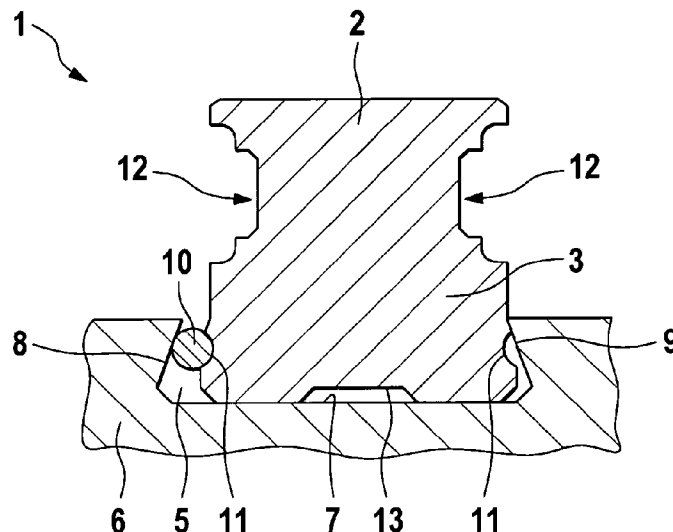


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a fixing device (1, 1') comprising a linear guide rail (2) having a base (3), a carrier element (6) provided with an axially extending groove (5) for detachably receiving the fixing base (3), and a clamping element (10), the fixing base (3) being held in the groove (5) by means of the clamping element. According to the invention, the fixing base (3) comprises an axially extending recess in positive contact with the clamping element (10, 10', 10'') and against which the clamping element (10, 10', 10'') is supported by the application of a clamping force. In this way, a detachable and economically producible fixing device can be provided for a linear bearing.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/128878 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Befestigungseinrichtung (1, 1') mit einer einen Sockel (3) umfassenden- Linearführungs-
schiene (2), mit einem Tragelement (6), welches eine sich in axialer Richtung erstreckende Nut (5) zur lösbaren Aufnahme des
Befestigungssockels (3) aufweist, und mit einem Klemmelement (10) angegeben, wobei der Befestigungssockel (3) mittels des
Klemmelements in der Nut (5) gehalten ist. Dabei ist vorgesehen, dass der Befestigungssockel (3) eine in axialer Richtung verlauf-
ende, zum Klemmelement (10, 10', 10'') formschlüssige Ausnehmung aufweist, gegen die sich das Klemmelement (10, 10', 10'') unter
Aufbringung einer Klemmkraft abstützt. Hierdurch wird eine lösbare und kostengünstig realisierbare Befestigung für ein Linearlager
angegeben.

Bezeichnung der Erfindung

Befestigungseinrichtung für ein Linearlager

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Befestigungseinrichtung mit einer einen Befestigungssockel umfassenden Linearführungsschiene, mit einem Tragelement, welches eine sich in axialer Richtung eingebrachte Nut zur lösbaren Aufnahme des Befestigungssockels aufweist, und mit einem Klemmelement, wobei der Befestigungssockel mittels des Klemmelements in der Nut gehalten ist.

15 Eine derartige Befestigungseinrichtung dient zur Anbringung einer Linearführungsschiene eines Linearlagers an einem beliebigen Tragelement. Hierzu weist das Tragelement eine sich in axialer Richtung erstreckende Nut auf, in welche der Befestigungssockel der Linearführungsschiene lösbar geklemmt ist. Die Linearführungsschiene ist hierbei insbesondere als eine Profilschiene ausgebildet, entlang welcher ein Führungswagen beispielsweise mittels eines Wälzlagers in Längsrichtung bzw. in axialer Richtung verschieblich gelagert ist.

Eine derartige Befestigungseinrichtung ist beispielsweise aus der DE 103 28 336 A1 bekannt. Dort ist der Befestigungssockel einer Linearführungsschiene mittels einer mehrteiligen Klemmvorrichtung in eine Nut des Tragelements eingeklemmt. Die Klemmvorrichtung weist hierbei zumindest ein Halteelement und ein Klemmelement auf, wobei zur Befestigung des Halte- oder Klemmelements eine Verbindung mit dem Tragelement insbesondere mittels Schraubbolzen vorgeschlagen wird.

30

Die Befestigung des Halte- oder Klemmelements entweder direkt mit einem Schraubbolzen oder mit einer an der Tragplatte verschraubten oder verspannten Abdeckeinheit erfordert jedoch nachteiligerweise eine Adaption des Trag-

elements, beispielsweise durch das Einbringen von Gewindebohrungen oder zusätzlicher zur Verspannung vorgesehenen Vertiefungen. Eine derartige Adaption ist mit nicht unerheblichen Kosten verbunden.

- 5 Auch in der DE 44 17 136 A1 wird eine Befestigungseinrichtung für ein Linearlager vorgeschlagen, wobei eine Linearführungsschiene mit ihrem Befestigungssockel in einer keilförmigen Nut des Tragelements lösbar eingeklemmt ist. Die für eine Einklemmung notwendige Klemmkraft wird hierbei durch die Ausgestaltung einer Nutseite als ein gegen den Befestigungssockel elastisch
- 10 verschwenkbarer Schenkel bewirkt, der durch Einbringen eines Klemmelements gegen den Befestigungssockel gepresst wird.

Auch diese Lösung ist nachteiligerweise mit nicht unerheblichen Kosten verbunden, da in das Tragelement die spezifische Nut eingebracht werden muss.

15

Aufgabe der Erfindung

- Es ist Aufgabe der Erfindung, eine lösbare Befestigungseinrichtung für ein Linearlager anzugeben, welche sich mit möglichst einfachen Mitteln und kostengünstig realisieren lässt.
- 20

Lösung der Aufgabe

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Befestigungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei der Befestigungssockel eine in axialer Richtung verlaufende, zum Klemmelement formschlüssige Ausnehmung aufweist, gegen die sich das Klemmelement unter Aufbringung einer Klemmkraft abstützt.
- 25

- 30 Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass ein zusätzliches Halteelement zur Befestigung oder Stabilisierung des Klemmelements in der Nut des Tragelements entfallen kann, wenn in den Befestigungssockel eine in axialer Richtung verlaufende, zum Klemmelement formschlüssige Ausnehmung für das

Klemmelement eingebracht ist. Hierdurch wird das Klemmelement entlang der Linearführungsschiene sicher in der Nut des Tragelements gehalten. Für die Erfindung genügt es dabei, dass das Klemmelement teilweise von der Ausnehmung formschlüssig umfasst ist. Zum Formschluss weist die Ausnehmung
5 insbesondere eine zum Klemmelement komplementäre Formgebung auf.

Zur Aufbringung der Klemmkraft ist beispielsweise die sich nach Einführung des Befestigungssockels in die Nut des Tragelements zwischen der Ausnehmung und der ihr zugewandten Nutseite ergebende lichte Weite geringfügig
10 kleiner als die Dicke des einzuführenden Klemmelements. Zur Aufbringung der Klemmkraft wird dann das Klemmelement in axialer Richtung bzw. in Längsrichtung der Linearführungsschiene zwischen die Ausnehmung und der ihr zugewandten Nutseite eingepresst. Das insbesondere stangenförmige Klemmelement kann dabei an sich einen beliebigen Querschnitt aufweisen, so lange
15 hierdurch eine stabile Halterung des Befestigungssockels in der Nut bewirkt ist. Insbesondere bieten sich hierbei ein kreisförmiger Querschnitt oder ein Querschnitt in Gestalt eines Vielecks an.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zumindest die dem Klemmelement zugewandte Nutseite zur Bildung eines Hinterschnitts angeschrägt. Auf diese Art und Weise wird eine besonders sichere Befestigung des Befestigungssockels in der Nut des Tragelements bewirkt. Jede vom Nutgrund weggerichtete Kraft auf die Linearführungsschiene führt dabei zu einer Erhöhung der Klemmkraft.

25 Die dem Klemmelement abgewandte Nutseite des Tragelements kann mit der ihr zugewandten Seite des Befestigungssockels insbesondere formschlüssig ausgebildet sein. Auf diese Weise wird die dem Klemmelement abgewandte Längsseite des Befestigungssockels bzw. der Linearführungsschiene formschlüssig gegen die entsprechende Nutseite gepresst. Dies erhöht weiter die
30 Sicherheit einer derartigen Befestigungseinrichtung.

In einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung ist die Nut des Tragelements keilförmig ausgebildet. Dabei weisen zur Ausbildung eines Formschlusses ins-

besondere die dem Klemmelement abgewandte Seitenfläche des Befestigungssockels und die zugeordnete Nutseite die selbe Neigung auf.

In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist die Linearführungsschiene im Wesentlichen spiegelsymmetrisch ausgebildet, wobei der Befestigungssockel auf jeder seiner Längsseiten jeweils die konkave Ausnehmung aufweist. Durch diese Ausgestaltung ist die Linearführungsschiene bei der Montage der Befestigungseinrichtung in zwei, um 180° gegeneinander verdrehten Einbaurichtungen einfügbar. Für das Tragelement braucht hierbei lediglich eine symmetrische Nut, insbesondere eine Keilnut, vorgesehen zu werden, die in einfacher Art und Weise mit einem Formfräser in das Tragelement eingebracht werden kann.

Dadurch, dass die angegebene Befestigungseinrichtung ohne Schraubverbindungen zwischen der Linearführungsschiene und dem Tragelement auskommt, ergeben sich weitere kostensenkende Vorteile. Zum einen brauchen in das Tragelement keine kostenverursachenden Gewindebohrungen und Schraubensenkungen eingebracht zu werden. Besonders bei längeren Schienensträngen sind damit deutliche Mehrkosten verbunden. Zum Anderen müssen die sich nach heutigem Stand der Technik in der Schienenkopffläche der Linearführungsschiene befindlichen Bohrungen nach Befestigung der Linearführungsschiene verschlossen werden, weil die Schienenkopffläche von einem mit Abstreiflippen versehenen Führungswagen überfahren wird. Das Verschließen der Bohrungen wird gewöhnlich mit Deckeln oder Abdeckbändern realisiert.

25

Durch das Abdecken der Bohrungen ergibt sich allerdings in Längsrichtung der Kopffläche der Linearführungsschiene gegenüber dem Führungswagen eine gewisse Welligkeit, was den Nachteil aufweist, dass insbesondere keine hochsensitiven optischen Positionsmesssysteme integriert sein können. Insofern bietet die vorliegende Erfindung auch den Vorteil einer Integration eines hochauflösenden Positionsmesssystems. Die Kopffläche der Linearführungsschiene ist frei von Gewindebohrungen.

30

In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Befestigungseinrichtung ist das Klemmelement zur Aufbringung der Klemmkraft dickenvariabel ausgebildet. Durch eine derartige Ausgestaltung des Klemmelements ist eine leichte Montage der Linearführungsschiene in der Nut des Tragelements gegeben. Hierzu
5 wird die Linearführungsschiene mit ihrem Befestigungssockel in die entsprechend ausgestaltete Nut eingesetzt und das Klemmelement mit einer verringerten Dicke entlang der Ausnehmung des Klemmsockels in Längsrichtung bzw. in axialer Richtung eingeführt. Anschließend wird die Dicke des Klemmelements vergrößert, wodurch die Klemmkraft gegen die Ausnehmung und damit gegen
10 den Befestigungssockel erzeugt wird.

Als dickenvariable Ausgestaltung eines Klemmelements ist beispielsweise ein hochdruckfester Klemmschlauch einzusetzen. Durch entsprechende Druckeinführung über ein sich im Inneren des Klemmschlauches befindliches Druckmedium kann dabei die Dicke des Klemmschlauches vergrößert werden. Alternativ
15 ist auch ein Klemmelement vorstellbar, welches eine Dickenzunahme durch eine mechanische Aufspreizung beispielsweise mittels Federkraft ermöglicht.

Zum Einbringen des dickenvariablen Klemmelements ist es vorteilhaft, wenn
20 dieses rotationssymmetrisch in Form eines Zylinders mit einer in axialer Richtung ausgerichteten Zylinderachse vorliegt. In diesem Fall ist das Klemmelement im Durchmesser variabel ausgebildet. Durch die Rotationssymmetrie ist beim Einbringen des Klemmelements nicht auf eine besondere Ausrichtung desselben zu achten.

25

In einer bevorzugten Weiterbildung des dickenvariablen Klemmelements ist dieses als eine in Axialrichtung aufgewickelte Schraubenfeder ausgebildet. Bei einer in Axialrichtung bzw. in Längsrichtung der Linearführungsschiene schraubenförmig aufgewickelten Schraubenfeder ist eine Verringerung ihres Durchmessers beispielsweise durch Aufbringen einer Zugspannung ermöglicht. Mit
30 dem unter Zugspannung verringerten Durchmesser der Schraubenfeder kann diese in Längsrichtung entlang der Ausnehmung des in die Nut eingesetzten Befestigungssockels eingeführt werden. Unter Aufbringung ihrer Federkraft

verklemmt sich dann die Schraubenfeder gegen die Ausnehmung des Befestigungssockels, wenn die Zugspannung entfällt. Zusätzlich oder alternativ wird die Klemmwirkung dadurch verstärkt bzw. eingebracht, indem die Schraubenfeder beispielsweise mittels einer die Schraubenfeder axial durchsetzenden

5 Schraube und einem endseitig der Schraube aufgesetzten Gewindestück axial zusammengepresst wird. Durch diese Presskraft wird eine Stauchung der Schraubenfeder bewirkt, die zu einer Aufweitung ihres Durchmessers und somit zu der nötigen Klemmkraft der Schraubenfeder gegen die Ausnehmung des Befestigungssockels führt.

10

In weiter vorteilhaften und alternativen Ausgestaltung ist das Klemmelement als ein mit einem Druckmedium gefüllter Hohlzylinder ausgebildet. Eine solche Ausgestaltung wird auch als Druckspannrohr bezeichnet. Dabei sind die Wände des Druckspannrohrs in der Regel aus einem dünnwandigen Metall, insbesondere einem Stahl, gefertigt. Der Innenraum ist mit einem geeigneten Druckmedium wie beispielsweise Öl, Silikon, Acryl, Fett oder mit einer anderen, zähen und inkompressiblen Masse gefüllt. Wird das Druckmedium mit einem Druck beaufschlagt, so wirkt sich dieser Druck gleichmäßig auf die gesamte Wandung des Hohlzylinders aus. Infolge dessen kommt es zu einer Ausdehnung des Durchmessers bzw. des Querschnitts des Druckspannrohrs, was zu einer Verklemmung des Befestigungssockels in der Nut des Tragelements führt. Somit kann ein Druckspannrohr in entspanntem Zustand zur Montage der Linearführungsschiene leicht entlang der Ausnehmung des Befestigungssockels eingeführt, der Befestigungssockel ausgerichtet und anschließend durch

20 Druckeinleitung in das Druckmedium die Verklemmung realisiert werden.

25

Für die Druckeinleitung ist es vorteilhaft, wenn der Hohlzylinder des Druckspannrohrs zumindest auf einer Endseite mit einer auf das Druckmedium wirkenden eindrehbaren Verschlussschraube versehen ist. Die Verschlussschraube kann dann per Hand gegebenenfalls mit einem geeigneten Werkzeug zur Druckeinleitung nach innen eingedreht werden. Auf Grund der geringen, auf das Druckmedium wirkenden Fläche der Verschlussschraube kann mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand im Inneren des Druckspannrohrs ein ho-

30

her Druck aufgebaut werden. Dieser zu einer Zunahme der Dicke des Druckspannrohrs führende Druck hält die Linearführungsschiene sicher in der Nut des Tragelements fest. Durch Lösen der Verschlusschraube entspannt sich das Druckmedium, so dass das Druckspannrohr in den ungedehnten ursprünglichen Zustand zurückkehrt. Das Klemmelement kann dann axial herausgeschoben und die Linearführungsschiene zerstörungsfrei aus der Nut des Tragelements entfernt werden.

Je nach Viskosität und Beschaffenheit des Druckmediums wird es ggf. notwendig, die Verschlusschraube fluiddicht abzudichten. Dies kann bevorzugt mit einem axialverschiebbaren, fluiddicht geführten Druckkolben bewerkstelligt werden. Die Abdichtung des Druckkolbens gegenüber dem Druckmedium erfolgt insbesondere mittels eines O-Rings.

In einer weiter zweckmäßigen Ausgestaltung der Befestigungseinrichtung ist zwischen dem Klemmelement und der ihm zugewandten Nutseite ein Anpasselement eingefügt, welches dem Klemmelement zugewandt eine axiale, zum Klemmelement formschlüssige Ausnehmung zur teilweisen Aufnahme des Klemmelements aufweist und der Nutseite zugewandt komplementär zur Nutseite ausgebildet ist.

Über ein derartiges Anpasselement ist eine Einpressung des Befestigungssockels in eine breitere Nut ermöglicht. Auch ist gegebenenfalls eine Verbesserung der Stabilität der Befestigungseinrichtung hierdurch erzielbar. Insbesondere durch die komplementär zur zugewandten Nutseite ausgebildete Seitenfläche des Anpasselements ist dort ein Formschluss zwischen dem Anpasselement und der Nutseite ermöglicht. Durch einen derartigen Formschluss, der beispielsweise wiederum durch Seitenflächen gleicher Neigung sowohl der Nutseite als auch des Anpasselements vorgenommen werden kann, ist eine zusätzliche Sicherheit bei einer Krafteinwirkung auf die Linearführungsschiene vom Nutgrund weg gegeben. Im Falle eines in die Nut des Tragelements eingesetzten Anpasselements stützt sich das Klemmelement zum einen gegen die Ausnehmung des Befestigungssockels und zum anderen gegen die Ausneh-

mung des Anpasselements ab. Die Klemmkraft wird dann über das Anpass-
element gegen die diesem zugewandte Nutseite eingeleitet. Das Klemmele-
ment ist sicher durch die beiden Ausnehmungen gehalten.

5

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher
erläutert. Dabei zeigen:

10

Fig. 1 in einem Querschnitt eine Befestigungseinrichtung mit einer Line-
arführungsschiene, die mittels eines Klemmelements in die Nut
eines Tragelements eingeklemmt ist,

15

Fig. 2 in einem Querschnitt eine alternative Befestigungseinrichtung,
wobei eine Linearführungsschiene über ein Klemmelement und
über ein Anpasselement in die Nut eines Tragelements einge-
klemmt ist,

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein als Schraubenfeder ausgebilde-
tes Klemmelement,

20

Fig. 4 in einem Querschnitt ein als Klemmelement ausgebildetes Druck-
spannrohr und

Fig. 5 eine alternative Ausgestaltung des Druckspannrohrs gemäß Fig.
4.

25

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

In Fig. 1 ist in einem Querschnitt eine Befestigungseinrichtung 1 für ein Linear-
lager dargestellt. Die Befestigungseinrichtung 1 umfasst hierbei eine Linearfüh-
30 rungsschiene 2, die mittels eines Befestigungssockels 3 in die Nut 5 eines
Tragelements 6 lösbar eingesetzt ist.

Die Nut 5 ist hierbei mit einem ebenen Nutgrund 7 und mit zwei abgeschrägten

Nutseiten 8 und 9 senkrecht zur Blattebene in das Tragelement 6 eingefräst. Die Nut 5 ist somit als eine Keilnut ausgebildet. Die Linearführungsschiene 2 und somit auch der Befestigungssockel 3 weisen eine Spiegelsymmetrie auf, so dass ein Einsetzen in die Nut 5 in zwei zueinander um 180° verdrehte

5 Längspositionen möglich ist. Zwischen den Befestigungssockel 3 und der Nutseite 8 der Nut 5 ist ein stangenförmiges Klemmelement 10 mit einem kreisförmigen Querschnitt eingepresst. Hierdurch verklemmt der Befestigungssockel 3 an der dem Klemmelement 10 abgewandten Seitenfläche formschlüssig mit der Nutseite 9.

10

In die angeschrägten Seitenflächen des Befestigungssockels 3 ist jeweils in axialer Richtung, d. h. senkrecht zur Blattebene, eine konkave zum Klemmelement 10 komplementäre Ausnehmung 11 eingebracht, deren Innenwandung senkrecht zur Axialrichtung kreisbogenförmig verläuft. In eine dieser Ausnehmungen 11, gemäß Fig. 1 auf der linken Seite des Befestigungssockels 3, ist

15 das stangenförmige Klemmelement 10 eingesetzt. Die Bemaßung der Nut 5 und des Befestigungssockels 3 sind dabei derart, dass die lichte Weite zwischen der Innenwandung der Ausnehmung 11 und der Nutseite 8 geringfügig kleiner als der Durchmesser des eingesetzten Klemmelements 10 ist.

20

Zur Montage der Linearführungsschiene 2 wird diese zunächst in die Nut 5 des Tragelements 6 eingesetzt. Anschließend wird in axialer Richtung oder in Längsrichtung der Linearführungsschiene 2 senkrecht zur Blattebene das stabförmige Klemmelement 10 entlang der Ausnehmung 11 sich gegen die Nutseite

25 8 abstützend eingepresst. Aufgrund der geringfügig verkleinerten Spaltbemaßung entsteht durch das Klemmelement 10 eine Klemmkraft, die von der Nutseite 8 aufgefangen und gegen die Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 gerichtet ist. Hierdurch wird die dem Klemmelement 10 abgewandte Seitenfläche des Befestigungssockels 3 formschlüssig gegen die Nutseite 9 gepresst.

30 Die Linearführungsschiene 2 ist sicher in der Nut 5 des Tragelements 6 gehalten. An der dem Nutgrund 7 zugewandten Auflagefläche des Befestigungssockels 3 ist eine Mittenausnehmung 13 eingebracht.

Zur Befestigung eines in Längsrichtung der Linearführungsschiene 2 verschiebbaren Führungswagens weist die Linearführungsschiene 2 weiter eine symmetrische Aufnahmegeometrie 12 auf. Der nicht eingezeichnete Führungswagen umgreift dabei von oben die Linearführungsschiene 2 und ist mittels 5 Wälzlager in der Aufnahmegeometrie 12 längsverschieblich gelagert.

In Fig. 2 ist ebenfalls in einem Querschnitt eine alternative Ausgestaltung für eine Befestigungsvorrichtung 1' dargestellt. Dabei bezeichnen in Fig. 1 und in Fig. 2 gleiche Bezugszeichen gleiche Teile. Man erkennt wiederum die Linearführungsschiene 2, die über einen Befestigungssockel 3 in einer Nut 5 des Tragelements 6 verklemmt ist. Die Linearführungsschiene 2 weist hierbei eine 10 Fig. 1 entsprechende Geometrie auf. Man erkennt hierbei die auf beiden Seiten des Befestigungssockels in Längsrichtung verlaufenden, im Querschnitt eine kreisbogenförmige Innenwandung aufweisenden Ausnehmungen 11.

15

Im Unterschied zu Fig. 1 weist die in Fig. 2 dargestellte Befestigungseinrichtung 1' eine in das Tragelement 6 eingebrachte Nut 5 mit einer größeren Breite auf. Zur Befestigung der Linearführungsschiene 2 in der Nut 5 ist nun ein Anpasselement 15 vorgesehen, wobei zwischen dem Anpasselement 15 und dem 20 Befestigungssockel 3 das Klemmelement 10 eingefügt ist. Auch das Anpasselement 15 weist auf seiner dem Klemmelement 10 zugewandten Seite eine in Längsrichtung, d. h. senkrecht zur Blattebene eingebrachte, Ausnehmung 16 auf. Auch diese Ausnehmung weist eine zum Klemmelement 10 komplementäre bzw. formschlüssige Gestalt auf. Die Innenwandung der Ausnehmung 16 25 verläuft senkrecht zur Axialrichtung kreisbogenförmig. Das stabförmige Klemmelement 10 wird somit teilweise von der Ausnehmung 16 des Anpasselements 15 und teilweise von der Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 umfasst. Auf der dem Klemmelement 10 abgewandten Seite weist das Anpasselement 15 eine angeschrägte Seitenfläche auf, die im Grad der Neigung an die Nei- 30 gung der Nutseite 8 angepasst ist. Zur leichteren Montage weist das Anpasselement 15 angefastete Einführflächen auf.

Zur Montage wird die Linearführungsschiene 2 in die Nut 5 des Tragelements 6

eingeführt. Anschließend wird das Anpasselement 8 eingebracht. Zum Schluss wird das Klemmelement 10 in axialer Richtung zwischen die Ausnehmung 16 des Anpasselements 15 und die Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 eingepresst. In der Befestigungseinrichtung 1' gemäß Fig. 2 ist die Nut 5 derart
5 bemaßt, dass die lichte Weite zwischen der Innenwandung der Ausnehmung 16 des Anpasselements 15 und der Innenwandung der Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 geringfügig kleiner ist als der Durchmesser des Klemmelements 10. Auf diese Weise wird nach Einpressen des Klemmelements 10 ein Klemmkraft erzeugt, wobei sich das Klemmelement über die Ausnehmung
10 16 an dem Anpasselement 15 und dieses an der geneigten Nutseite 8 des Tragelements abstützt. Auf der dem Klemmelement 10 abgewandten Seite des Befestigungssockels 3 wird dieser wiederum mit einer entsprechend angeschrägten Seitenfläche gegen die ebenfalls schräge Nutseite 9 der Nut 5 formschlüssig gepresst. Insgesamt entsteht hierdurch eine sichere Verbindung zwischen der Linearführungsschiene 2 und dem Tragelement 6. Das Klemmelement 10 ist sicher gehalten.

Die Herstellung einer Klemmverbindung des Befestigungssockels 3 in der Nut des Tragelements 6 in der Befestigungseinrichtung 1 und 1' gemäß Fig. 1 und
20 2 kann grundsätzlich – wie beschrieben – durch entsprechende Bemaßung unter Einpressung des Klemmelements 10 hergestellt werden. In einer bevorzugten Ausgestaltung wird jedoch ein dickenvariables Klemmelement 10 eingesetzt, welches bei der Montage mit einem verringerten Durchmesser leicht entlang der Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 bzw. entlang der Ausnehmung 16 des Anpasselements 15 eingeführt werden kann. Zur Erzeugung
25 der Klemmkraft bzw. zur Herstellung der Klemmverbindung wird dann der Durchmesser des Klemmelements vergrößert.

In Fig. 3 ist in einer ersten Variante eines derartigen dicken- bzw. durchmesservariablen Klemmelements 10 eine Ausgestaltung 10' in Gestalt einer in axialer Richtung aufgewickelten Schraubenfeder 17. Man erkennt hierzu in Fig. 3
30 (a) die Schraubenfeder 17, wie sie sich unter Aufbringung einer durch die beiden Pfeile 21 dargestellten Zugkraft verformt. Bei einer derartigen Zugkraft

nimmt der Durchmesser 20 der Schraubenfeder 17 ab, so dass die Schraubenfeder 17 in diesem unter Zugspannung stehenden Zustand mit verringertem Durchmesser 20 entlang der Ausnehmung 11 gemäß Fig. 1 und 2 zur Montage der Linearführungsschiene 2 eingebracht werden kann.

5

In Fig. 3 (b) ist nun die selbe Schraubenfeder 17 in einem entspannten bzw. in einem gestauchten Zustand dargestellt. In diesem Zustand liegen die einzelnen Windungen der Schraubenfeder 17 enger beieinander; der Durchmesser 22 hat sich entsprechend vergrößert. Infolge des vergrößerten Durchmessers 22 wird bei den Befestigungseinrichtungen 1 und 1' gemäß Fig. 1 bzw. 2 die zum Halten der Linearführungsschiene erforderliche Klemmkraft bewirkt. Insbesondere kann die durch die Schraubenfeder 17 einzuleitende Klemmkraft mittels einer die Schraubenfeder 17 axial durchsetzenden Schraube mit einem entsprechend endseitig aufgesetzten Gewindestück verstärkt werden, wobei hier-
15 durch die Schraube axial zusammengepresst wird.

In einer alternativen Ausgestaltung eines dickenvariablen Klemmelements 10 ist in Fig. 4 in einem Querschnitt eine Klemmvorrichtung 10 in Gestalt eines sogenannten Druckspannrohrs gezeigt. Das Druckspannrohr ist hierbei als ein
20 Hohlzylinder 24 ausgebildet, der sich entlang einer Zylinderachse 25 erstreckt. Im Inneren des Hohlzylinders ist ein Druckmedium 26 wie beispielsweise Öl eingebracht. Die Wandung 27 des Hohlzylinders besteht aus einem dünnwandigen Stahl von der Dicke etwa eines zehntel mm. Beidseitig weist das dargestellte Druckspannrohr jeweils eine Gewindebohrung 29 auf, in die jeweils
25 eine eindrehbare Verschlusschraube 30 eingesetzt ist.

In Fig. 4 (a) ist das Druckspannrohr in einem entspannten Zustand dargestellt. Man erkennt dies daran, dass die beidseitigen Verschlusschrauben 30 nach außen gedreht sind.

30

In Fig. 4 (b) ist das Druckspannrohr in einem Zustand dargestellt, in welchem in das Druckmedium 26 Druck eingeleitet ist. Die Druckeinleitung geschieht dabei dadurch, dass die Verschlusschrauben 30 nun nach innen in Richtung der

Pfeile 31 bzw. 32 eingedreht sind. Über die Kopffläche der Verschluss-schrauben 30 wird hierbei Druck gegen das Druckmedium 26 erzeugt, welcher Druck gleichmäßig in radialer Richtung gegen die Wandung 27 des Hohlzylinders 24 wirkt. Infolgedessen erfährt das Druckspannrohr entsprechend der eingezeichneten Pfeile 35 eine radiale Dehnung.

Es wird somit ersichtlich, dass das gezeigte Druckspannrohr bzw. das dickenvariable Klemmelement 10“ im entspannten Zustand leicht zur Montage der Befestigungseinrichtung 1 und 1‘ gemäß Fig. 1 bzw. 2 entlang der dort gezeigten Ausnehmungen 11 bzw. 16 eingebracht und anschließend unter Eindrehung der Verschluss-schrauben 30 gegen die Ausnehmung 11 des Befestigungssockels 3 der Linearführungsschiene 2 verklemmt werden kann.

In Fig. 5 schließlich ist in einer alternativen Ausgestaltung des Druckspannrohrs gemäß Fig. 4 die Abdichtung der Verschluss-schrauben 30 jeweils mit einem im Innenraum des Zylinders 24 axial verschiebbaren Kolben 37 gezeigt. Die beiden axial verschiebbaren Kolben 37 sind dabei jeweils mittels eines O-Rings 38 fluiddicht gegen das Druckmedium 26 abgedichtet.

20

25

30

Liste der Bezugswahlen

	1,1'	Befestigungseinrichtung
	2	Linearführungsschiene
5	3	Befestigungssockel
	5	Nut
	6	Tragelement
	7	Nutgrund
	8	Nutseite (Klemmelement)
10	9	Nutseite (Führungsschiene)
	10,10',10''	Klemmelement
	11	Ausnehmung
	12	Aufnahmegeometrie
	13	Mittenausnehmung
15	15	Anpasselement
	16	Ausnehmung
	17	Schraubenfeder
	20	Durchmesser (klein)
	21	Zugkraft
20	22	Durchmesser (groß)
	24	Hohlzylinder
	25	Zylinderachse
	26	Druckmedium
	27	Wandung
25	29	Gewinde
	30	Verschlussschraube
	31	Schraubrichtung
	32	Schraubrichtung
	35	Ausdehnung
30	37	Druckkolben
	38	O-Ring

Patentansprüche

1. Befestigungseinrichtung (1, 1') mit einer einen Befestigungssockel (3) umfassenden Linearführungsschiene (2), mit einem Tragelement (6), welches eine sich in axialer Richtung eingebrachte Nut (5) zur lösbaren Aufnahme des Befestigungssockel (3)s aufweist, und mit einem Klemmelement (10,10',10''), wobei der Befestigungssockel (3) mittels des Klemmelements (10,10',10'') in der Nut (5) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungssockel (3) eine in axialer Richtung verlaufende, zum Klemmelement (10,10',10'') formschlüssige Ausnehmung aufweist, gegen die sich das Klemmelement (10,10',10'') unter Aufbringung einer Klemmkraft abstützt.
2. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die dem Klemmelement (10,10',10'') zugewandte Nutseite zur Bildung eines Hinterschnitts angeschrägt ist.
3. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearführungsschiene (2) im Wesentlichen spiegelsymmetrisch ausgebildet ist, und der Befestigungssockel (3) auf jeder seiner Längsseiten jeweils die Ausnehmung (11) aufweist.
4. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (10,10',10'') zur Aufbringung der Klemmkraft dickenvariabel ausgebildet ist.
5. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (10,10',10'') im wesentlichen die Form eines Zylinders mit einer in axialer Richtung ausgerichteten Zylinderachse aufweist, und dass das Klemmelement (10,10',10'') im Durchmesser variabel ausgebildet ist.

6. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (10,10',10'') als eine entlang der Axialrichtung gewickelte Schraubenfeder (17) ausgebildet ist.
- 5 7. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (10,10',10'') als ein mit einem Druckmedium (26) gefüllter Hohlzylinder (24) ausgebildet ist.
- 10 8. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlzylinder (24) zumindest auf einer Endseite mit einer auf das Druckmedium (26) wirkenden eindrehbaren Verschlusschraube (30) versehen ist.
- 15 9. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusschraube (30) auf einen in axialer Richtung verschiebbaren, fluiddicht geführten Druckkolben (37) wirkt.
- 20 10. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Klemmelement (10,10',10'') und der ihm zugewandten Nutseite ein Anpasselement (15) eingefügt ist, welches dem Klemmelement (10,10',10'') zugewandt eine axiale, zum Klemmelement (10,10',10'') formschlüssige Ausnehmung (11) zur teilweisen Aufnahme des Klemmelements (10,10',10'') aufweist und der Nutseite zugewandt komplementär zur Nutseite ausgebildet ist.
- 25

1 / 4

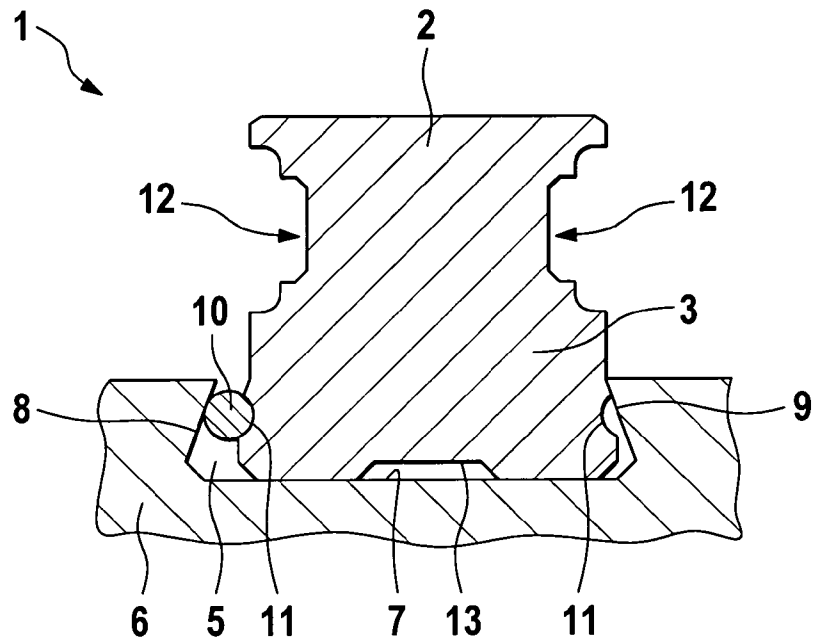


Fig. 1

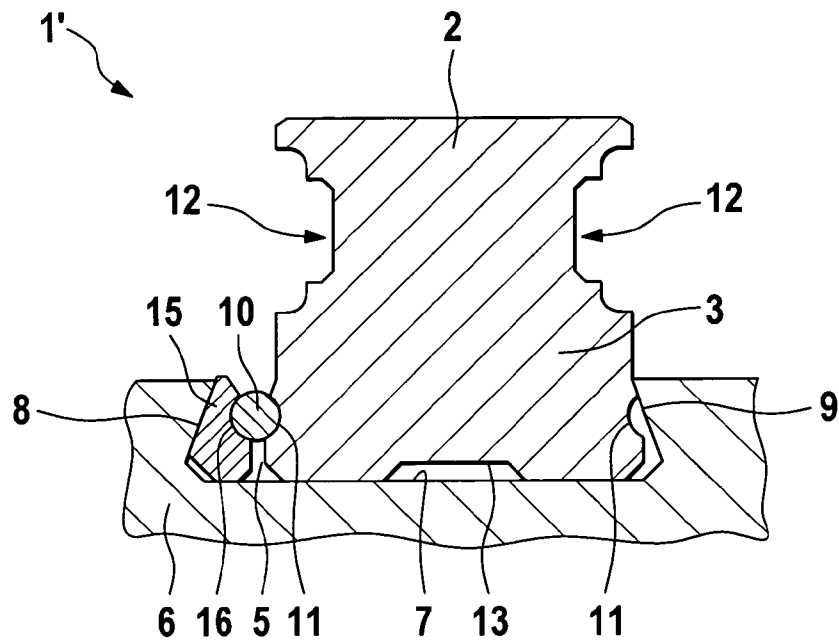


Fig. 2

2 / 4

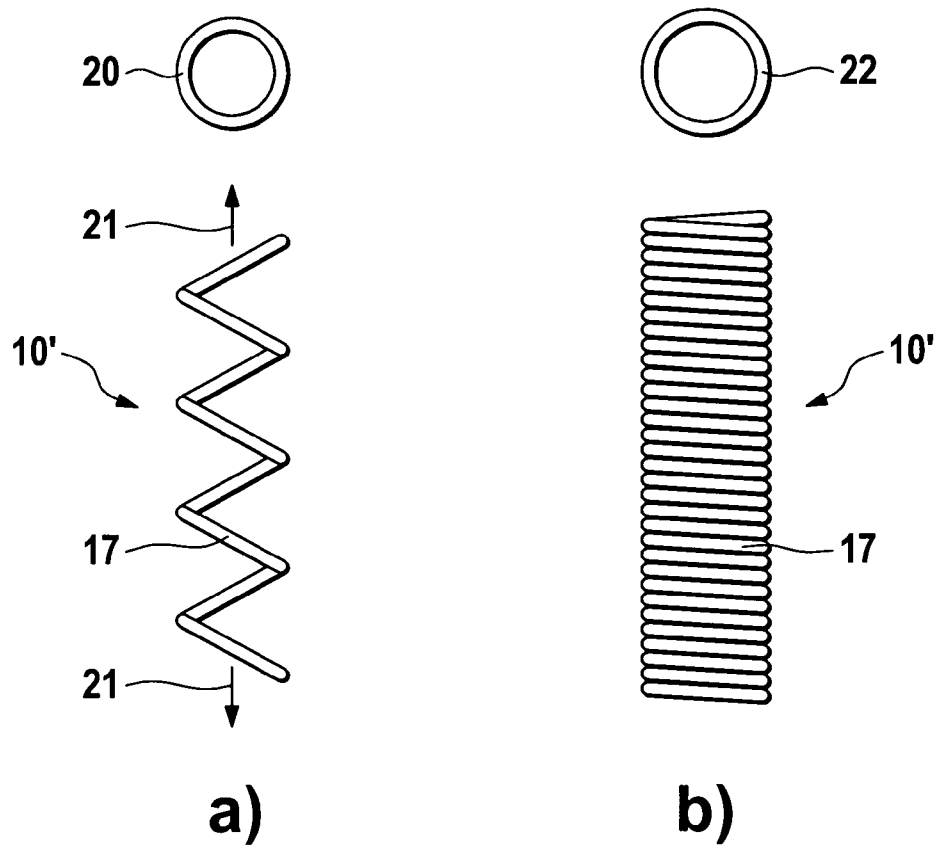


Fig. 3

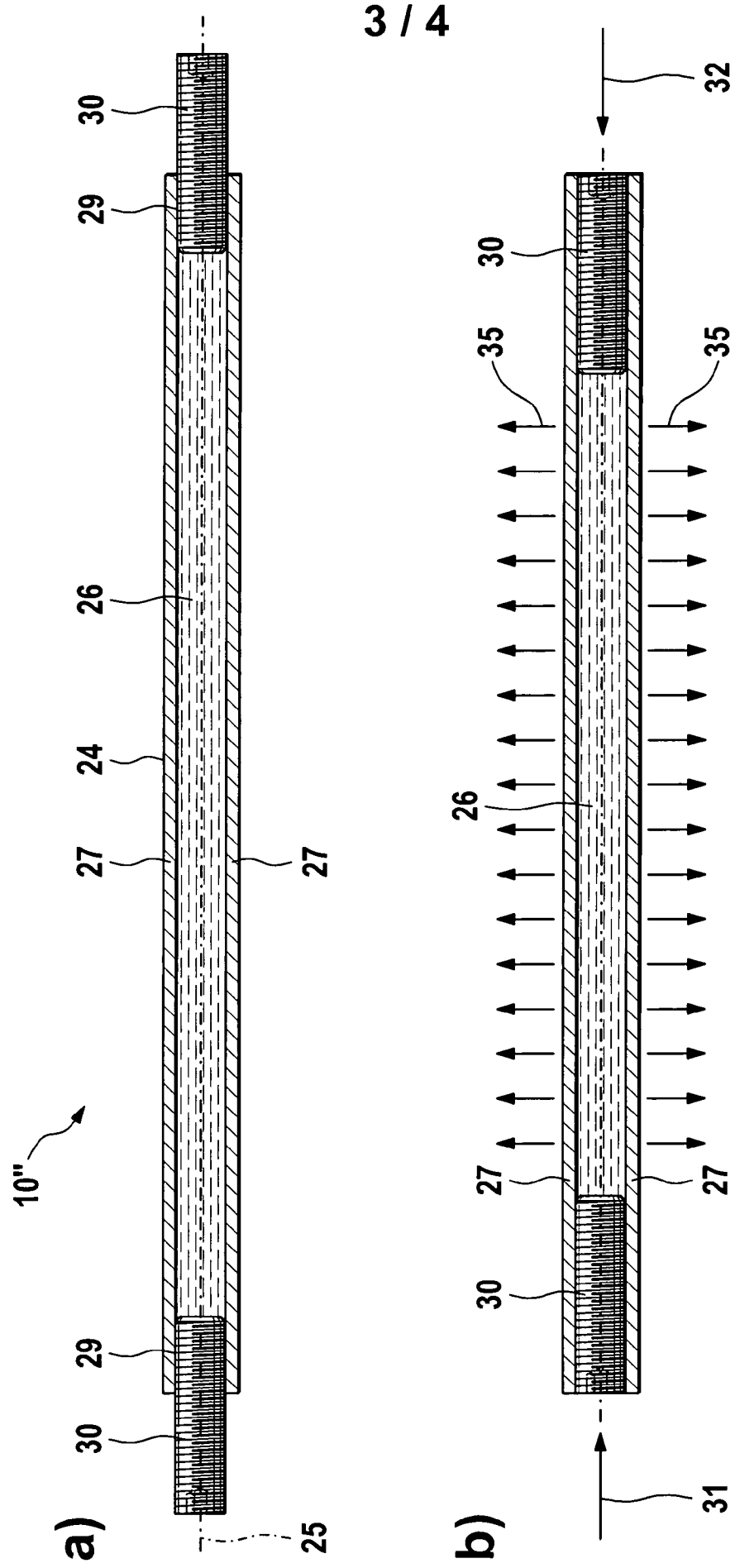


Fig. 4

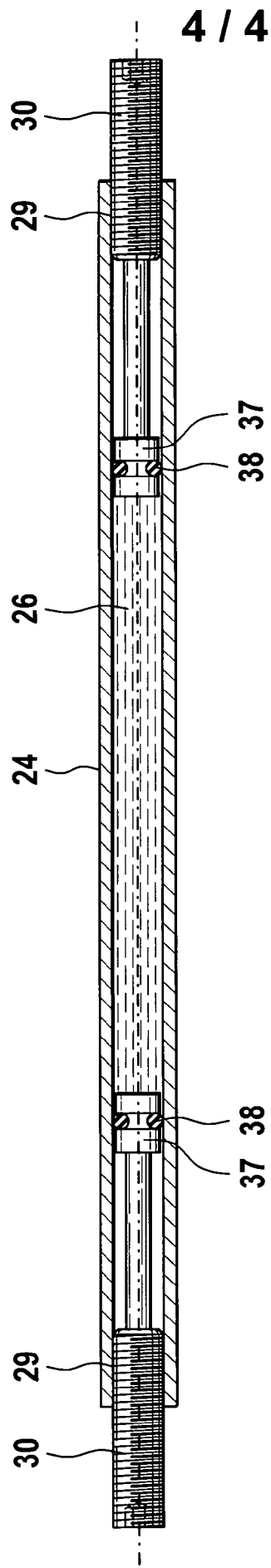


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/054142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16B3/04 F16B5/00 F16C29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 28 336 A1 (REXROTH STAR GMBH [DE]) 13 January 2005 (2005-01-13) cited in the application paragraph [0041]	1-4
A	US 2003/059135 A1 (SHIRAI TAKEKI [JP] ET AL) 27 March 2003 (2003-03-27) paragraph [0040] - paragraph [0041]	1,4,6
A	EP 0 845 604 A (DEUTSCHE WAGGONBAU AG [DE]) 3 June 1998 (1998-06-03) the whole document	1,4,5,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2008

Date of mailing of the international search report

15/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rochus, Johann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/054142

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10328336	A1	13-01-2005	NONE	
US 2003059135	A1	27-03-2003	DE 10223961 A1 JP 2002349564 A	02-01-2003 04-12-2002
EP 0845604	A	03-06-1998	DE 19650849 C1	04-06-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/054142

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16B3/04 F16B5/00 F16C29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16C F16B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 28 336 A1 (REXROTH STAR GMBH [DE]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0041]	1-4
A	US 2003/059135 A1 (SHIRAI TAKEKI [JP] ET AL) 27. März 2003 (2003-03-27) Absatz [0040] - Absatz [0041]	1, 4, 6.
A	EP 0 845 604 A (DEUTSCHE WAGGONBAU AG. [DE]) 3. Juni 1998 (1998-06-03) das ganze Dokument	1, 4, 5, 7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rochus, Johann

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/054142

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10328336 A1	13-01-2005	KEINE	
US 2003059135 A1	27-03-2003	DE 10223961 A1 JP 2002349564 A	02-01-2003 04-12-2002
EP 0845604 A	03-06-1998	DE 19650849 C1	04-06-1998