



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 018 159 A1 2008.10.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 018 159.2

(51) Int Cl.⁸: F16C 29/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 18.04.2007

(43) Offenlegungstag: 23.10.2008

(71) Anmelder:

Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

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

US2003/00 59 135 A1

US 55 01 528 A

EP 10 60 829 A1

(72) Erfinder:

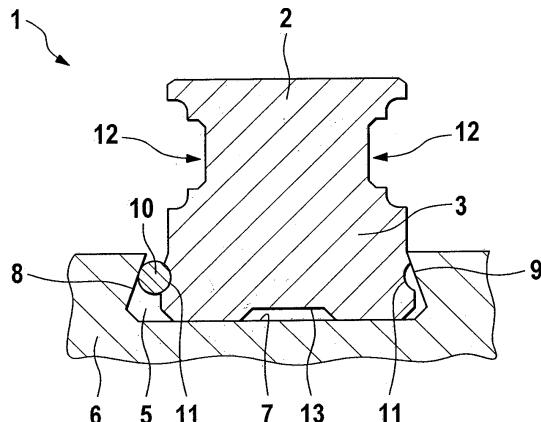
Rudy, Dietmar, 66501 Kleinbundenbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Befestigungseinrichtung für ein Linearlager**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Befestigungseinrichtung (1, 1') mit einer einen Sockel (3) umfassenden Linearführungsschiene (2), mit einem Tragelement (6), welches eine in axialer Richtung eingebrachte Nut (5) zur lösbar 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 verlaufende, 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.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Befestigungseinrichtung mit einer einen Befestigungssockel umfassenden Linearführungsschiene, mit einem Tragelement, welches eine sich in axialer Richtung eingebrachte Nut zur lösbar Aufnahme des Befestigungssockels aufweist, und mit einem Klemmelement, wobei der Befestigungssockel mittels des Klemmelements in der Nut gehalten ist.

[0002] 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 Wälzlagern in Längsrichtung bzw. in axialer Richtung verschieblich gelagert ist.

[0003] Eine derartige Befestigungseinrichtung ist beispielsweise aus der DE 103 28 336 A1 bekannt. Dort ist der Befestigungssockel einer Linearführungschiene mittels einer mehrteiligen Klemmvorrichtung in eine Nut des Tragelements eingeklemmt. Die Klemmvorrichtung weist hierbei zumindest ein Haltelement und ein Klemmelement auf, wobei zur Befestigung des Halte- oder Klemmelements eine Verbindung mit dem Tragelement insbesondere mittels Schraubbolzen vorgeschlagen wird.

[0004] Die Befestigung des Halte- oder Klemmelements entweder direkt mit einem Schraubbolzen oder mit einer an der Tragplatte verschraubten oder verspannten Abdeckleinheit erfordert jedoch nachteiligerweise eine Adaption des Tragelements, beispielsweise durch das Einbringen von Gewindebohrungen oder zusätzlicher zur Verspannung vorgesehenen Vertiefungen. Eine derartige Adaption ist mit nicht unerheblichen Kosten verbunden.

[0005] 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 verschwenkbarer Schenkel bewirkt, der durch Einbringen eines Klemmelements gegen den Befestigungssockel gepresst wird.

[0006] Auch diese Lösung ist nachteiligerweise mit nicht unerheblichen Kosten verbunden, da in das Tragelement die spezifische Nut eingebracht werden

muss.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine lösbare Befestigungseinrichtung für ein Linearlager anzugeben, welche sich mit möglichst einfachen Mitteln und kostengünstig realisieren lässt.

Lösung der Aufgabe

[0008] 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.

[0009] 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 formschüssig umfasst ist. Zum Formschluss weist die Ausnehmung insbesondere eine zum Klemmelement komplementäre Formgebung auf.

[0010] 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 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 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.

[0011] 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.

[0012] 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 Sicherheit einer derartigen Befestigungseinrichtung.

[0013] In einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung ist die Nut des Tragelements keilförmig ausgebildet. Dabei weisen zur Ausbildung eines Formschlusses insbesondere die dem Klemmelement abgewandte Seitenfläche des Befestigungssockels und die zugeordnete Nutseite die selbe Neigung auf.

[0014] 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.

[0015] 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 Linearführungschiene 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.

[0016] 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.

[0017] 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 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 den Befestigungssockel erzeugt wird.

[0018] Als dickenvariable Ausgestaltung eines Klemmelements ist beispielsweise ein hochdruckfester Klemmschlauch einzusetzen. Durch entsprechende Druckeinleitung über ein sich im Inneren des Klemmschlauchs befindliches Druckmedium kann dabei die Dicke des Klemmschlauchs vergrößert werden. Alternativ ist auch ein Klemmelement vorstellbar, welches eine Dickenzunahme durch eine mechanische Aufspreizung beispielsweise mittels Federkraft ermöglicht.

[0019] Zum Einbringen des dickenvariablen Klemmelements ist es vorteilhaft, wenn 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.

[0020] 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 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 Schraube und einem endseitig der Schraube aufgesetzten Gewindestück axial zusammengepresst wird. Durch diese Presskraft wird eine Stauung der Schraubenfeder bewirkt, die zu einer Aufweitung ihres Durchmessers und somit zu der nötigen Klemmkraft der Schraubenfeder gegen die Aus-

nehmung des Befestigungssockels führt.

[0021] 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 Durckspannrohrs 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 Druckeinleitung in das Druckmedium die Verklemmung realisiert werden.

[0022] Für die Druckeinleitung ist es vorteilhaft, wenn der Hohlzylinder des Druckspannrohrs zumindest auf einer Endseite mit einer auf das Druckmedium wirkenden eindrehbaren Verschlusschraube versehen ist. Die Verschlusschraube 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 Verschlusschraube kann mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand im Inneren des Druckspannrohrs ein hoher 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.

[0023] Je nach Viskosität und Beschaffenheit des Druckmediums wird es ggf. notwendig, die Verschlusschraube flüssig abzudichten. Dies kann bevorzugt mit einem axialverschiebbaren, flüssig geführten Druckkolben bewerkstelligt werden. Die Abdichtung des Druckkolbens gegenüber dem Druckmedium erfolgt insbesondere mittels eines O-Rings.

[0024] In einer weiter zweckmäßigen Ausgestaltung der Befestigungseinrichtung ist zwischen dem Klemmelement und der ihm zugewandten Nutseite ein An-

passelement 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.

[0025] 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 Ausnehmung des Anpasselements ab. Die Klemmkraft wird dann über das Anpasselement gegen die diesem zugewandte Nutseite eingeleitet. Das Klemmelement ist sicher durch die beiden Ausnehmungen gehalten.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) in einem Querschnitt eine Befestigungseinrichtung mit einer Linearführungsschiene, die mittels eines Klemmelements in die Nut eines Tragelements eingeklemmt ist,

[0028] [Fig. 2](#) in einem Querschnitt eine alternative Befestigungseinrichtung, wobei eine Linearführungschiene über ein Klemmelement und über ein Anpasselement in die Nut eines Tragelements eingeklemmt ist,

[0029] [Fig. 3](#) in schematischer Darstellung ein als Schraubenfeder ausgebildetes Klemmelement,

[0030] [Fig. 4](#) in einem Querschnitt ein als Klemmelement ausgebildetes Druckspannrohr und

[0031] [Fig. 5](#) eine alternative Ausgestaltung des Druckspannrohrs gemäß [Fig. 4](#).

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0032] In [Fig. 1](#) ist in einem Querschnitt eine Befestigungseinrichtung 1 für ein Linearlager dargestellt.

Die Befestigungseinrichtung 1 umfasst hierbei eine Linearführungsschiene 2, die mittels eines Befestigungssockels 3 in die Nut 5 eines Tragelements 6 lösbar eingesetzt ist.

[0033] 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 eingrast. 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 Längspositionen möglich ist. Zwischen den Befestigungssockel 3 und der Nutseite 8 der Nut 5 ist ein stangenförmiges Klemmelement 10 mit einem kreisförmigen Querschnitt eingeschoben. Hierdurch verklemmt der Befestigungssockel 3 an der dem Klemmelement 10 abgewandten Seitenfläche formschlüssig mit der Nutseite 9.

[0034] 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 einer dieser Ausnehmungen 11, gemäß [Fig. 1](#) auf der linken Seite des Befestigungssockels 3, ist 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.

[0035] 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 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. 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.

[0036] Zur Befestigung eines in Längsrichtung der Linearführungsschiene 2 verschiebbaren Führungs-wagens weist die Linearführungsschiene 2 weiter eine symmetrische Aufnahmegeometrie 12 auf. Der nicht eingezeichnete Führungswagen umgreift dabei von oben die Linearführungsschiene 2 und ist mittels

Wälzlager in der Aufnahmegeometrie 12 längsverschieblich gelagert.

[0037] In [Fig. 2](#) ist ebenfalls in einem Querschnitt eine alternative Ausgestaltung für eine Befestigungs-vorrichtung 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 [Fig. 1](#) entspre-chende Geometrie auf. Man erkennt hierbei die auf beiden Seiten des Befestigungssockels in Längsrich-tung verlaufenden, im Querschnitt eine kreisbogen-förmige Innenwandung aufweisenden Ausnehmungen 11.

[0038] 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 Anpasseelement 15 vor-gesehen, wobei zwischen dem Anpasseelement 15 und dem Befestigungssockel 3 das Klemmelement 10 eingefügt ist. Auch das Anpasseelement 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 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 Anpasseelement 15 eine ange-schrägte Seitenfläche auf, die im Grad der Neigung an die Neigung der Nutseite 8 angepasst ist. Zur leichteren Montage weist das Anpasseelement 15 angefaste Einführflächen auf.

[0039] Zur Montage wird die Linearführungsschiene 2 in die Nut 5 des Tragelements 6 eingeführt. An-schließend wird das Anpasseelement 8 eingebracht. Zum Schluss wird das Klemmelement 10 in axialer Richtung zwischen die Ausnehmung 16 des Anpass-elements 15 und die Ausnahme 11 des Befestigungs-sockels 3 eingepresst. In der Befestigungseinrich-tung 1' gemäß [Fig. 2](#) ist die Nut 5 derart bemaßt, dass die lichte Weite zwischen der Innenwandung der Ausnehmung 16 des Anpasselements 15 und der Innenwandung der Ausnehmung 11 des Befestigungs-sockels 3 geringfügig kleiner ist als der Durch-messer des Klemmelements 10. Auf diese Weise wird nach Einpressen des Klemmelements 10 ein Klemmkraft erzeugt, wobei sich das Klemmelement über die Ausnehmung 16 an dem Anpasseelement 15 und dieses an der geneigten Nutseite 8 des Tragele-ments abstützt. Auf der dem Klemmelement 10 abge-

wandten 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.

[0040] Die Herstellung einer Klemmverbindung des Befestigungssockels **3** in der Nut des Tragelements **6** in den Befestigungseinrichtung **1** und **1'** gemäß [Fig. 1](#) und [Fig. 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 der Klemmkraft bzw. zur Herstellung der Klemmverbindung wird dann der Durchmesser des Klemmelements vergrößert.

[0041] 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\(a\)](#) 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 [Fig. 2](#) zur Montage der Linearführungsschiene **2** eingebracht werden kann.

[0042] 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. [Fig. 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 hierdurch die Schraube axial zusammengepresst wird.

[0043] In einer alternativen Ausgestaltung eines dickenvariablen Klemmelements **10** ist in [Fig. 4](#) in einem Querschnitt eine Klemmvorrichtung **10''** in Gestalt eines so genannten Durckspannrohrs gezeigt. Das Druckspannrohr ist hierbei als ein 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. Beidenseitig weist das dargestellte Druckspannrohr jeweils eine Gewindebohrung **29** auf, in die jeweils eine eindrehbare Verschlusschraube **30** eingesetzt ist.

[0044] In [Fig. 4\(a\)](#) ist das Druckspannrohr in einem entspannten Zustand dargestellt. Man erkennt dies daran, dass die beidenseitigen Verschlusschrauben **30** nach außen gedreht sind.

[0045] 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 Verschlusschrauben **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.

[0046] 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. [Fig. 2](#) entlang der dort gezeigten Ausnehmungen **11** bzw. **16** eingebracht und anschließend unter Eindrehung der Verschlusschrauben **30** gegen die Ausnehmung **11** des Befestigungssockels **3** der Linearführungsschiene **2** verklemmt werden kann.

[0047] In [Fig. 5](#) schließlich ist in einer alternativen Ausgestaltung des Druckspannrohrs gemäß [Fig. 4](#) die Abdichtung der Verschlusschrauben **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.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Befestigungseinrichtung
2	Linearführungsschiene
3	Befestigungssockel
5	Nut
6	Tragelement
7	Nutgrund
8	Nutseite (Klemmelement)
9	Nutseite (Führungsschiene)
10, 10', 10''	Klemmelement
11	Ausnehmung
12	Aufnahmegerometrie

13 Mittenausnehmung
15 Anpasseelement
16 Ausnehmung
17 Schraubenfeder
20 Durchmesser (klein)
21 Zugkraft
22 Durchmesser (groß)
24 Hohlzylinder
25 Zylinderachse
26 Druckmedium
27 Wandung
29 Gewinde
30 Verschlusschraube
31 Schraubrichtung
32 Schraubrichtung
35 Ausdehnung
37 Druckkolben
38 O-Ring

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

- DE 10328336 A1 [[0003](#)]
- DE 4417136 A1 [[0005](#)]

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 lösbarer 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.

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.

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.

9. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusschraube (30) auf einen in axialer Richtung verschiebbaren, fluiddicht geführten Druckkolben (37) wirkt.

10. Befestigungseinrichtung (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Klemmelement (10, 10', 10'') und der ihm zugewandten Nutseite ein Anpassteil (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.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

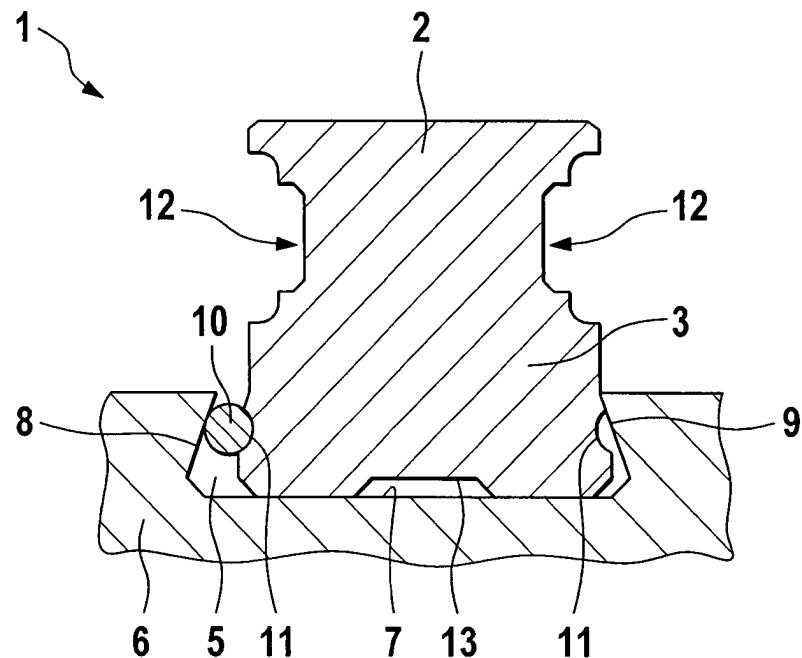


Fig. 1

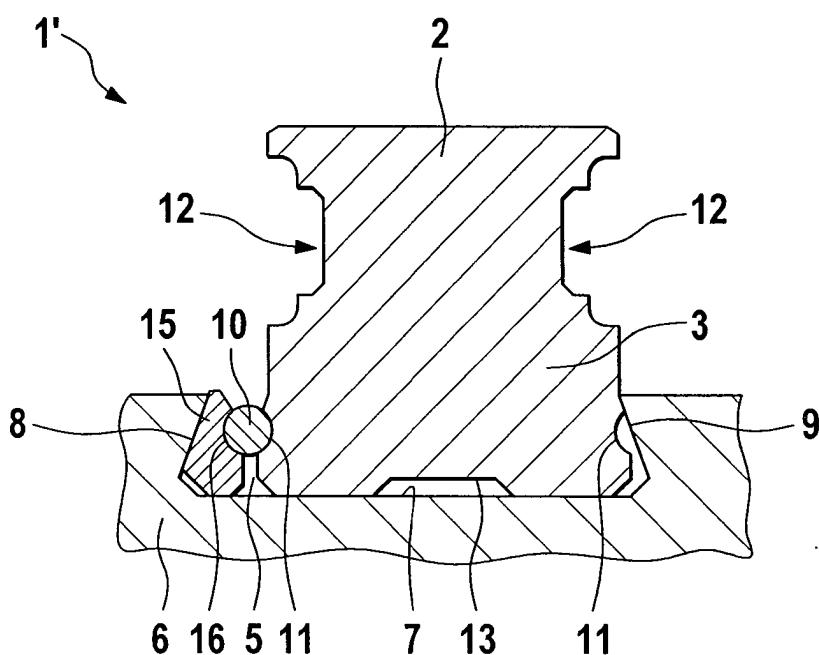


Fig. 2

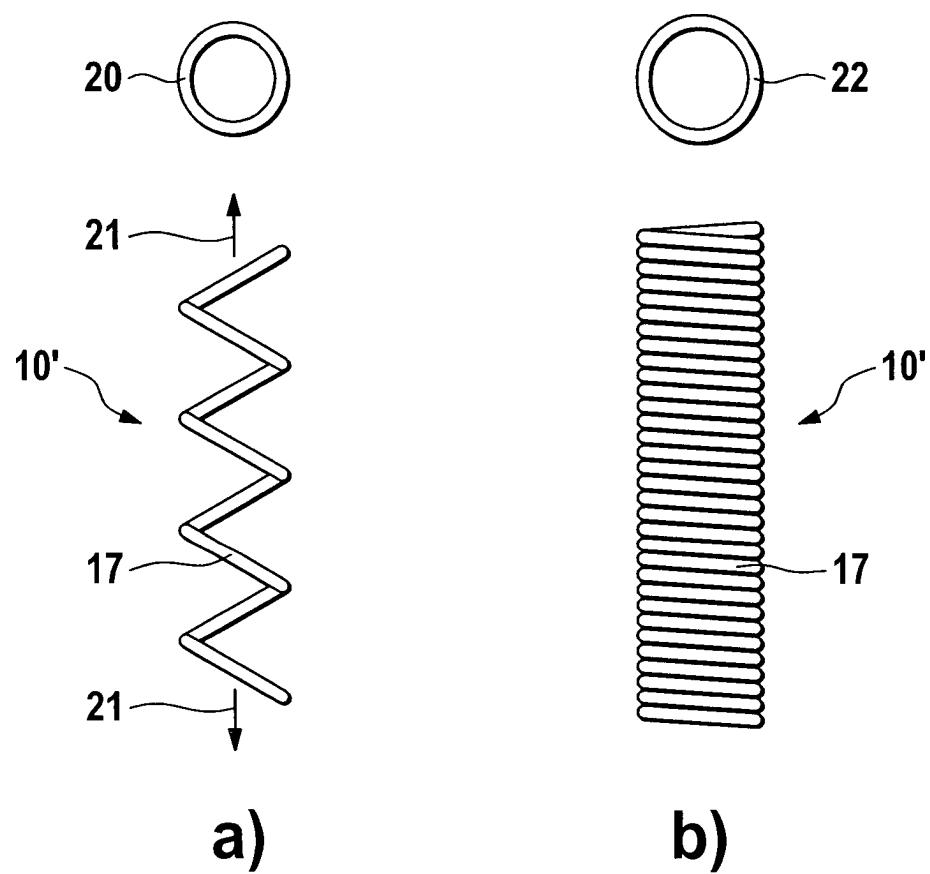


Fig. 3

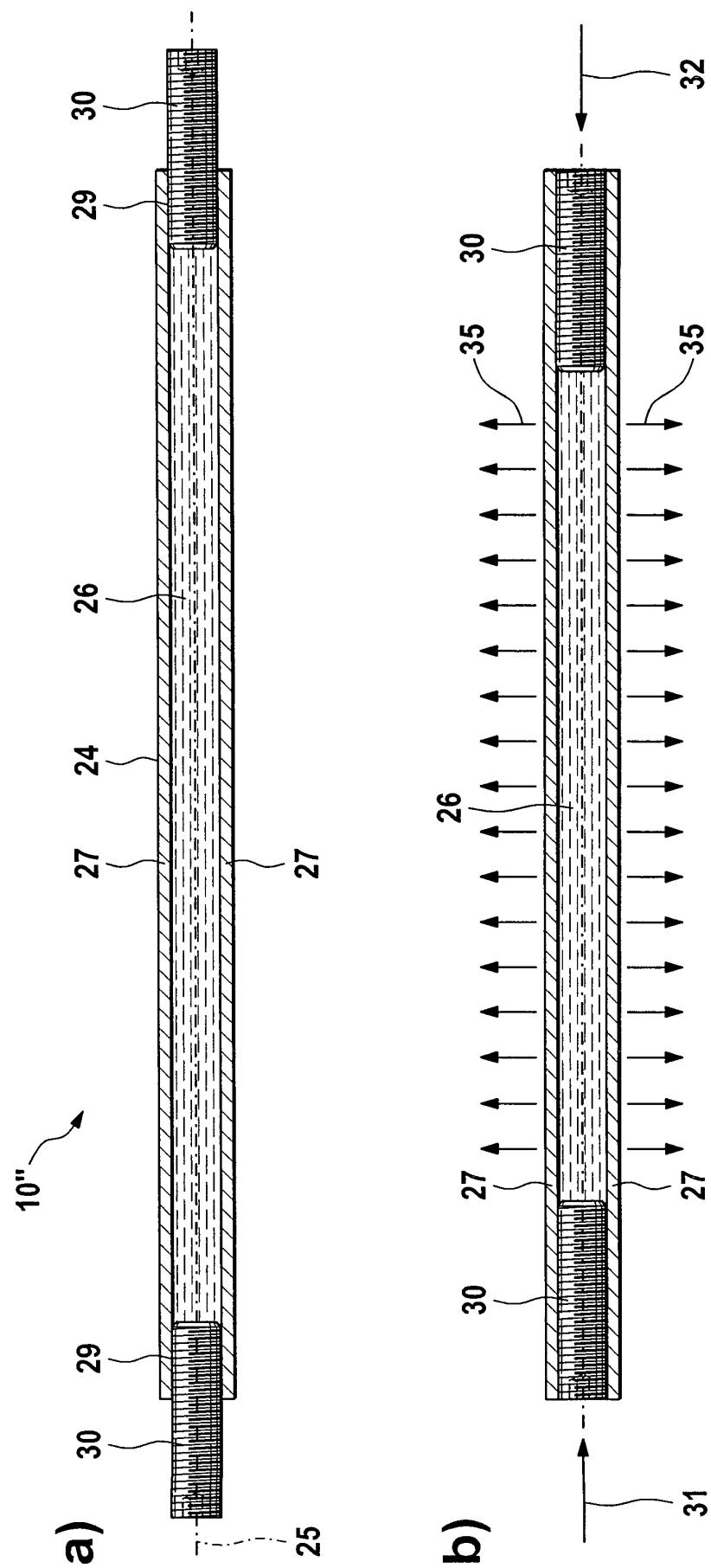


Fig. 4

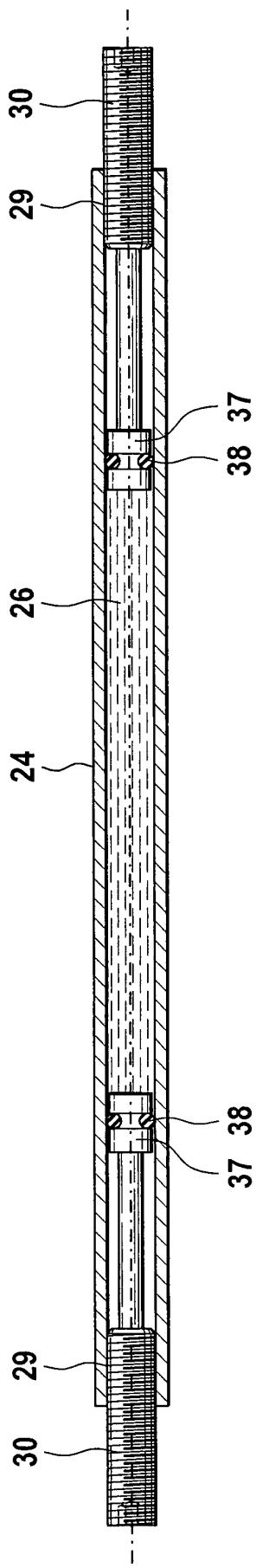


Fig. 5