



(11) **EP 2 728 044 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2014 Patentblatt 2014/19

(51) Int Cl.:
D01H 7/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13004962.0**

(22) Anmeldetag: **17.10.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Osswald, Udo**
70378 Stuttgart (DE)
• **Staudenmaier, Gottfried**
74343 Sachsenheim (DE)
• **Winter, Josef**
73650 Winterbach (DE)

(30) Priorität: **31.10.2012 DE 102012021401**

(71) Anmelder: **Saurer Components GmbH**
70736 Fellbach (DE)

(74) Vertreter: **Hamann, Arndt**
Saurer Germany GmbH & Co. KG
Patentabteilung
Carlstraße 60
52531 Übach-Palenberg (DE)

(54) **Spindellagervorrichtung, Textilmaschine und Verfahren zum Betreiben einer Spindellagervorrichtung sowie Verwendung eines O-Ring-Elements**

(57) Die Erfindung betrifft eine Spindellagervorrichtung (1; 101) zum Lagern einer Spindel mit einer Gehäusehülse (3; 103) zum Haltern einer Halslagereinheit (6; 106) und einer Fußlagereinheit (2; 102), bei welcher die Fußlagereinheit (2; 102) ein Lagerbuchsenenelement (11; 111) umfasst, innerhalb welchem sowohl ein Spindelaxiallagerelement (12; 112) zum axialen Lagern der Spindel als auch ein Spindelradiallagerelement (13; 113) zum radialen Lagern der Spindel gemeinsam angeordnet sind.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Lagerbuchsenenelement (11; 111) der Fußlagereinheit (2; 102) gegenüber der Halslagereinheit (6; 106) axial vorgespannt innerhalb der Gehäusehülse (3; 103) angeordnet ist, wobei das Lagerbuchsenenelement (11; 111) sowohl durch ein erstes Federelement (30; 130), insbesondere ein Schraubendruckfederelement (31; 131), das zwischen dem Bodenbereich (8; 108) der Gehäusehülse (3; 103) und dem Lagerbuchsenenelement (11; 111) angeordnet ist, als auch durch ein zweites Federelement (22; 122), insbesondere ein elastisch verformbares Elastomerkörperenelement (23), das zwischen dem Lagerbuchsenenelement (11; 111) und der Halslagereinheit (6; 106) angeordnet ist, beaufschlagt ist.

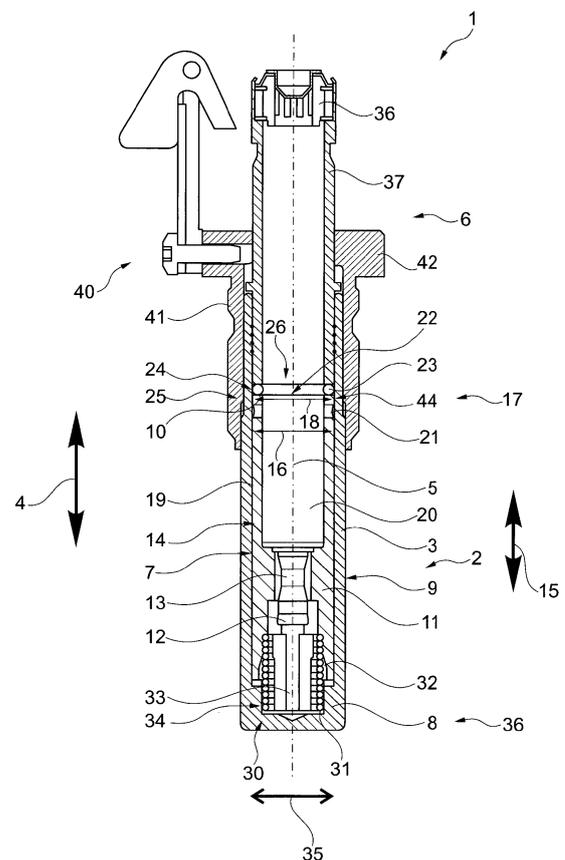


Fig. 1

EP 2 728 044 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zum einen eine Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spindel mit einer Gehäusehülse zum Haltern einer Halslagereinheit und einer Fußlagereinheit, bei welcher die Fußlagereinheit ein Lagerbuchsenelement umfasst, innerhalb welchem sowohl ein Spindelaxiallagerelement zum axialen Lagern der Spindel als auch ein Spindelradiallagerelement zum radialen Lagern der Spindel gemeinsam angeordnet sind.

[0002] Die Erfindung betrifft zum anderen eine Textilmaschine mit wenigstens einer Spinn-, Zwirn- oder Umwindespindel.

[0003] Die Erfindung betrifft des Weiteren auch ein Verfahren zum Betreiben einer Halslagereinheit und einer Fußlagereinheit umfassenden Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spindel an einer Textilmaschine, bei welchem die Spindel einerseits mittels eines Spindelaxiallagerelements und mittels eines Spindelradiallagerelements der Fußlagereinheit sowohl axial als auch radial, sowie andererseits mittels einer Spindelradiallagerinrichtung der Halslagereinheit zusätzlich radial gelagert wird, und bei welchem das Spindelaxiallagerelement und das Spindelradiallagerelement innerhalb eines Lagerbuchsenelements der Fußlagereinheit gelagert werden.

[0004] Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Verwendung eines O-Ring-Elements.

[0005] Insbesondere gattungsgemäße Spindellagervorrichtungen werden an Textilmaschinen bereits erfolgreich eingesetzt und sind demzufolge aus dem Stand der Technik sehr gut bekannt. Diese Spindellagervorrichtungen bauen jedoch meistens sehr aufwändig und weisen je nach vorhandener Betriebstemperatur oftmals große Unterschiede zwischen ihren Federungs- und Dämpfungseigenschaften auf.

[0006] Beispielsweise ist eine solche Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spinn-, Zwirn- oder Umwindespindel aus der Patentschrift DE 44 27 311 C2 bekannt, bei welcher sowohl ein Fußlager als auch ein Halslager in einem Gehäuse der Spindellagervorrichtung festgelegt sind. Das Fußlager weist ein Außenrohr und ein Innenrohr auf, und im letzteren sind zum axialen und radialen Lagern der jeweiligen Spindel neben einem scheibenförmigen Axiallager auch ein als Gleitlagerbuchse ausgestaltetes Radiallager angeordnet. Zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr ist eine radial wirkende Dämpfungsvorrichtung in Form eines spiralförmigen Elements, zwischen dessen Windungen sich Öl oder Fett befindet, angeordnet. Darüber hinaus befinden sich halsseitig beidseits des spiralförmigen Elements zusätzlich noch radial wirkende Federelemente in Gestalt von Spiralfedern. Das Fußlager ist über das Außenrohr fest mit dem Gehäuse der Spindellagervorrichtung verbunden. Diese Verbindung kann noch durch ein Außenrohr mit einem von einer Kreisform abweichenden Querschnitt verstärkt werden. Zwar scheint diese Spindellagervorrichtung eine variable Lagerung von unterschied-

lichen Spindeln zu ermöglichen, jedoch besitzt die Spindellagervorrichtung im Hinblick auf sich verändernde Betriebstemperaturen nachteilig untereinander stark variierende Federungs- und Dämpfungseigenschaften. Außerdem baut diese Spindellagervorrichtung insbesondere durch die separaten Bauteile hinsichtlich der radial wirkenden Dämpfungsvorrichtung relativ aufwändig.

[0007] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, zumindest die vorgenannten Nachteile gattungsgemäßer Spindellagervorrichtungen zu überwinden.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird von einer Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spindel mit einer Gehäusehülse zum Haltern einer Halslagereinheit und einer Fußlagereinheit gelöst, bei welcher die Fußlagereinheit ein Lagerbuchsenelement umfasst, innerhalb welchem sowohl ein Spindelaxiallagerelement zum axialen Lagern der Spindel als auch ein Spindelradiallagerelement zum radialen Lagern der Spindel gemeinsam angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit gegenüber der Halslagereinheit axial vorgespannt innerhalb der Gehäusehülse angeordnet ist, wobei das Lagerbuchsenelement sowohl durch ein erstes Federelement, insbesondere ein Schraubendruckfederelement, das zwischen dem Bodenbereich der Gehäusehülse und dem Lagerbuchsenelement angeordnet ist, als auch durch ein zweites Federelement, insbesondere ein elastisch verformbares Elastomerkörperelement, das zwischen dem Lagerbuchsenelement und der Halslagereinheit angeordnet ist, beaufschlagt ist.

[0009] Die Begrifflichkeit "Lagerbuchsenelement" umschreibt im Sinne der Erfindung ein Buchsenelement, in welchem ein Spindelaxiallagerelement und ein Spindelradiallagerelement der Spindellagervorrichtung gemeinsam angeordnet sind.

Das Lagerbuchsenelement ist idealerweise mit Spiel in die Gehäusehülse eingesetzt und ist dementsprechend insbesondere radial beweglich.

[0010] Vorzugsweise handelt es sich bei dem vorliegenden Lagerbuchsenelement um ein mittels Öl radialgedämpftes Lagerbuchsenelement, bei welchem sich insbesondere in einem Ölspalt zwischen der Gehäusehülse und dem Lagerbuchsenelement umfangsseitig des Lagerbuchsenelements ein dämpfendes Dämpfungsfliuidmittel befindet.

[0010] Das Spindelaxiallagerelement ist hierbei vorzugsweise aus einem gehärteten Stahl und das Spindelradiallagerelement vorzugsweise aus einer Kupferlegierung hergestellt, wobei auch andere Materialien verwendet werden können.

[0011] Konstruktiv sehr einfach kann eine Vorspannung hinsichtlich des Lagerbuchsenelements der Fußlagereinheit erzeugt werden, wenn zwischen dem Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit und dem Bodenbereich der Gehäusehülse ein Federelement, insbesondere ein Schraubendruckfederelement, angeordnet ist.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Lagerbuchselement mit Hilfe dieses Federelements gegenüber der Gehäusehülse vorzentriert ist. Hierzu ist das Federelement idealerweise zumindest teilweise innerhalb des Lagerbuchsenelements angeordnet. Hierdurch kann zudem Bauraum in Längserstreckung der Spindellagervorrichtung eingespart werden, wodurch die Fußlagereinheit noch kompakter gebaut werden kann. Vorteilhaft ist es, wenn dieses Federelement zumindest teilweise innerhalb der Gehäusehülse der Spindellagervorrichtung angeordnet ist. Vorteilhafterweise weist hierzu der Bodenbereich eine Dicke auf, welche es erlaubt, eine ausreichend tiefe Materialausparung, beispielsweise in Form einer Nut, auszubilden, in welcher das Federelement dann zumindest teilweise eingebracht und somit radial an der Gehäusehülse festgelegt werden kann.

Außerdem ist zwischen dem Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit und der Halslagereinheit ein weiteres Federelement, insbesondere ein elastisch verformbares Elastomerkörperelement, angeordnet. Dieses weitere, zusätzlich etwa zum Schraubendruckfederelement vorgesehene Federelement verbessert das axiale Dämpfungsvermögen der Fußlagereinheit hinsichtlich des Lagerbuchsenelements deutlich. Das heißt, durch dieses weitere Federelement wird ein sehr gutes axiales Dämpfungsvermögen erzielt werden, das für jeden der Spindellagervorrichtung ausreichend ist.

Das weitere, vorzugsweise als Elastomerkörperelement ausgebildete Federelement könnte allerdings auch identisch mit dem Federelement ausgestaltet sein, welches zwischen dem Lagerbuchsenelement und dem Bodenbereich vorgesehen ist.

[0012] In vorteilhafter Ausführungsform ist das Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit zwischen der Halslagereinheit und einem Bodenbereich der Gehäusehülse um eine Mittelachse der Spindellagervorrichtung drehbar im Sinne einer Rutschkupplung angeordnet. Durch eine solche Anordnung kann die Gefahr, dass sich insbesondere das Lagerbuchsenelement innerhalb der Gehäusehülse zum Beispiel bei Hülsenabzug verstemmt, erheblich reduziert werden. Hieraus ergibt sich gegenüber bekannten Lösungen eine wesentlich robustere Bauweise der Spindellagervorrichtung, so dass deren Betriebssicherheit weiter erhöht werden kann.

[0013] In vorteilhafter Ausführungsform ist des Weiteren vorgesehen, dass das weitere Federelement mittig einen Aufnahmebereich zum Aufnehmen der Spindel aufweist, wodurch letztere problemlos bis an die Fußlagereinheit geführt werden kann. Außerdem ist hierdurch eine sehr gute Verteilung eines Schmierstoffes innerhalb der Spindellagervorrichtung möglich.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsvariante sieht vor, dass das elastisch verformbare Elastomerkörperelement ein O-Ring-Element umfasst. Mittels eines solchen O-Ring-Elements kann sich das Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit konstruktiv außergewöhnlich einfach axial an der Halslagereinheit abstützen, ohne dabei den erforderlichen Spindelbauraum für das Durch-

führen der Spindel zu verbauen.

Insofern wird die Aufgabe vorliegender Erfindung auch von einer Verwendung eines O-Ring-Elements als Axial- und Radial-Dämpfungselement in einer Spindellagervorrichtung gelöst. Das O-Ring-Element kann die radiale Rückstellung des Lagerbuchsenelements der vorliegenden Fußlagereinheit mit präziser Federsteifigkeit erfüllen.

Zudem umgibt das O-Ring-Element diesen Spindelbauraum konzentrisch auf konstruktiv einfache Weise und erlaubt eine gute Abstützung des Lagerbuchsenelements an der Halslagereinheit.

Insbesondere durch die beiden vorstehend beschriebenen mechanischen Federelemente wird eine sehr zuverlässige radiale und axiale Rückstellung des Lagerbuchsenelements und der Spindel erzielt, so dass auf das Lagerbuchsenelement stets ein vorteilhaftes Rückstellmoment wirkt.

[0015] Darüber hinaus ist es besonders vorteilhaft, wenn das Lagerbuchsenelement einen formstabilen Kunststoffkörper umfasst, der einen präzisen Spindellaegersitz erlaubt, die Schwingungsdämpfung verlustfrei auf das Dämpfungsmedium überträgt und durch Spritzgießen kostengünstig mit Durchbrüchen herstellbar ist, die beim Befüllen Luft entweichen lassen und eine Ölzirkulation ermöglichen.

[0016] Vorzugsweise weist das Lagerbuchsenelement zudem einen in Längserstreckung veränderlichen Querschnitt auf. Durch einen solchen sich in Längserstreckung verändernden Querschnitt kann eine Führung des Lagerbuchsenelements gegenüber der Gehäusehülse der Spindellagervorrichtung wesentlich verbessert werden.

[0017] Des Weiteren weist das Lagerbuchsenelement vorteilhafterweise an seinem der Halslagereinheit zugewandten Ende einen größeren Außendurchmesser auf als in seinen übrigen Bereichen. Auf diese Weise ergibt sich am gegenüberliegenden Ende des Bodenbereichs der Gehäusehülse eine gute radiale Abstützung des Lagerbuchsenelements an der Gehäusehülse.

[0018] Dies wirkt sich insbesondere vorteilhaft auf eine präzise Zentrierung des Lagerbuchsenelements innerhalb der Gehäusehülse der Spindellagervorrichtung aus. Der größere Außendurchmesser bedingt an dem Lagerbuchsenelement ein vorteilhaftes radial auskragendes Kragenteil. Durch den veränderlichen Außendurchmesser entlang der Längserstreckung des Lagerbuchsenelements kann konstruktiv einfach sichergestellt werden, dass zwischen diesem Lagerbuchsenelement und der Gehäusehülse der Spindellagervorrichtung stets ein ausreichend breiter Schmierstoffspalt zur Verfügung steht, in welchem ein Dämpfungsfluidmittel gut dämpfend wirken kann. Als Dämpfungsfluidmittel kann beispielsweise ein Öl ISO VG10 vorteilhaft zum Einsatz kommen.

[0019] Eine weitere Bauteilreduzierung kann an der vorliegenden Spindellagervorrichtung erzielt werden, wenn die Fußlagereinheit mit Hilfe der Halslagereinheit

in der Gehäusehülse verliersicher angeordnet ist.

[0020] Da speziell herkömmliche Textilmaschinen durch die vorliegende Spindellagervorrichtung vorteilhaft weiterentwickelt werden können, wird die Aufgabe der Erfindung auch von einer Textilmaschine mit wenigstens einer Spinn-, Zwirn-, oder Umwindespindel gelöst, welche sich durch die erfindungsgemäße Spindellagervorrichtung auszeichnet.

[0021] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Betreiben einer Halslagereinheit und eine Fußlagereinheit umfassenden Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spindel an einer Textilmaschine gelöst, bei welchem die Spindel einerseits mittels eines Spindelaxiallagerelements und mittels eines Spindelradiallagerelements der Fußlagereinheit sowohl axial als auch radial, sowie andererseits mittels einer Spindelradiallagerereinrichtung der Halslagereinheit zusätzlich radial gelagert wird, und bei welchem das Spindelaxiallagerelement und das Spindelradiallagerelement innerhalb eines Lagerbuchsenelements der Fußlagereinheit gelagert werden, wobei erfindungsgemäß das Lagerbuchsenelement der Fußlagereinheit in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebszuständen der Spindellagervorrichtung gegenüber der Halslagereinheit in einer Gehäusehülse der Spindellagervorrichtung axial verlagert wird. Hierdurch gelingt eine besonders betriebssichere Lagerung der Spindel unabhängig von den jeweils vorherrschenden Temperaturbedingungen an der Spindellagervorrichtung.

[0022] An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass mit vorliegender Spindellagervorrichtung vorteilhafterweise eine besonders ausgeglichene Axial- und Radialdämpfung erzielt werden kann, wobei die Radialdämpfung im Wesentlichen auch durch ein Dämpfungsfliuidmittel, wie dem Öl ISO VG10, erzielt wird.

[0023] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand anliegender Zeichnungen und nachfolgender Beschreibung erläutert, in welchen beispielhaft Spindellagervorrichtungen mit jeweils einem gegenüber einer Halslagereinheit axial vorgespannt angeordneten Lagerbuchsenelement einer Fußlagereinheit dargestellt und beschrieben sind. Komponenten, welche in den einzelnen Figuren übereinstimmen, müssen nicht in allen Figuren beziffert und erläutert sein, um Wiederholungen zu vermeiden.

[0024] In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 schematisch eine Längsschnittansicht einer ersten Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spinnspindel umfassend ein gegenüber einer Halslagereinheit axial vorgespannt angeordnetes Lagerbuchsenelement einer Fußlagereinheit;

Figur 2 schematisch eine erste Zusammenbauansicht der Spindellagervorrichtung aus der Figur 1 hinsichtlich des ein Spindelaxial- und ein Spindelradiallagerelement umfassenden La-

gerbuchsenelements der Fußlagereinheit;

Figur 3 schematisch eine weitere Zusammenbauansicht der Spindellagervorrichtung aus den Figuren 1 und 2 hinsichtlich des mit den Spindelaxial- und ein Spindelradiallagerelementen bestückten Lagerbuchsenelements der Fußlagereinheit;

Figur 4 schematisch eine dritte Zusammenbauansicht der Spindellagervorrichtung aus den Figuren 1 bis 3 hinsichtlich eines in das Lagerbuchsenelement eingesetzten Schraubendruckfederelements;

Figur 5 schematisch eine vierte Zusammenbauansicht der Spindellagervorrichtung aus den Figuren 1 bis 4 hinsichtlich der in die Gehäusehülse einzusetzenden Fußlagereinheit und eines in die Gehäusehülse einzusetzenden Distanzringelements;

Figur 6 schematisch eine fünfte Zusammenbauansicht der Spindellagervorrichtung aus den Figuren 1 bis 5 hinsichtlich der in die Gehäusehülse eingesetzten Fußlagereinheit und des diesbezüglichen O-Ring-Elements und einer in die Gehäusehülse einzupressenden Halslagereinheit der Spindellagervorrichtung; und

Figur 7 schematisch eine Längsschnittansicht einer weiteren Spindellagervorrichtung zum Lagern einer Spinnspindel umfassend ein gegenüber einer Halslagereinheit axial vorgespannt angeordnetes Lagerbuchsenelement einer Fußlagereinheit.

[0025] Die in den Figuren 1 bis 6 gezeigte erfindungsgemäße erste Spindellagervorrichtung 1 zum Lagern einer hier nicht gezeigten Spinnspindel ist mit einer Fußlagereinheit 2 ausgestattet, die erfindungsgemäß in einer Gehäusehülse 3 der Spindellagervorrichtung 1 axial vorgespannt gelagert ist.

[0026] Während sich die axial vorgespannte Fußlagereinheit 2 aufgrund dieser axialen Vorspannung in axialer Richtung 4 in Bezug auf eine Mittelachse 5 innerhalb der Gehäusehülse 3 verlagern kann, ist hingegen eine Halslagereinheit 6 zumindest teilweise innerhalb der Gehäusehülse 3 eingepresst angeordnet.

[0027] Insofern ist ein Lagerraum 7 für die Fußlagereinheit 2 durch einen Bodenbereich 8 der Gehäusehülse 3, durch einen Seitenwandungsbereich 9 der Gehäusehülse 3 und durch eine Unterseite 10 der in die Gehäusehülse 3 eingepressten Halslagereinheit 6 begrenzt.

[0028] Insofern ist die Fußlagereinheit 2 insbesondere durch die eingepresste Halslagereinheit 6 verliersicher

in der Gehäusehülse 3 gelagert.

[0029] Die Fußlagereinheit 2 zeichnet sich durch ein axial vorgespanntes Lagerbuchsenelement 11 aus, innerhalb welchem sowohl ein Spindelaxiallagererelement 12 zum axialen Lagern der Spindel als auch ein Spindelradiallagererelement 13 zum radialen Lagern der Spinnspindel angeordnet sind. Als Spindelaxiallagererelement 12 und Spindelradiallagererelement 13 können vorteilhafterweise herkömmliche Lagererelemente eingesetzt werden, so dass diese hier nicht weiter erläutert werden.

[0030] Es kann jedoch auch aus einem Metallwerkstoff oder dergleichen, wie etwa aus einem keramischen Werkstoff oder einem NE-Metall-Werkstoff hergestellt sein.

[0031] Das Lagerbuchsenelement 11 zeichnet sich darüber hinaus noch dadurch aus, dass es in Richtung seiner Längserstreckung 15 einen veränderlichen Querschnitt 16 aufweist.

[0032] Dieser veränderliche Querschnitt 16 definiert am Lagerbuchsenelement 11 an seinem der Halslagereinheit 6 zugewandten Ende 17 einen größeren Außendurchmesser 18 als in den übrigen Bereichen des Lagerbuchsenelements 11, wodurch dieses sich vorteilhafter innerhalb des Lagerraums 7 radial zentrieren kann.

[0033] Insofern ist zwischen dem Lagerbuchsenelement 11 und der Gehäusehülse 3 stets ein ausreichend breiter Spalt 19 für ein Dämpfungsfluidmittel (hier nicht gezeigt), wie etwa einem ÖL ISO VG10, vorhanden.

[0034] Ein guter Austausch des Dämpfungsfluidmittels zwischen diesem Spalt 19 und einem Innenbereich 20, in welchem das Spindelaxiallagererelement 12 und das Spindelradiallagererelement 13 gelagert sind, des Lagerbuchsenelements 11 ist durch Querbohrungen 21 (hier nur exemplarisch beziffert) innerhalb des Lagerbuchsenelements 11 sichergestellt. Diese Querbohrungen 21 befinden sich vorteilhafterweise direkt unterhalb des Endes 17 mit dem größeren Außendurchmesser 18.

[0035] Zwischen der Fußlagereinheit 2 bzw. dem Lagerbuchsenelement 11 und der Halslagereinheit 6 ist vorteilhafterweise ein Federelement 22, insbesondere ein elastisch verformbares Elastomerkörperelement 23, in Gestalt eines baulich einfachen O-Ring-Elements 24 angeordnet. Insbesondere durch das O-Ring-Element 24 kann konstruktiv besonders einfach ein Axial-Dämpfungselement 25 zwischen der Fußlagereinheit 2 und der Halslagereinheit 6 bereitgestellt werden.

[0036] Des Weiteren kann mittels des O-Ring-Elements 24 mittig des Federelements 22 ein Aufnahmebereich 26 zum Aufnehmen bzw. Durchführen der nicht eingezeichneten Spindel entlang der Mittelachse 5 geschaffen werden.

[0037] Zwischen der Fußlagereinheit 2 und dem Bodenbereich 8 der Gehäusehülse 3 ist ein weiteres Federelement 30 in Gestalt eines Schraubendruckfederelements 31 vorgesehen. Insbesondere durch die vorstehend beschriebene Lagerung der Fußlagereinheit 2 innerhalb der Gehäusehülse 3 ist die Fußlagereinheit 2 zwischen der Halslagereinheit 6 und dem Bodenbereich

8 der Gehäusehülse 3 um die Mittelachse 5 der Spindel-lagervorrichtung 1 herum drehbar angeordnet, so dass die Gefahr eines Verkantens der Fußlagereinheit 2 nahezu ausgeschlossen ist.

[0038] Dieses Schraubendruckfederelement 31 ist einerseits in einem Aufnahmebereich 32 innerhalb des Lagerbuchsenelements 11 gelagert, wobei im Aufnahmebereich 32 noch ein Zentrierdomteil 33 des Lagerbuchsenelements 11 vorhanden ist. Andererseits ist das Schraubendruckfederelement 31 im Bodenbereich 8 in einer Aufnahmebohrung 34 gelagert.

[0039] Durch diese Festlegung des Schraubendruckfederelements 31 in radialer Richtung 35 ist das Lagerbuchsenelement 11 auch an seinem der Halslagereinheit 6 abgewandten Ende 36 sicher radial zentriert.

[0040] Durch das Schraubendruckfederelement 31, welches vorzugsweise aus Metall hergestellt ist, kann betriebssicher eine in etwa konstante axiale Druckvorspannung gewährleistet werden. Dagegen kann mit dem vorstehend beschriebenen Federelement 22 auch eine temperaturunabhängige Radialdämpfung erzielt werden, welche sich in etwa proportional zu dem Dämpfungsvermögen des Dämpfungsfluidmittels verhält. Vorteilhafterweise verändert sich das Rückstellvermögen des Elastomerkörperelements 23 proportional zu dem Dämpfungsvermögen des Dämpfungsfluidmittels. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, wenn das Elastomerkörperelement 23 aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore-A-Härte von 55 bis 80 Shore-A hergestellt ist. Vorzugsweise ist das Elastomerkörperelement 23 derart ausgestaltet, dass sich die Shore-A-Härte des Elastomerkörperelements 23 mit zunehmender Spindel-lagervorrichtungsbetriebstemperatur von 20° C auf 60° C um 30 % verringert.

[0041] Eine weitere Lagerung erfährt die Spinnspindel (hier nicht gezeigt) im Bereich der Halslagereinheit 6 der Spindel-lagervorrichtung 1 durch ein Rollenlager 36 in an sich bekannter Weise. Das Rollenlager 36 ist in dem Hül-senrohr 37 der Halslagereinheit 6 eingepresst.

[0042] Wie aus der Figur 1 noch gut zu erkennen ist, ist die Spindel-lagervorrichtung 1 mittels eines Spannmechanismus 40 in einer Haltevorrichtung 41 einer Textilmaschine 42 festgelegt.

[0043] Die Darstellungen gemäß der Figuren 2 bis 6 zeigen einen vorteilhaften Montageablauf der Spindella-gervorrichtung 1, wobei der Übersichtlichkeit halber nicht in allen diesen Darstellungen alle Bezugszeichen eingezeichnet sein müssen.

[0044] In der Figur 2 ist vorerst lediglich das Lagerbuchsenelement 11, das Spindelaxiallagererelement 12 und das Spindelradiallagererelement 13 dargestellt. In das Lagerbuchsenelement 11 werden gemäß der Montage-richtung 50, welche mit der Mittelachse 5 (siehe Figur 1) im Wesentlichen fluchtet, zuerst das Spindelaxiallagerelement 12 und anschließend das Spindelradiallagerelement 13 eingefügt und in dem Innenbereich 20, der bereichsweise auch ein Lagererelementeaufnahmeraum 43 des Lagerbuchsenelements 11 dargestellt, platziert.

[0045] Gut zu erkennen ist hier auch ein radial auskragendes Kragenteil 44 an dem Ende 17 des Lagerbuchsenelements 11, wodurch der größere Außendurchmesser 18 einfach ausgeformt ist. Nach der Darstellung gemäß der Figur 3 sind das Spindelaxiallagerelement 12 und das Spindelradiallagerelement 13 bereits innerhalb des Lagerelementeaufnahmeraums 43 des Lagerbuchsenelements 11 angeordnet.

[0046] Anschließend wird das Lagerbuchsenelement 11 mit dem Schraubendruckfeder-element 31 ausgestattet (siehe Figur 4). Dieses Schraubendruckfeder-element 31 wird in den dafür vorgesehenen Aufnahmebereich 32 des Lagerbuchsenelements 11 eingesteckt.

[0047] Nach der Darstellung gemäß der Figur 5 wird das so bereits zusammengesetzte Lagerbuchsen-element 11 mit dem O-Ring-Element 24 zu der Fußlager-einrichtung 2 komplettiert und in die Gehäusehülse 3 der Spindellagervorrichtung 1 axial verschiebbar eingesetzt, bis das Lagerbuchsenelement 11 mit dem Schraubendruckfeder-element 31 in der Aufnahmebohrung 34 auf-sitzt.

[0048] Abschließend wird noch die Halslagereinheit 6 bis zu einem umlaufenden Steg 45 des Hülsenrohrs 37 in die Gehäusehülse 3 eingepresst, so dass letztendlich die einsatzbereite Spindellagervorrichtung 1 (siehe Figur 1) fertig montiert vorliegt.

[0049] Die in der Figur 7 gezeigte weitere Spindella-gervorrichtung 101 zum Lagern einer nicht gezeigten Spinnspindel einer Textilmaschine 42 (siehe Figur 1) weist ebenfalls eine Gehäusehülse 103 auf, in welcher eine Fußlagereinheit 102 und eine Halslagereinheit 106 gehalten sind. Die Halslagereinheit 106 umfasst hierzu ein Rollenlager 136 zum zusätzlichen radialen Lagern der Spindel. Die Fußlagereinheit 102 umfasst ein Spindelaxiallager-element 112 zum axialen Lagern der Spinnspindel und ein Spindelradiallager-element 113 zum radialen Lagern der Spinnspindel, welche beide in einem Lagerbuchsenelement 111 der Fußlagereinheit 102 gelagert sind.

[0050] Während die Halslagereinheit 106 in der Ge-häusehülse 103 eingepresst und somit festgelegt ist, ist das Lagerbuchsenelement 111 der Fußlagereinheit 102 entlang der Mittelachse 105 der Spindellagervorrichtung 101 in axialer Richtung 104 verlagerbar innerhalb der Gehäusehülse 103 gelagert.

[0051] Zwischen der Halslagereinheit 106 und der Fußlagereinheit 102 befindet sich ein Distanzringe-lement 165, welches gemeinsam mit einem Bodenbereich 108 und einem Seitenwandungsbereich 109 der Ge-häusehülse 103 einen Lagerraum 107 für das Lagerbuchsen-element 111 begrenzt.

[0052] Das Lagerbuchsenelement 111 weist einen formstabilen Kunststoffkörper 114 auf, der einen Mitten-teil 166 mit einem Lagerelementeaufnahmeraum 143 zum Lagern des Spindelaxiallager-elements 112 und des Spindelradiallager-elements 113 ausgestaltet. Gegebenenfalls kann sich dem Mitten-teil 166 noch ein hier nicht gezeigter Zentrierdornteil 33 (siehe Figur 1) anschließen.

Jedenfalls erstrecken sich von diesem Mitten-teil 166 aus in Längserstreckung 115 des Lagerbuchsenelements 111 einerseits ein in Bezug auf die Mittelachse 105 erster konzentrisch umlaufender Wandungssteg 167 und an-dererseits ein zweiter konzentrisch umlaufender Wan-dungssteg 168, wodurch an dem Lagerbuchsenelement 111 ein Aufnahmebereich 132 für ein Feder-element 122 und ein anderer Aufnahmebereich 132A für ein anderes Feder-element 130 ausgeformt sind.

[0053] Insofern ist das Lagerbuchsenelement 111 wie-derum in der Spindellagervorrichtung 101 axial vorge-spannt gelagert.

[0054] Beide verwendeten Feder-elemente 122 und 130 sind in diesem Ausführungsbeispiel identische Schraubendruckfeder-elemente 131 mit gleicher Feder-steifigkeit von $c = 40 \text{ N/mm}$, wodurch sich eine resultie-rende Federsteifigkeit bezüglich des Lagerbuchsen-elements 111 von $c = 80 \text{ N/mm}$ ergibt. Diese ist unabhän-gig von dem Maß der Vorspannung. Je nach Auslegung sind auch größere axiale Federwege möglich. Durch eine kraftschlüssige Verbindung der Feder-elemente 122, 130 wird im normalen Spinnbetrieb ein Mitdrehen des Lager-buchsenelements 111 idealerweise zur Gänze verhin-dert. Bei weicheren Kunststoffen kann vorteilhafterweise ein Stick-Slip-Effekt eintreten, welcher für eine gute Haft-reibung sorgt.

[0055] Die für die Dämpfung erforderliche radiale Rückstellkraft wird ebenfalls unabhängig vom Maß der Vorspannung erreicht. Eine hierfür gute radiale Zentrie-rung der Feder-elemente 122 und 130 in radialer Rich-tung 135 wird durch zwei Zentrierscheiben 169 und 170 er-zielt, wobei die Zentrierscheibe 169 am Bodenbereich 108 und die Zentrierscheibe 170 an dem Distanzringe-lement 165 anliegt. Die Zentrierscheiben können auch bei der Herstellung direkt eingelassen sein. Über die zwei Zentrierscheiben 169 und 170 stützen sich die beiden Feder-elemente 122 und 130 vorteilhaft radial an der Ge-häusehülse 103 ab.

[0056] Die Vorteile dieser zweiten Spindellagervor-richtung 101 liegen in deren kompakten Bauweise und in einer axialen Schwingungsabkopplung des Spindel-oberteils durch die zwei Feder-elemente 122 und 130 mit einer Federsteifigkeit, welche jeweils halb so hoch ist wie die Resultierende hieraus.

[0057] Darüber hinaus wird eine axiale und radiale Fe-derung des Lagerbuchsenelements 111 vorteilhafterwei-se über dieselben Feder-elemente 122, 130 erzielt.

[0058] Es versteht sich, dass es sich bei den vorsteh-ehend erläuterten Ausführungsbeispielen lediglich um erste Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Spin-dellagervorrichtung an einer Textilmaschine handelt. In-sofern beschränkt sich die Ausgestaltung der Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele.

55 Bezugszeichenliste:

[0059]

1	Spindellagervorrichtung
2	Fußlagereinheit
3	Gehäusehülse
4	axiale Richtung
5	Mittelachse
6	Halslagereinheit
7	Lagerraum
8	Bodenbereich
9	Seitenwandungsbereich
10	Unterseite
11	Lagerbuchsenelement
12	Spindelaxiallagererelement
13	Spindelradiallagererelement
14	Kunststoffkörper
15	Längserstreckung
16	Querschnitt
17	Ende
18	Außendurchmesser
19	Spalt
20	Innenbereich
21	Querbohrungen
22	Federelement
23	Elastomerkörpererelement
24	O-Ring-Element
25	Axial-Dämpfungselement
30	weiteres Federelement
31	Schraubendruckfederelement
32	Aufnahmebereich
33	Zentrierdornteil
34	Aufnahmebohrung
35	radiale Richtung
36	Rollenlager
37	Hülsenrohr
40	Spannmechanismus
41	Haltevorrichtung
42	Textilmaschine
43	Lagerelementeaufnahmeraum
44	Kragenteil
45	umlaufener Steg
50	Montagerichtung
101	Spindellagervorrichtung
102	Fußlagereinheit
103	Gehäusehülse
104	axiale Richtung
105	Mittelachse
106	Halslagereinheit
107	Lagerraum
108	Bodenbereich
109	Seitenwandungsbereich
111	Lagerbuchsenelement
112	Spindelaxiallagererelement
113	Spindelradiallagererelement
114	Kunststoffkörper
115	Längserstreckung
122	Federelement
130	anderes Federelement
131	Schraubendruckfederelemente

132	erster Aufnahmebereich
132A	zweiter Aufnahmebereich
135	radiale Richtung
136	Rollenlager
5 143	Lagerelementeaufnahmeraum
165	Distanzringelement
166	Mittenteil
167	erster konzentrisch umlaufender Wandungssteg
10 168	zweiter konzentrisch umlaufender Wandungssteg
169	erste Zentrierscheibe
170	zweite Zentrierscheibe

15

Patentansprüche

1. Spindellagervorrichtung (1; 101) zum Lagern einer Spindel mit einer Gehäusehülse (3; 103) zum Haltern einer Halslagereinheit (6; 106) und einer Fußlagereinheit (2; 102), ei welcher die Fußlagereinheit (2; 102) ein Lagerbuchsenelement (11; 111) umfasst, innerhalb welchem sowohl ein Spindelaxiallagererelement (12; 112) zum axialen Lagern der Spindel als auch ein Spindelradiallagererelement (13; 113) zum radialen Lagern der Spindel gemeinsam angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchsenelement (11; 111) der Fußlagereinheit (2; 102) gegenüber der Halslagereinheit (6; 106) axial vorgespannt innerhalb der Gehäusehülse (3; 103) angeordnet ist, wobei das Lagerbuchsenelement (11; 111) sowohl durch ein erstes Federelement (30; 130), insbesondere ein Schraubendruckfederelement (31; 131), das zwischen dem Bodenbereich (8; 108) der Gehäusehülse (3; 103) und dem Lagerbuchsenelement (11; 111) angeordnet ist, als auch durch ein zweites Federelement (22; 122), insbesondere ein elastisch verformbares Elastomerkörpererelement (23), das zwischen dem Lagerbuchsenelement (11; 111) und der Halslagereinheit (6; 106) angeordnet ist, beaufschlagt ist.
2. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchsenelement (11; 111) der Fußlagereinheit (2; 102) zwischen der Halslagereinheit (6; 106) und einem Bodenbereich (8; 108) der Gehäusehülse (3; 103) um eine Mittelachse (5; 105) der Spindellagervorrichtung (1; 101) drehbar angeordnet ist.
3. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Federelement (22) mittig einen Aufnahmebereich (26) zum Aufnehmen der Spindel aufweist.
4. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Federelement (22) ein O-Ring-Element

ment (24) umfasst.

5. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchselement (11; 111) einen Kunststoffkörper (14; 114) umfasst. 5

6. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchselement (11) einen in Längserstreckung (15) veränderlichen Querschnitt (16) aufweist. 10

7. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchselement (11) an seinem der Halslagereinheit (6) zugewandten Ende (17) einen größeren Außendurchmesser (18) aufweist als in seinen übrigen Bereichen. 15
20

8. Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußlagereinheit (2; 102) mit Hilfe der Halslagereinheit (6; 106) in der Gehäusehülse (3; 103) verliersicher angeordnet ist. 25

9. Textilmaschine (42) mit wenigstens einer Spinn-, Zwirn- oder Umwindespindel, **gekennzeichnet durch** eine Spindellagervorrichtung (1; 101) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 30

10. Verfahren zum Betreiben einer Halslagereinheit (6; 106) und einer Fußlagereinheit (2; 102) umfassenden Spindellagervorrichtung (1; 101) zum Lagern einer Spindel an einer Textilmaschine (42), bei welchem die Spindel einerseits mittels eines Spindelaxiallagererelements (12; 112) und mittels eines Spindelradiallagererelements (13; 113) der Fußlagereinheit (2; 102) sowohl axial als auch radial, sowie andererseits mittels einer Spindelradiallagereinrichtung (36; 136) der Halslagereinheit (6; 106) zusätzlich radial gelagert wird, und bei welchem das Spindelaxiallagererelement (12; 112) und das Spindelradiallagererelement (13; 113) innerhalb eines Lagerbuchselements (11; 111) der Fußlagereinheit (2; 102) gelagert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lagerbuchselement (11; 111) in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebszuständen der Spindellagervorrichtung (1; 101) gegenüber der Halslagereinheit (6; 106) in einer Gehäusehülse (3; 103) der Spindellagervorrichtung (1; 101) axial verlagert wird. 35
40
45
50

11. Verwendung eines O-Ring-Elements (24) als Radial- und Axial-Dämpfungselement (25) in einer Spindellagervorrichtung (1). 55

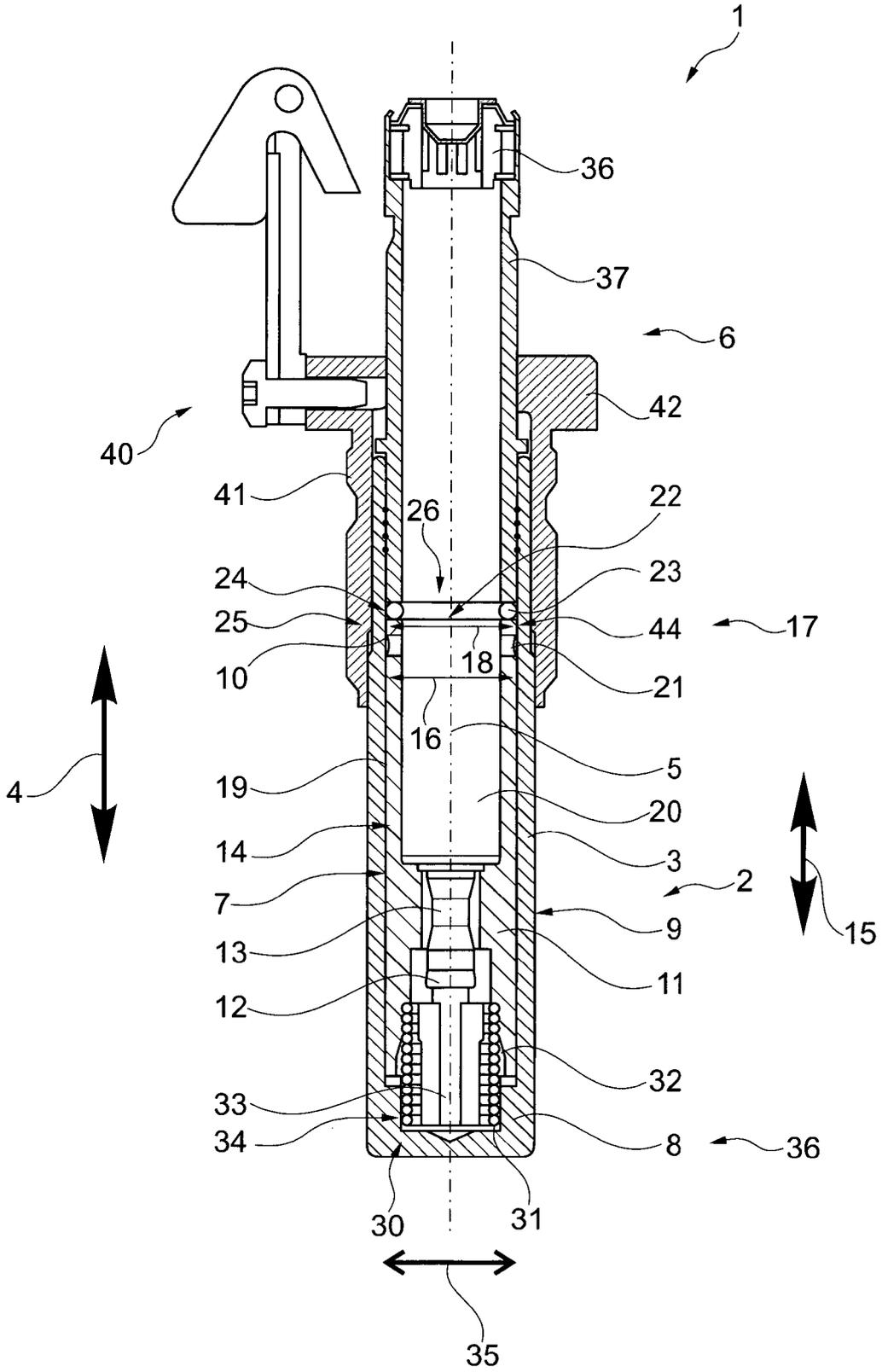


Fig. 1

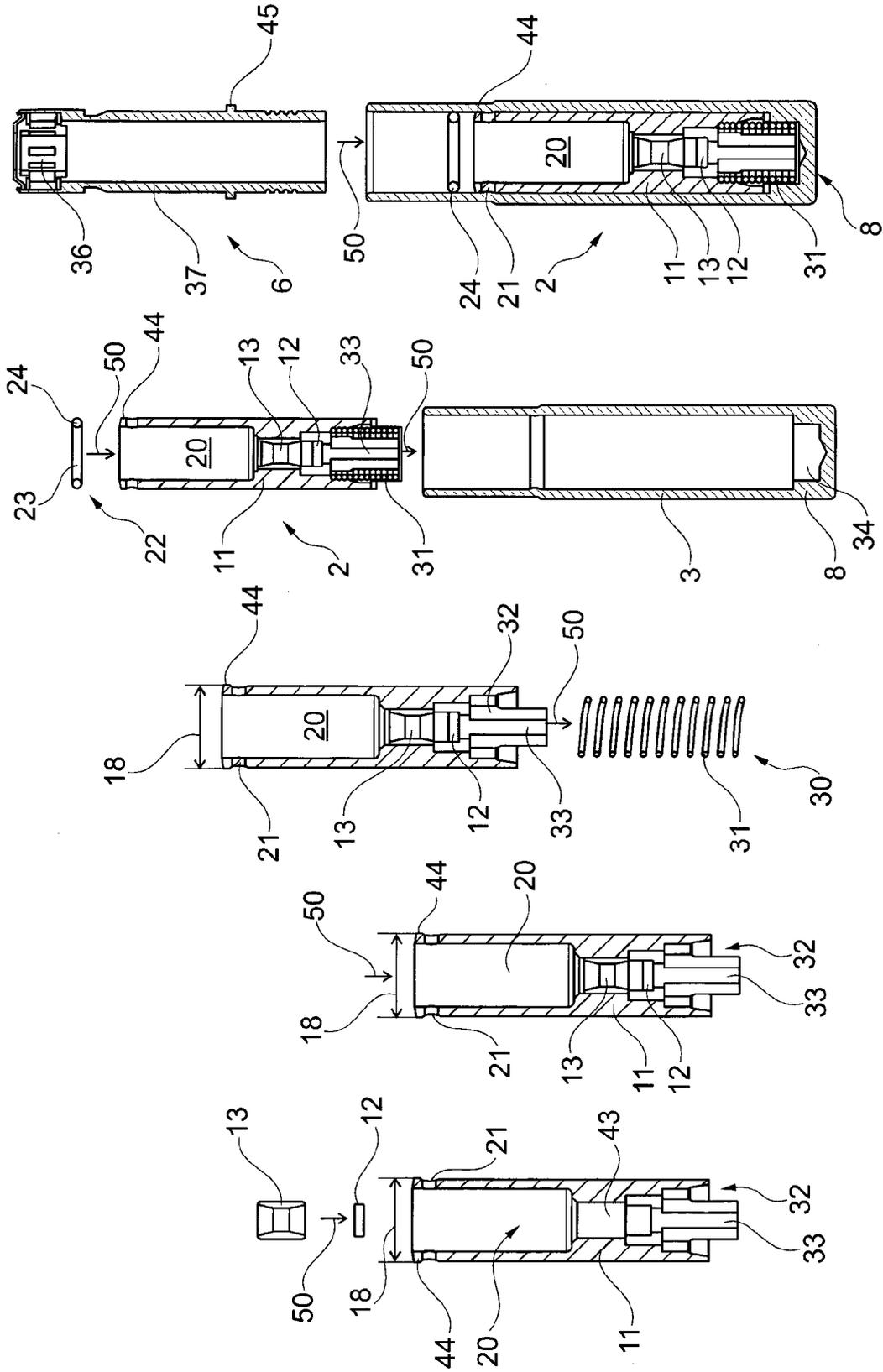


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

Fig. 2

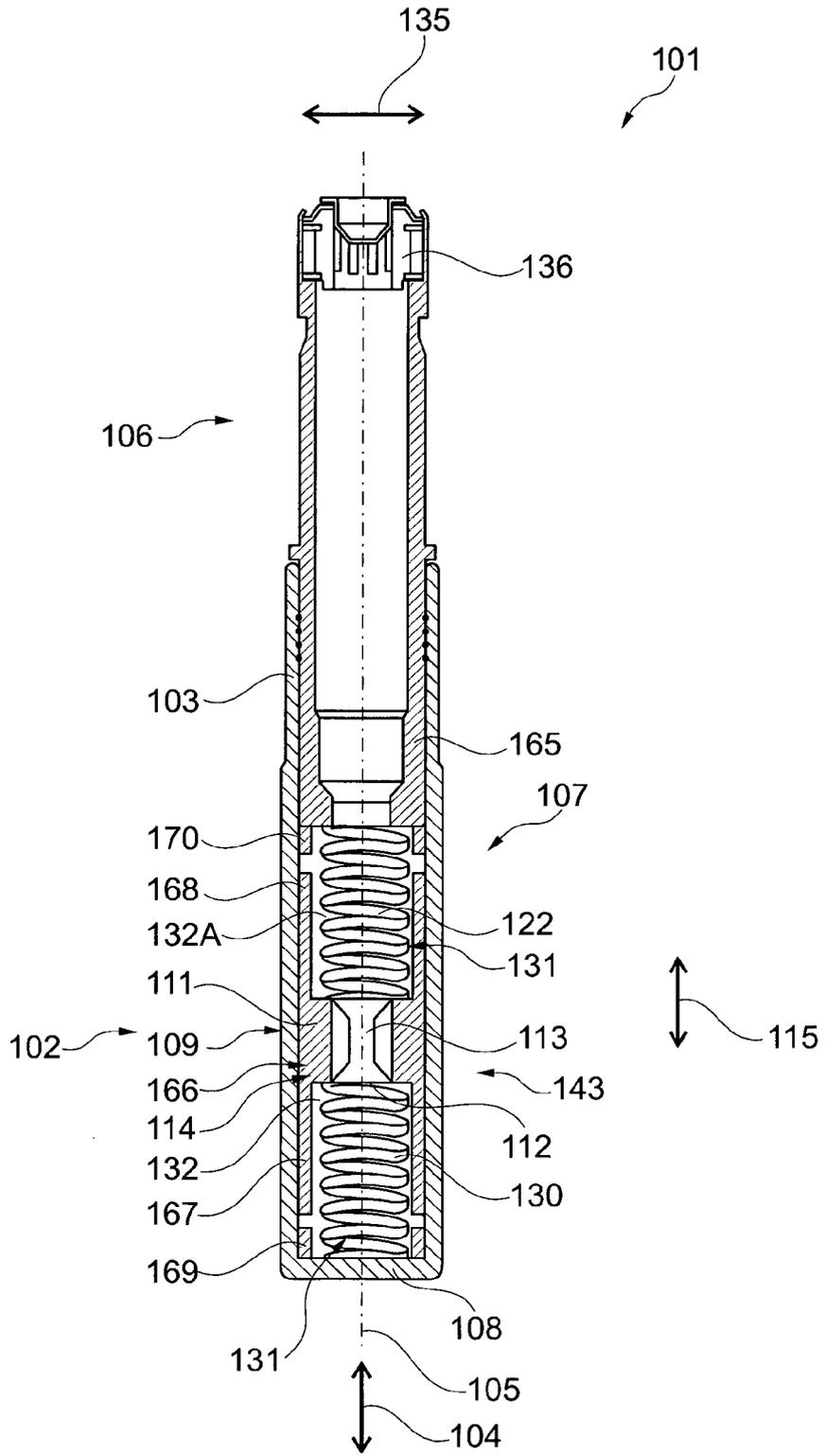


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 4962

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 23 01 412 A1 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) 25. Juli 1974 (1974-07-25)	10	INV. D01H7/04
A	* Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 1 * * Abbildung 1 *	1,9	
X	EP 0 406 720 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 9. Januar 1991 (1991-01-09) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 15 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 14 * * Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 34 * * Spalte 3, Zeile 41 - Zeile 44 * * Abbildung 1 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) D01H
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2013	Prüfer Humbert, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 00 4962

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2301412	A1	25-07-1974 KEINE	

EP 0406720	A1	09-01-1991 EP 0406720 A1	09-01-1991
		JP H0345727 A	27-02-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4427311 C2 [0006]