

(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  
1. Oktober 2015 (01.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/144167 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 13/75* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200191

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. März 2015 (24.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 205 775.2 27. März 2014 (27.03.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **VOORSPOELS, Ludovic**; 4, rue des Frenes, F-67410 Drusenheim (FR). **FOHRER, Thierry**; 4, rue des Romains, F-67850 Offendorf (FR). **MERCKLING, Tony**; 7, rue Spiess, F-67340 Schillersdorf (FR). **SCHNEIDER, Michael**; Am Tonhügel 4, 76534 Baden-Baden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

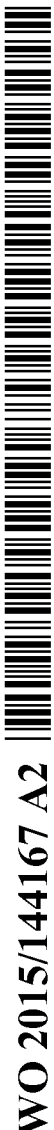
(54) Title: SPINDLE RETAINER FOR A READJUSTMENT DEVICE

(54) Bezeichnung : SPINDELHALTERUNG FÜR EINE NACHSTELLEINRICHTUNG

(57) Abstract: The invention relates to a spindle retainer for a readjustment device, which spindle retainer comprises at least the following components: a receptacle for a spindle shaft having a first end and a second end, wherein the receptacle has a first opening and a second opening, wherein the first opening forms an accurately fitting first supporting retainer for the first end of the spindle shaft and the second opening is designed in such a way that the second end of the spindle shaft can be pivoted into the second opening in order to be brought into a final mounting position; a blocking device, which has a third opening for the second end, wherein the third opening forms an accurately fitting second supporting retainer for the final mounting position of the spindle shaft, and wherein the blocking device can be fastened in relation to the receptacle; and a connecting surface, by means of which the spindle retainer can be connected to a component of a friction clutch, preferably to a pressure plate. The invention further relates to a method for mounting a spindle shaft in a spindle retainer according to the description above, which method comprises at least the following steps: a) inserting the spindle shaft into the first opening of the receptacle by means of the first end of the spindle shaft; b) pivoting the spindle shaft into the second opening of the receptacle by means of the second end of the spindle shaft; c) sliding the blocking device onto the second end of the spindle shaft by means of the third opening; and d) fastening the blocking device in relation to the receptacle, wherein the spindle shaft is axially and radially fastened in a final mounting position. By means of the spindle retainer according to the invention, simplified mounting of the readjustment device can be achieved.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Spindelhalterung für eine Nachstelleinrichtung, welche zumindest die folgenden Komponenten aufweist: - eine Aufnahme für eine Spindelwelle mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei die Aufnahme eine erste Öffnung und eine zweite Öffnung aufweist, wobei die erste Öffnung eine passgenaue erste Lagerhalterung für das erste Ende der Spindelwelle bildet und die zweite Öffnung derart eingerichtet ist, dass das zweite Ende der Spindelwelle

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/144167 A2



---

in die zweite Öffnung einschwenkbar ist, um in eine Endmontageposition gebracht zu werden; - eine Sperreinrichtung, welche eine dritte Öffnung für das zweite Ende aufweist, wobei die dritte Öffnung eine passgenaue zweite Lagerhalterung für die Endmontageposition der Spindelwelle bildet, und wobei die Sperreinrichtung relativ zu der Aufnahme fixierbar ist; und - eine Verbindungsfläche, über welche die Spindelhalterung mit einem Bauteil einer Reibkupplung, bevorzugt mit einer Anpressplatte, verbindbar ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Montieren einer Spindelwelle in einer Spindelhalterung gemäß der obigen Beschreibung vorgeschlagen, welches zumindest die folgenden Schritte umfasst: a) Einführen der Spindelwelle mit ihrem ersten Ende in die erste Öffnung der Aufnahme; b) Einschwenken der Spindelwelle mit ihrem zweiten Ende in die zweite Öffnung der Aufnahme; c) Aufschieben der Sperreinrichtung mit der dritten Öffnung auf das zweite Ende der Spindelwelle; und d) Fixieren der Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme, wobei die Spindelwelle in einer Endmontageposition axial und radial fixiert wird. Mit der hier vorgeschlagenen Spindelhalterung ist es möglich, eine vereinfachte Montage der Nachstelleinrichtung zu erreichen.

### **Spindelhalterung für eine Nachstelleinrichtung**

Die Erfindung betrifft eine Spindelhalterung für eine Nachstelleinrichtung sowie eine Nachstelleinrichtung für eine Reibkupplung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

Im Stand der Technik sind Nachstelleinrichtungen bekannt, bei denen eine Spindelwelle mit einem Spindeltrieb verwendet wird. Hierbei wird der Spindeltrieb über ein Antriebsritzel angetrieben, und über den Spindeltrieb wird eine Spindelmutter translatorisch bewegt. Die Spindelwelle ist dabei an zwei Stellen radial gelagert, wobei die Spindelwelle zugleich die Fliehkräfte aufgenommen werden müssen, denen die Nachstelleinrichtung durch den Anbau auf einem rotierenden Bauteil, bevorzugt einer motorseitigen Anpressplatte, der Reibkupplung unterliegt. Bisher bekannt sind Halterungen für eine Spindelwelle, bei der die Spindelwelle durch Öffnungen hindurchgeführt werden muss und in zumindest eine Öffnung zur Fixierung der Spindelwelle zumindest eine Buchse eingeführt werden muss. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine solche Buchse beim Betrieb einer übermäßigen Belastung, insbesondere infolge der Fliehkräfte, unterliegen und Ermüdungsbrüche aufweisen können.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zumindest teilweise zu überwinden. Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Die Erfindung betrifft eine Spindelhalterung für eine Nachstelleinrichtung, welche zumindest die folgenden Komponenten aufweist:

- eine Aufnahme für eine Spindelwelle mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, wobei die Aufnahme eine erste Öffnung und eine zweite Öffnung aufweist, wobei die erste Öffnung eine passgenaue erste Lagerhalterung für das erste Ende der Spindelwelle bildet und die zweite Öffnung derart eingerichtet ist, dass das zweite Ende der Spindelwelle in die zweite Öffnung einschwenkbar ist, um in eine Endmontageposition gebracht zu werden;
- eine Sperreinrichtung, welche eine dritte Öffnung für das zweite Ende aufweist, wobei die dritte Öffnung eine passgenaue zweite Lagerhalterung für die Endmontageposition der Spindelwelle bildet, und wobei die Sperreinrichtung relativ zu der Aufnahme fixierbar ist; und
- eine Verbindungsfläche, über welche die Spindelhalterung mit einem Bauteil einer Reibkupplung, bevorzugt mit einer Anpressplatte, verbindbar ist.

Die Spindelhalterung ist dazu eingerichtet, eine Spindelwelle an einem Bauteil einer Reibkupplung zu halten, so dass die Spindelwelle einen Nachstellring einer Nachstelleinrichtung infolge einer translatorischen Bewegung einer Spindelmutter verdreht,

- 2 -

und so eine Nachstellung bewirken kann. Hierzu weist die Spindelhalterung eine Aufnahme auf, in die die Spindelwelle eingeführt werden kann, wobei eine erste und zweite Öffnung vorgesehen sind. Die Spindelwelle ist mit einem ersten Ende in die erste Öffnung einführbar, wobei die erste Öffnung eine passgenaue erste Lagerhalterung bildet. Das heißt, das erste Ende braucht keine zusätzliche Buchse oder sonstige Bauteile um die Spindelwelle radial, und bevorzugt auch axial, zu lagern sowie die Spindelwelle an diesem Ende gegen die Fliehkräfte zu lagern. Weiterhin ist eine zweite Öffnung gebildet, die keine passgenaue Lagerhalterung bildet, sondern vielmehr eine vergrößerte Öffnung in Bezug auf das zweite Ende der Spindelwelle bildet, so dass die Spindelwelle nach der Einführung des ersten Endes in die erste Öffnung in die zweite Öffnung einschwenkbar ist. Danach ist die Spindelwelle (in etwa) in eine Endmontageposition gebracht, in der die Spindelwelle aber erst durch die Anbringung der Sperreinrichtung fixiert wird.

Die Sperreinrichtung weist eine dritte Öffnung auf, welche eine passgenaue zweite Lagerhaltung für das zweite Ende der Spindelwelle bildet. Darüber wird die Spindelwelle wie in der ersten Lagerhalterung in der ersten Öffnung der Aufnahme zumindest radial und gegen die Fliehkraft gelagert und bildet zumindest, wenn die erste Lagerhalterung keine axiale Lagerung bildet zudem eine axiale Lagerung. Die Sperreinrichtung wird nach dem Einschwenken des zweiten Endes in die zweite Öffnung der Aufnahme über das zweite Ende der Spindelwelle geführt. Nach der Fixierung der Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme ist die Spindelwelle endgültig fixiert. Das heißt, sie ist noch um ihre Achse rotierbar, jedoch axial und radial gesichert sowie auch gegen Fliehkräfte bei einer Anbringung auf einem rotierenden Bauteil einer Reibkupplung.

Weiterhin weist die Spindelwelle eine Verbindungsfläche auf, über die sie mit einem Bauteil der Reibkupplung verbindbar ist, so dass die Spindelwelle zum Einsatz in einer Nachstelleinrichtung eingebaut in einer Reibkupplung verwendbar ist. Diese Spindelhalterung hat den Vorteil, dass auf eine Buchse verzichtet werden kann und zudem die Bruchanfälligkeit der Spindelhalterung reduziert ist. Darüber hinaus kann die Sperreinrichtung gegen Fliehkräfte optimiert werden und muss nicht an eine Geometrie einer Durchgangsöffnung angepasst werden. Vielmehr wird die Sperreinrichtung besonders bevorzugt gegenüberliegend der Erstreckung der Spindelwelle hin zur ersten Öffnung hinter der zweiten Öffnung angeordnet, und erstreckt sich nicht in die zweite Öffnung hinein.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Spindelhalterung ist die zweite Öffnung zur Verbindungsfläche hin radial eröffnet.

- 3 -

Durch die radiale Eröffnung der zweiten Öffnung ist die Spindelwelle besonders leicht in die zweite Öffnung einschwenkbar. Besonders bevorzugt kann die zweite Öffnung somit an den Seiten, die nicht eröffnet sind, eine radiale und axiale Führung der Spindelwellen ausüben. Besonders vorteilhaft ist die zweite Öffnung zur Verbindungsfläche hin eröffnet, so dass die Spindelwelle bei einer Beschädigung der Sperreinrichtung oder bei einer fehlerhaften Montage nicht in den Kupplungsraum eindringen kann, sondern durch das (massive) Bauteil, an dem die Spindelhalterung über die Verbindungsfläche verbunden ist, zumindest im Schwenkwinkel sicher gehalten wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Spindelhalterung weist die Sperreinrichtung eine Anbindungsfläche auf, welche in einem rechten Winkel zur dritten Öffnung ausgerichtet ist, und mit welcher die Sperreinrichtung an ein Bauteil einer Reibkupplung, bevorzugt an eine Anpressplatte, anbindbar ist.

Über die Anbindungsfläche ist die Sperreinrichtung leicht mit dem Bauteil der Reibkupplung verbindbar, besonders bevorzugt mit demselben Bauteil, mit dem auch die Spindelhalterung befestigt ist. Die Sperreinrichtung wird nicht über die zweite Öffnung gehalten, sondern ist separat über ihre Anbindungsfläche befestigt und stellt somit eine selbständige Einheit zur Lagerung des zweiten Endes der Spindelwelle dar. Ganz besonders bevorzugt wird die Sperreinrichtung über die übrige Spindelhalterung mittels der Verbindungsfläche mit dem Bauteil der Reibkupplung verbunden. Zum Beispiel wird ein Niet durch die Sperreinrichtung und die Verbindungsfläche in das Bauteil eingeführt und somit wird auf einen zusätzlichen Niet verzichtet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Spindelhalterung ist die Aufnahme, und bevorzugt die Sperreinrichtung, als Blech geformt, wobei die Öffnungen in einem Abschnitt eingebracht sind, welcher zu der Verbindungsfläche im rechten Winkel gekantet ist.

Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform ist die Spindelhalterung beziehungsweise die Aufnahme und die Sperreinrichtung als Blechteile geformt, wobei die erste Öffnung, die zweite Öffnung und die dritte Öffnung in einem  $90^\circ$  gekantete Abschnitt ein Bezug auf die Verbindungsfläche angeordnet sind. Solche Bauteile sind besonders einfach zu fertigen, weil sich die Fertigungsschritte auf einen Stanzvorgang und einen Kantvorgang beschränken. Darüber hinaus ist das Material kostengünstig und durch die vorgegebene Form leicht in eine gewichtssparende und stabile Form bringbar. Zudem sind die hier vorgeschlagenen Fertigungsverfahren besonders günstig und wenig aufwendig in der mechanischen Bauteilauslegung. Ganz besonders bevorzugt wird die Sperreinrichtung dabei als ein in die Aufnahme einlegbarer Winkel ausgeführt, der eine zur Verbindungsfläche parallele

- 4 -

Anbindungsfläche aufweist, durch das ein Befestigungselement, zum Beispiel ein Niet geführt wird und an dessen senkrechter Fläche in Bezug auf die ebene Verwendungsfläche die dritte Öffnung mit ihrem Zentrum in Deckung mit der zweiten Öffnung gebracht wird.

Gemäß einem weiteren Aspekte der Erfindung wird auch eine Nachstelleinrichtung für eine Reibkupplung vorgeschlagen, welche zumindest die folgenden Komponenten aufweist:

- einen verdrehbaren Nachstellring mit zumindest einer ersten Rampe;
- ein Gegenelement mit zumindest einer zweite Rampe, wobei das Gegenelement und der Nachstellring mit ihren jeweiligen Rampen aufeinandergesetzt eine Gesamthöhe bilden, wobei die Gesamthöhe mittels eines Verdrehens des Nachstellrings mittels der zumindest einen ersten Rampe zusammen mit der zumindest einen zweiten Rampe veränderbar ist;
- eine Spindelwelle mit einem Antriebsritzels und einem Spindeltrieb mit einer Spindelmutter, wobei bei einem Antreiben des Spindeltriebs mittels des Antriebsritzels die Spindelmutter translatorisch bewegbar ist, und wobei mittels einer translatorischen Bewegung der Spindelmutter der Nachstellring verdrehbar ist; und
- eine Spindelhalterung gemäß der obigen Beschreibung, die dazu eingerichtet ist, die Spindelwelle aufzunehmen und an einem Bauteil einer Reibkupplung, bevorzugt einer Anpressplatte, zu befestigen.

Die Nachstelleinrichtung für eine Reibkupplung ist dazu vorgesehen, ein Nachlassen der Dicke des Reibbelags einer Reibkupplung infolge von Verschleiß derart auszugleichen, dass der Abstand zwischen den Reibpartnern, zum Beispiel einer Anpressplatte und einer korrespondierenden Reibscheibe, zwischen denen zumindest ein Reibbelag vorgesehen ist, (nahezu) konstant gehalten wird, während zugleich der Einrückweg der Betätigungsvorrichtung für die Reibkupplung ebenfalls (nahezu) konstant gehalten wird. Dies wird dadurch erreicht, dass die Nachstelleinrichtung eine Gesamthöhe aufweist, die mit Hilfe von zwei aufeinander liegenden Rampen durch eine Verdrehung des Nachstellrings eine Veränderung der Gesamthöhe bewirken. Das Gegenelement ist dabei bevorzugt in die Anpressplatte der Reibkupplung integriert, so dass also die zumindest eine zweite Rampe eine Oberflächengestaltung der Rückseite der Anpressplatte bildet. Es sei darauf hingewiesen, dass es lediglich vorteilhaft ist, den Nachstellring zu verdrehen anstatt das Gegenelement zu verdrehen, insbesondere wenn es in die Anpressplatte integriert ist. Grundsätzlich ist auch eine Verdrehung des Gegenelements gegenüber einem starren Nachstellring mit der hier vorgeschlagenen Erfindung kompatibel.

Zum gesteuerten Verdrehen des Nachstellrings, insbesondere bei einer weggesteuerten Nachstelleinrichtung, ist eine Spindelwelle mit einem Antriebsritzels vorgesehen, wobei das

- 5 -

Antriebsritzeln bei einer Zunahme des Abstands zwischen der Anpressplatte und der korrespondierenden Reibscheibe beziehungsweise bei einer abnehmenden Anpresskraft angetrieben wird, so dass der Spindeltrieb, welcher auf der Spindelwelle angeordnet ist, um ein Stück gedreht wird, und somit eine translatorische Bewegung einer Spindelmutter bewirkt wird. Die Spindelmutter greift dabei direkt oder mittelbar in den verdrehbaren Nachstellring ein, so dass die translatorische Bewegung der Spindelmutter in eine Verdrehung des Nachstellrings übersetzt wird. Weil die Spindelwelle bevorzugt dabei auf dem Gegenelement befestigt wird, welches somit das Innenlager für die Verdrehung des Nachstellrings bildet, wird die Spindelwelle mit dem Gegenelement rotiert, wodurch die Spindelwelle hohen Zentripetalkräften unterliegt. Die hier vorgeschlagene Spindelhalterung ist besonders robust gegenüber einer Fliehkraftbelastung der Lagerhalterung für die Spindelwelle, und darüber hinaus besonders leicht zu montieren. Darüber hinaus hat die Spindelhalterung einen Einfluss auf die Führung der Nachstelleinrichtung, so dass die Spindelhalterung mit einer im Übrigen konventionellen Nachstelleinrichtung verbindbar ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Reibkupplung mit einer Rotationsachse zum lösbaren Verbinden einer Abtriebswelle mit einem Antriebsstrang vorgeschlagen, welcher zumindest die folgenden Komponenten aufweist:

- zumindest ein Reibpaket mit zumindest einer Anpressplatte und zumindest einer korrespondierenden Reibscheibe, wobei zwischen der zumindest einen Anpressplatte und der zumindest einen korrespondierenden Reibscheibe zumindest ein verschleißbarer Reibbelag angeordnet ist, und wobei über das Reibpaket im angepressten Zustand mittels des zumindest einen Reibbelags ein Drehmoment übertragbar ist; und
- zumindest eine Nachstelleinrichtung gemäß der obigen Beschreibung, die dazu eingerichtet ist, eine Veränderung eines Abstands zwischen der zumindest einen Anpressplatte und der zumindest einen korrespondierenden Reibscheibe bei einer abnehmenden Gesamtdicke des zumindest einen Reibbelags auszugleichen.

Reibkupplung ist dazu eingerichtet, ein Drehmoment lösbar von einer Abtriebswelle auf einen Antriebsstrang und umgekehrt zu übertragen. Dies wird in der Regel über das zumindest eine Reibpaket, wie es oben beschrieben ist, erreicht, welches eine axial verschiebbare, in der Regel mit der Abtriebswelle einer Antriebseinheit rotationsfeste, Anpressplatte aufweist, die gegen zumindest eine korrespondierende Reibscheibe pressbar ist und dann ein Drehmoment übertragen kann. Die Kraft wird hierbei durch ein Betätigungssystem erzeugt, welches direkt oder indirekt durch einen Benutzer betätigt wird. Von diesem Betätigungssystem geht die Kraft aus, die zu einer axialen Verpressung des zumindest einen Reibpakets führt. Der Kupplungsweg soll dabei für den Benutzer über den Verschleiß des zumindest einen

- 6 -

Reibbelags möglichst konstant bleiben. Der Einrückweg vergrößert sich aber über den Verschleiß. Daher ist zwischen der Anpressplatte und der Betätigungseinrichtung eine Nachstelleinrichtung vorgesehen, die die Veränderung des Einrückwegs ausgleicht, indem zumindest ein aufeinander liegendes Rampenpaar durch Verschiebung gegeneinander eine veränderte Gesamthöhe erzeugt. Angetrieben wird die Rampenpaarung beziehungsweise der Nachstellring mit der zumindest einen ersten Rampe über eine Spindelwelle mit Antriebsritzel zur Ansteuerung und einem Spindeltrieb zur Übersetzung der Ansteuerung auf den Nachstellring. Die Spindelwelle unterliegt dabei hohen Fliehkräften, weil sie in der Regel auf einem motorseitigen Rotationselement der Reibkupplung, bevorzugt der Anpressplatte, angeordnet ist. Mit der hier vorgeschlagenen Spindelhalterung ist eine besonders einfache Montage möglich, wobei zugleich die Funktionsfähigkeit über die gesamte Lebensdauer einer Reibkupplung sichergestellt ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Montieren einer Spindelwelle in einer Spindelhalterung gemäß der obigen Beschreibung vorgeschlagen, welches zumindest die folgenden Schritte umfasst:

- a) Einführen der Spindelwelle mit ihrem ersten Ende in die erste Öffnung der Aufnahme;
- b) Einschwenken der Spindelwelle mit ihrem zweiten Ende in die zweite Öffnung der Aufnahme;
- c) Aufschieben der Sperreinrichtung mit der dritten Öffnung auf das zweite Ende der Spindelwelle; und
- d) Fixieren der Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme, wobei die Spindelwelle in einer Endmontageposition axial und radial fixiert wird.

Die Montage der Spindelwelle in der Aufnahme wird über ein Einführen der Spindelwelle mit ihrem ersten Ende in die erste Öffnung der Aufnahme begonnen, wobei die erste Öffnung eine passgenaue Lagerhalterung ist. Die Spindelwelle ist dabei bevorzugt unter einem Winkel zur Endmontageposition, bevorzugt über  $15^\circ$ , in die erste Öffnung einführbar. Im nächsten Schritt wird die Spindelwelle mit ihrem zweiten Ende in die zweite Öffnung der Aufnahme eingeschwenkt, wobei die Spindelwelle (in einem nicht fixierten Zustand) bereits in die Endmontageposition führbar ist. Die Bewegung der Spindelwelle ist dabei bevorzugt bereits eingeschwenkt, besonders bevorzugt ist die Spindelwelle nur noch in Einschwenkrichtung bewegbar und liegt ansonsten an der zweiten Öffnung an. Im darauffolgenden Schritt wird die Sperreinrichtung mit ihrer dritten Öffnung auf das zweite Ende der Spindelwelle aufgeschoben, wobei die Sperreinrichtung in ihrer Endposition geführt wird und die Spindelwelle bereits in ihrer Endmontageposition gehalten ist. Im darauffolgenden Schritt wird die Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme, bevorzugt an der Aufnahme, befestigt, wobei die

- 7 -

Spindelwelle endgültig in ihrer Endmontageposition axial und radial fixiert wird, so dass die Spindelwelle nur noch um ihre Rotationsachse verdrehbar ist. Anschließend oder gleichzeitig ist die Spindelhalterung an einem Bauteil einer Reibkupplung fixierbar. Es sei darauf hingewiesen, dass besonders bevorzugt die Fixierung der Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme, bevorzugt an der Aufnahme, gleichzeitig mit der Fixierung der Spindelhalterung am Bauteil der Reibkupplung vorgenommen wird. Die hier vorgeschlagene Montage ist besonders einfach und fehlerrobust.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird ein Antriebsritzel für die Spindelwelle vor Schritt a) auf der Spindelwelle montiert.

Im Stand der Technik wird die Spindelwelle durch zumindest eine der Öffnungen der Spindelhalterung hindurchgeführt, und somit ist die Montage des Antriebsritzels, oder sogar der Spindelmutter, vor der Einführung der Spindelwelle mit ihrem ersten Ende in die erste Öffnung nicht möglich, sondern muss während des Einführens in die erste Öffnung aufgebracht werden. Eine solche Montage ist schwierig und aufwendig und daher fehleranfällig. Mit dem hier vorgeschlagenen Verfahren kann die fertig montierte Spindelwelle mit Antriebsritzel, und bevorzugt mit der Spindelmutter, in die erste Öffnung eingeführt werden und anschließend in die zweite Öffnung eingeschwenkt werden. Dies erlaubt zudem, dass die Montage der Spindelwelle in einem getrennten Fertigungsschritt vorgenommen wird, der einer besseren Fehlerkontrolle unterliegen kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Aufnahme mittels zumindest eines Befestigungselements, bevorzugt mittels zumindest eines Niets, an einem Bauteil einer Reibkupplung, bevorzugt an einer Anpressplatte, befestigt, wobei die Sperreinrichtung mittels zumindest eines der besagten Befestigungselemente der Aufnahme mit der Aufnahme verbunden wird.

Bei diesem vorteilhaften Verfahren wird die Aufnahme mit einem Befestigungselement befestigt, besonders bevorzugt nachdem die Montageschritte a) bis c) oder d) der obigen Beschreibung durchgeführt wurden. Ganz besonders bevorzugt wird die Montage an dem Bauteil der Reibkupplung gleichzeitig mit Schritt d) der obigen Beschreibung, also dem Fixieren der Sperreinrichtung relativ zur Aufnahme ausgeführt, wobei dies besonders bevorzugt mittels zumindest eines Niets ausgeführt wird. Das Befestigungselement kann aber auch zum Beispiel durch Schweißen, besonders bevorzugt Widerstandsschweißen, erzeugt werden. Mit diesem Verfahren ist die Montage der Spindelhalterung an einem Bauteil der Reibkupplung, bevorzugt an einer Anpressplatte besonders einfach und fertigungsgerecht.

- 8 -

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird auch ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, welche eine Antriebseinheit mit einer Abtriebswelle, einen Antriebsstrang und eine Reibkupplung gemäß der obigen Beschreibung aufweist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird auch ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, welches eine Antriebseinheit mit einer Abtriebswelle, einen Antriebsstrang und eine Reibkupplung gemäß der obigen Beschreibung zum lösbaren Verbinden der Abtriebswelle mit dem Antriebsstrang aufweist.

Die meisten Kraftfahrzeuge weisen heutzutage einen Frontantrieb auf und ordnen daher bevorzugt die Antriebseinheit, beispielsweise eine Verbrennungskraftmaschine oder ein Elektromotor, vor der Fahrerkabine und quer zur Hauptfahrrichtung an. Der Bauraum ist gerade bei einer solchen Anordnung besonders gering und es ist daher besonders vorteilhaft, eine Reibkupplung kleiner Baugröße zu verwenden.

Verschärft wird die Bauraumsituation bei Personenkraftwagen der Kleinwagenklasse nach europäischer Klassifizierung. Die verwendeten Aggregate in einem Personenkraftwagen der Kleinwagenklasse sind gegenüber Personenkraftwagen größerer Wagenklassen nicht wesentlich verkleinert. Dennoch ist der zur Verfügung stehende Bauraum bei Kleinwagen wesentlich kleiner. Die oben beschriebene Spindelhalterung erlaubt bei einer einfachen und sicheren Montage eine zuverlässige Funktionsweise bei hohen Drehgeschwindigkeiten über die gesamte Lebensdauer der Reibkupplung beziehungsweise des Kraftfahrzeugs.

Personenkraftwagen werden einer Fahrzeugklasse nach beispielsweise Größe, Preis, Gewicht, Leistung eingeordnet, wobei diese Definition einem steten Wandel nach den Bedürfnissen des Marktes unterliegt. Im US-Markt werden Fahrzeuge der Klasse Kleinwagen und Kleinstwagen nach europäischer Klassifizierung der Klasse der Subcompact Car und im Britischen Markt entsprechen sie der Klasse Supermini beispielsweise der Klasse City Car. Beispiele der Kleinstwagenklasse sind ein Volkswagen Fox oder ein Renault Twingo. Beispiele der Kleinwagenklasse sind ein Alfa Romeo Mito, Volkswagen Polo, Ford Fiesta oder Renault Clio.

Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

- Fig. 1: eine konventionelle Aufnahme mit Spindelwelle,
- Fig. 2: eine konventionelle Aufnahme,
- Fig. 3: ein Teil einer Spindelhalterung,
- Fig. 4: eine Sperreinrichtung,
- Fig. 5: ein erster Schritt der Montage einer Spindelwelle mit einer Spindelhalterung,
- Fig. 6: ein zweiter Schritt der Montage einer Spindelwelle mit einer Spindelhalterung,
- Fig. 7: ein dritter Schritt der Montage der Spindelwelle mit einer Spindelhalterung,
- Fig. 8: eine Spindelhalterung auf einer Anpressplatte,
- Fig. 9: ein Detail der Aufnahme,
- Fig. 10: eine Reibkupplung mit Nachstelleinrichtung,
- Fig. 11: ein Kraftfahrzeug mit Reibkupplung.

In Fig. 1 ist eine konventionelle Aufnahme 40 gezeigt, die mit einem ersten Befestigungselement 34, einem zweiten Befestigungselement 45 und einem dritten Befestigungselement 46 auf einer Anpressplatte 15 befestigt ist. Eine Spindelwelle 4 mit einem Antriebsritzel 23 und einem Spindeltrieb 24 ist mit einem ersten Ende 5 in einer Buchse 43 gehalten. In dieser Darstellung sind Sperrklinken 44 zu erkennen, die über das Antriebsritzel 23 die Lage der Spindelmutter 25 auf dem Spindeltrieb 24 der Spindelwelle 4 in einer eingestellten Position sichern.

In Fig. 2 ist die konventionelle Aufnahme 40 wie in Fig. 1 gezeigt, wobei hier die erste Öffnung 41 und die konventionelle zweite Öffnung 42 zu erkennen sind. Es wird klar, dass hierbei die Spindelwelle 4 durch die konventionelle erste Öffnung 41 hindurchgeschoben werden muss, wobei erst danach das Antriebsritzel 23 sowie die Spindelmutter 25 auf die Spindelwelle 4, wie in Fig. 1 gezeigt, aufgeführt werden kann.

- 10 -

In Fig. 3 ist eine Aufnahme 3 einer Spindelhalterung 1 gemäß der Erfindung gezeigt, wobei hier die erste Öffnung 7 als passgenaue Lagehalterung 9 für die nicht dargestellte Spindelwelle 4 eingerichtet ist. Die zweite Öffnung 8 ist hier eine seitliche Eröffnung, so dass die hier nicht dargestellte Spindelwelle 4 nach einem Einführen des ersten Endes 5 in die erste Öffnung 7 in die zweite Öffnung 8 mit dem zweiten Ende 6 einschwenkbar ist (vgl. Fig. 7).

In Fig. 4 ist eine Sperreinrichtung 11 gezeigt, welche eine Anbindungsfläche 17 aufweist und eine dritte Öffnung 12, die als passgenaue zweite Lagerhalterung 13 eingerichtet ist. Die Aufnahme 3 und die Sperreinrichtung 11 sind in den Figuren 3 und 4 als Blechteile ausgebildet, die besonders günstig zu fertigen sind und ein gutes Gewichts-Stabilitäts-Verhältnis aufweisen.

In Fig. 5 ist eine Spindelhalterung 1 gezeigt, von der separat eine vollständig vormontierte Spindelwelle 4 angeordnet ist. Die Spindelhalterung 1 weist eine Aufnahme 3 auf, in der die erste Öffnung 7, die als passgenaue erste Lagerhalterung 9 ausgeformt ist, und eine zweite Öffnung 8 zum Einschwenken, wie sie in Fig. 3 zu erkennen ist. Auf der Unterseite der Spindelhalterung ist eine Verbindungsfläche 14 vorgesehen, mit der die Spindelhalterung 1 auf einem Bauteil der Reibkupplung anbringbar ist, bevorzugt einer Anpressplatte 15 (vgl. Fig. 8). Die Spindelwelle 4 mit dem montierten Antriebsritzel 23 und dem Spindeltrieb 24 ist mit ihrem ersten Ende 5 in die erste Öffnung 7 einführbar und mit dem zweiten Ende 6 in die zweite Öffnung 8 einschwenkbar, so dass sie wie in Fig. 6 gezeigt, in die Endmontageposition 10 bringbar ist.

In Fig. 7 ist gezeigt, wie die Sperreinrichtung 11 durch Aufschieben der dritten Öffnung 12 auf das überstehende zweite Ende 6 aufgebracht wird und so die Spindelwelle 4 in der Endmontageposition 10 fixiert. Hiernach ist die Spindelhalterung samt Spindelwelle auf einem Bauteil der Reibkupplung befestigbar, wie es zum Beispiel in Fig. 8 gezeigt ist.

In Fig. 8 ist eine Spindelhalterung 1 gezeigt, die noch darüber hinaus eine Sperrklinke 44 aufweist, mit der die Spindelwelle 4 in einer Stellposition über das Antriebsritzel 23 gesichert wird, so dass die Spindelmutter 25 einen darüber bewegten Nachstellring 18 (hier nicht gezeigt, vergleiche zum Beispiel Fig. 10) gesichert ist. Über das erste Befestigungselement 34, das zweite Befestigungselement 45 und das dritte Befestigungselement 46 (hier als Niet ausgeführt) ist sowohl die Spindelhalterung 1 samt Sperreinrichtung 11 als auch die Antriebsklinken 44 mit der Anpressplatte 15 fixiert. Damit ist die Spindelwelle 4 endgültig in ihrer Endmontageposition 10 gelagert.

- 11 -

In Fig. 9 ist eine anpressplattenseitige Detailansicht der Spindelhalterung 1 wie in Fig. 8 gezeigt, wobei hier die Anpressplatte 15 für die Sichtbarkeit entfernt ist, wobei deutlich zu erkennen ist, dass das zweite Ende 6 der Spindelwelle 4 in die zweite Öffnung 8 einschwenkbar ist und über die Sperreinrichtung 11 beziehungsweise die dritte Öffnung 12, welche als passgenaue zweite Lagerhalterung 13 gebildet ist, gelagert wird. Das erste Befestigungselement 34 und das zweite Befestigungselement 45 sind hier von unten zu erkennen, wobei sie auch hier als Niet ausgeführt sind und der hier nicht sichtbare Nietkopf die Antriebsklinken 44 beziehungsweise die Sperreinrichtung 11 mit der Aufnahme 3 (und der nicht dargestellten Anpressplatte 15) fixieren. Im Unterschied zur Fig. 8 befindet sich hier die Spindelmutter 25 in einer Stellung, bei der die Nachstelleinrichtung 2 (vergleiche Fig. 10) maximal ausgelenkt ist, so dass die Spindelmutter 25 bis zum Antriebsritzel 23 hin bewegt ist, wobei hier angemerkt werden sollte, dass dies abhängig ist von der üblicherweise verwendeten Gewinderichtung des Spindeltriebs 24 (vgl. Fig. 8).

In Fig. 10 ist ein Ausschnitt einer Reibkupplung 16 gezeigt, bei der eine Nachstelleinrichtung 2 im Detail dargestellt ist. Die hier dargestellte Nachstelleinrichtung 2 ist eine weggesteuerte Nachstelleinrichtung, auf die jedoch die Verwendung der Spindelhalterung 1, wie sie in den vorangehenden Figuren gezeigt wurde, nicht beschränkt ist. Die Spindelmutter 25 wird in Richtung des Antriebsritzels 23 bewegt, so dass der Nachstellring 18 verdreht wird. Durch diese Verdrehung des Nachstellrings 18 wird die erste Rampe 19, die auf der zweiten Rampe 21 des Gegenelements 20 aufliegt, wobei hier das Gegenelement 20 durch die Anpressplatte 15 einstückig gebildet ist, die Gesamthöhe 22 der Nachstelleinrichtung 2 verändert. Hierdurch wird ein sich verändernder Abstand 32 durch die Abnahme der Gesamtdicke 33 des Reibbelags 31 der Reibscheibe 30 ausgeglichen. Somit ist ein Stellweg für eine Betätigungseinrichtung der Reibkupplung 16 für das Reibpaket 29 trotz abnehmender Gesamtdicke 33 der Reibscheibe 30 mit Reibbelag 31 (nahezu) konstant.

In Fig. 11 ist ein Kraftfahrzeug 35 mit einer Antriebseinheit 36 gezeigt, welche mit ihrer Motorachse 39 quer zur Längsachse 38 vor der Fahrerkabine 37 angeordnet ist. Die Antriebseinheit 36 ist hier als Verbrennungskraftmaschine dargestellt, welche über eine Abtriebswelle 27 mittels einer Reibkupplung 16 mit einem hier rein schematisch dargestellten Antriebsstrang 28 verbunden ist.

Mit der hier vorgeschlagenen Spindelhalterung ist es möglich, eine vereinfachte Montage der Nachstelleinrichtung zu erreichen.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Spindelhalterung
- 2 Nachstelleinrichtung
- 3 Aufnahme
- 4 Spindelwelle
- 5 erstes Ende
- 6 zweites Ende
- 7 erste Öffnung
- 8 zweite Öffnung
- 9 erste Lagerhalterung
- 10 Endmontageposition
- 11 Sperreinrichtung
- 12 dritte Öffnung
- 13 zweite Lagerhalterung
- 14 Verbindungsfläche
- 15 Anpressplatte
- 16 Reibkupplung
- 17 Anbindungsfläche
- 18 Nachstellring
- 19 erste Rampe
- 20 Gegenelement
- 21 zweite Rampe
- 22 Gesamthöhe
- 23 Antriebsritzel
- 24 Spindeltrieb
- 25 Spindelmutter
- 26 Rotationsachse
- 27 Abtriebswelle
- 28 Antriebsstrang
- 29 Reibpaket

- 30 Reibscheibe
- 31 Reibbelag
- 32 Abstand
- 33 Gesamtdicke
- 34 Befestigungselement
- 35 Kraftfahrzeug
- 36 Antriebseinheit
- 37 Fahrerkabine
- 38 Längsachse
- 39 Motorachse

**Patentansprüche**

1. Spindelhalterung (1) für eine Nachstelleinrichtung (2), aufweisend zumindest die folgenden Komponenten:
  - eine Aufnahme (3) für eine Spindelwelle (4) mit einem ersten Ende (5) und einem zweiten Ende (6), wobei die Aufnahme (3) eine erste Öffnung (7) und eine zweite Öffnung (8) aufweist, wobei die erste Öffnung (7) eine passgenaue erste Lagerhalterung (9) für das erste Ende (5) der Spindelwelle (4) bildet und die zweite Öffnung (8) derart eingerichtet ist, dass das zweite Ende (6) der Spindelwelle (4) in die zweite Öffnung (8) einschwenkbar ist, um in eine Endmontageposition (10) gebracht zu werden;
  - eine Sperreinrichtung (11), welche eine dritte Öffnung (12) für das zweite Ende (6) aufweist, wobei die dritte Öffnung (12) eine passgenaue zweite Lagerhalterung (13) für die Endmontageposition (10) der Spindelwelle (4) bildet, und wobei die Sperreinrichtung (11) relativ zu der Aufnahme (3) fixierbar ist; und
  - eine Verbindungsfläche (14), über welche die Spindelhalterung (1) mit einem Bauteil einer Reibkupplung (16), bevorzugt mit einer Anpressplatte (15), verbindbar ist.
2. Spindelhalterung (1) nach Anspruch 1, wobei die zweite Öffnung (8) zur Verbindungsfläche (14) hin radial eröffnet ist.
3. Spindelhalterung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sperreinrichtung (11) eine Anbindungsfläche (17) aufweist, welche in einem rechten Winkel zur dritten Öffnung (12) ausgerichtet ist, und mit welcher die Sperreinrichtung (11) an ein Bauteil einer Reibkupplung (16), bevorzugt an eine Anpressplatte (15), anbindbar ist.
4. Spindelhalterung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufnahme (3), und bevorzugt die Sperreinrichtung (11), als Blech geformt ist, wobei die Öffnungen (7,8,12) in einem Abschnitt eingebracht sind, welcher zu der Verbindungsfläche (14) im rechten Winkel gekantet ist.
5. Nachstelleinrichtung (2) für eine Reibkupplung (16), aufweisend zumindest die folgenden Komponenten:
  - einen verdrehbaren Nachstellring (18) mit zumindest einer ersten Rampe (19);
  - ein Gegenelement (20) mit zumindest einer zweiten Rampe (21), wobei das

- 15 -

Gegenelement (20) und der Nachstellring (18) mit ihren jeweiligen Rampen (19,21) aufeinandergesetzt eine Gesamthöhe (22) bilden, wobei die Gesamthöhe (22) mittels eines Verdrehens des Nachstellrings (18) mittels der zumindest einen ersten Rampe (19) zusammen mit der zumindest einen zweiten Rampe (21) veränderbar ist;

- eine Spindelwelle (4) mit einem Antriebsritzels (23) und einem Spindeltrieb (24) mit einer Spindelmutter (25), wobei bei einem Antreiben des Spindeltriebs (24) mittels des Antriebsritzels (23) die Spindelmutter (25) translatorisch bewegbar ist, und wobei mittels einer translatorischen Bewegung der Spindelmutter (25) der Nachstellring (18) verdrehbar ist; und
- eine Spindelhalterung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die dazu eingerichtet ist, die Spindelwelle (4) aufzunehmen und an einem Bauteil einer Reibkupplung (16), bevorzugt einer Anpressplatte (15), zu befestigen.

6. Reibkupplung (16) mit einer Rotationsachse (26) zum lösbaren Verbinden einer Abtriebswelle (27) mit einem Antriebsstrang (28), aufweisend zumindest die folgenden Komponenten:
  - zumindest ein Reibpaket (29) mit zumindest einer Anpressplatte (15) und zumindest einer korrespondierenden Reibscheibe (30), wobei zwischen der zumindest einen Anpressplatte (15) und der zumindest einen korrespondierenden Reibscheibe (30) zumindest ein verschleißbarer Reibbelag (31) angeordnet ist, und wobei über das Reibpaket (29) im angepressten Zustand mittels des zumindest einen Reibbelags (31) ein Drehmoment übertragbar ist; und
  - zumindest eine Nachstelleinrichtung (2) nach Anspruch 5, die dazu eingerichtet ist, eine Veränderung eines Abstands (32) zwischen der zumindest einen Anpressplatte (15) und der zumindest einen korrespondierenden Reibscheibe (30) bei einer abnehmenden Gesamtdicke (33) des zumindest einen Reibbelags (31) auszugleichen.
7. Verfahren zum Montieren einer Spindelwelle (4) in einer Spindelhalterung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, aufweisend zumindest die folgenden Schritte:
  - a) Einführen der Spindelwelle (4) mit ihrem ersten Ende (5) in die erste Öffnung (7) der Aufnahme (3);
  - b) Einschwenken der Spindelwelle (4) mit ihrem zweiten Ende (6) in die zweite Öffnung (8) der Aufnahme (3);
  - c) Aufschieben der Sperreinrichtung (11) mit der dritten Öffnung (12) auf das zweite Ende (6) der Spindelwelle (4); und

- 16 -

- d) Fixieren der Sperreinrichtung (11) relativ zur Aufnahme (3), wobei die Spindelwelle (4) in einer Endmontageposition (10) axial und radial fixiert wird.
- 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei ein Antriebsritzel (23) für die Spindelwelle (4) vor Schritt a) auf der Spindelwelle (4) montiert wird.
- 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Aufnahme (3) mittels zumindest eines Befestigungselements (34), bevorzugt mittels zumindest eines Niets, an einem Bauteil einer Reibkupplung (16), bevorzugt an einer Anpressplatte (15), befestigt wird, und wobei die Sperreinrichtung (11) mittels zumindest eines der besagten Befestigungselemente (34) der Aufnahme (3) mit der Aufnahme (3) verbunden wird.
- 10. Kraftfahrzeug (35) aufweisend eine Antriebseinheit (36) mit einer Abtriebswelle (27), einen Antriebsstrang (28) und eine Reibkupplung (16) nach Anspruch 6.

1/3

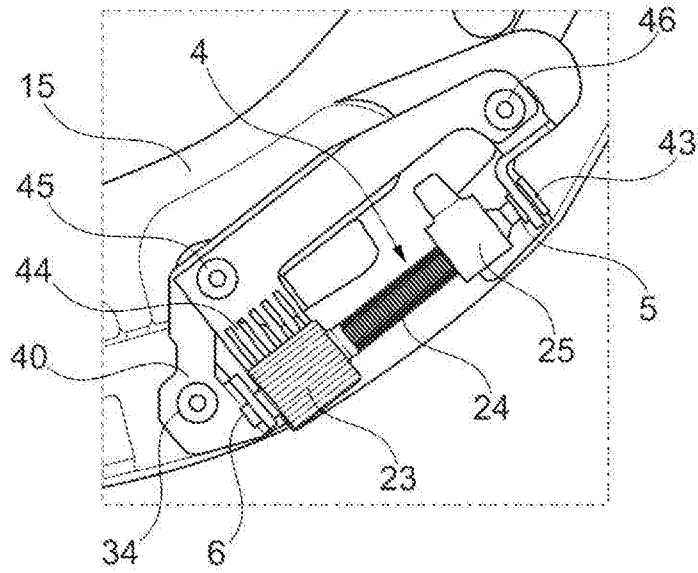


Fig. 1

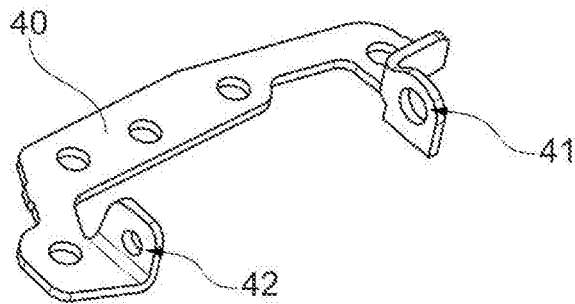


Fig. 2

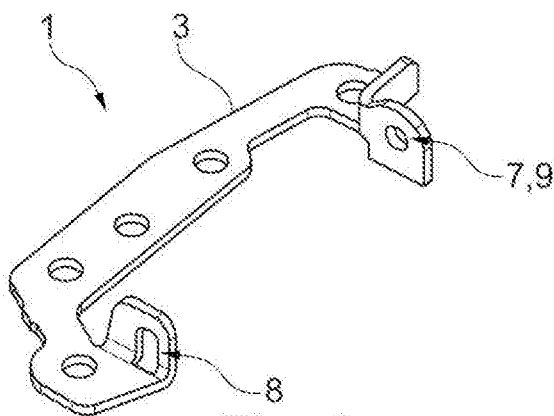


Fig. 3

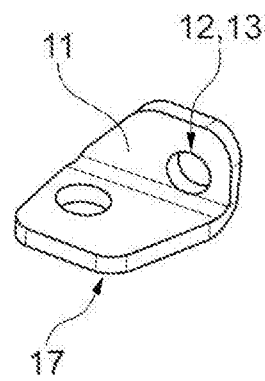


Fig. 4

2/3

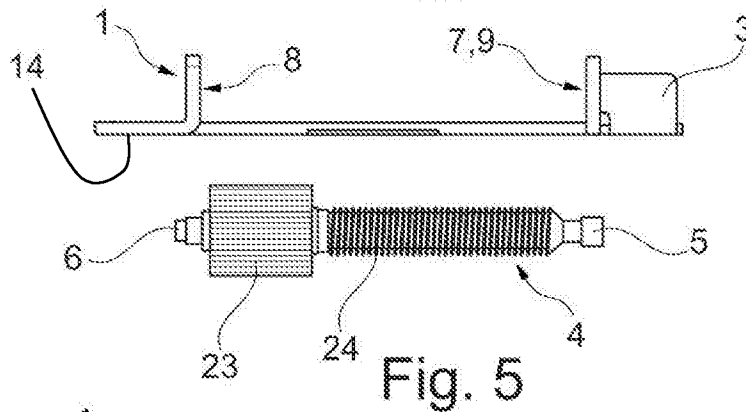


Fig. 5

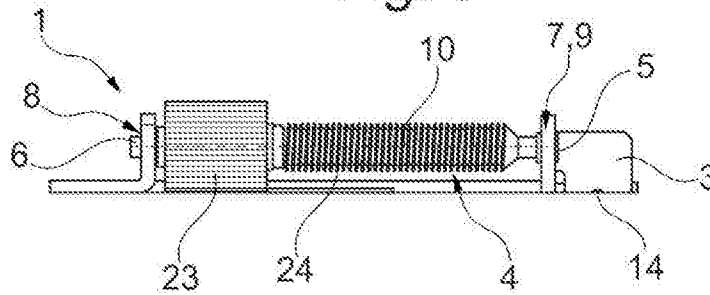


Fig. 6

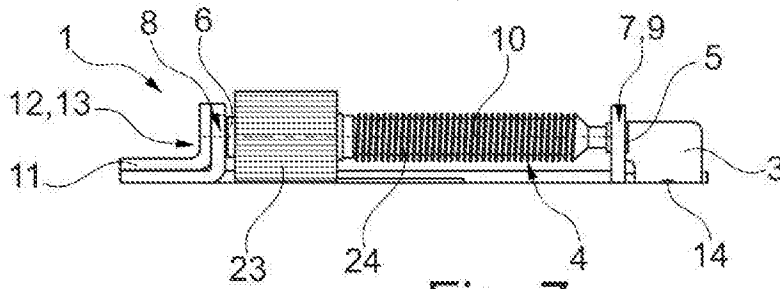


Fig. 7

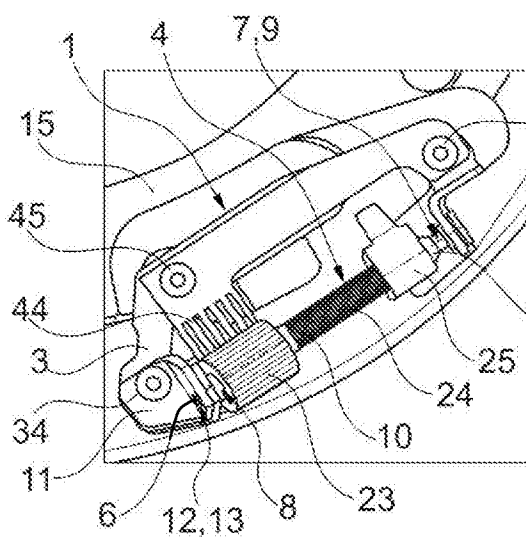


Fig. 8

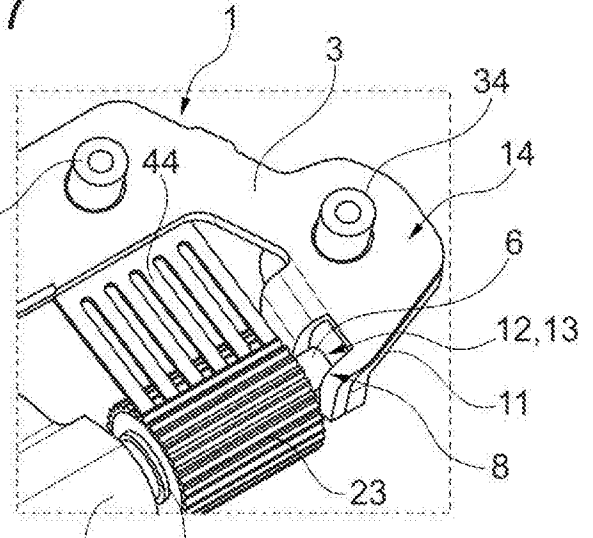


Fig. 9

