(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
16. Februar 2006 (16.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/015782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F16D 65/38, 65/56, 65/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/008403

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. August 2005 (03.08.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 037 771.5 4. August 2004 (04.08.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Strasse 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **IRASCHKO, Johann** [DE/DE]; Reisdorf 23 1/2, 85301 Schweitenkirchen (DE).

(74) Anwalt: **MATTUSCH, Gundula**; Knorr-Bremse AG, Patentabteilung V/RG, Moosacher Strasse 80, 80809 München (DE).

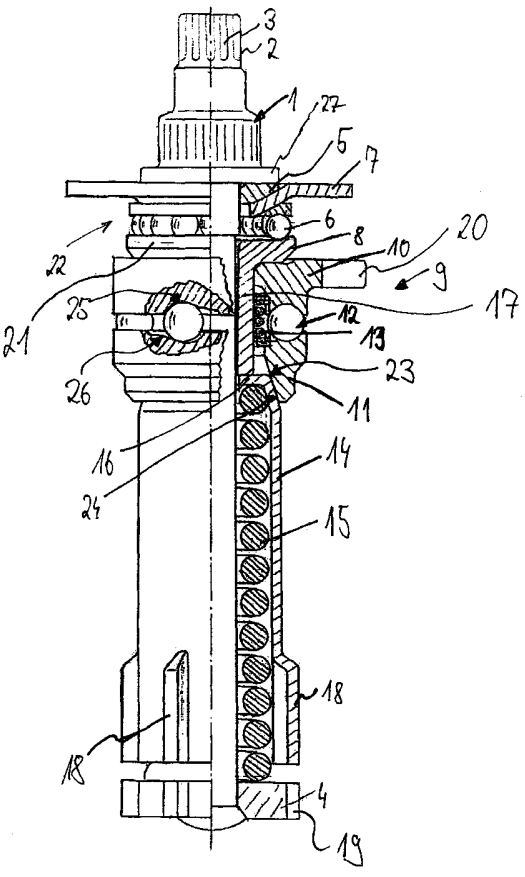
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADJUSTING DEVICE FOR A PNEUMATIC DISC BRAKE

(54) Bezeichnung: NACHSTELLVORRICHTUNG FÜR EINE PNEUMATISCH BETÄTIGTE SCHEIBENBREMSE



(57) Abstract: The invention relates to an adjusting device for adjusting the wear of the friction surface on the brake lining and brake disc of a pneumatic disc brake, which has a clamping device that is actuated by a rotary lever and that can be preferably inserted into a rotary spindle of the disc brake. According to the invention, a respective anti-friction body is positioned on both axial sides of a drive element such as a control fork, one of said bodies being configured as a ramp coupling (9) with a freewheeling function. The ramp coupling has coupling bushes (10, 11) and clamping balls (12) and the coupling bush (11) on the driven side is supported on a sprung sleeve (14) for a pretensioning spring (15). A coupling-type conical seat (23, 24) is configured between the coupling bush (11) and the sprung sleeve (14).

(57) Zusammenfassung: Eine Nachstellvorrichtung zum Nachstellen des Reibflächenverschleisses an Bremsbelag und Bremsscheibe einer pneumatisch betätigten Scheibenbremse, die eine drehhebelbetätigte Zuspannvorrichtung aufweist, die vorzugsweise in eine Drehspindel der Schiebenbremse einsetzbar ist, wobei axial beidseits eine Antriebselementes wie einer Schaltgabel jeweils eine Wälzkörperanordnung angeordnet ist, von denen eine als Kugelrampenkupplung (9) mit Freilauffunktion ausgebildet ist, wobei die Kugelrampenkupplung Kupplungsbuchsen (10, 11) sowie Klemmkugeln (12) aufweist und sich die abtriebsseitige Kupplungsbuchse (11) an einer Federhülse (14) für eine Vorspannfeder (15) abstützt, und zwischen der Abtriebsseitigen Kupplungsbuchse (11) und der Federhülse (14) ein kupplungsartiger Kegelsitz (23, 24) ausgebildet ist.

WO 2006/015782 A1

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Nachstellvorrichtung für eine pneumatisch betätigte Scheibenbremse

Die Erfindung betrifft eine Nachstellvorrichtung für eine pneumatisch betätigte Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine erste Nachstellvorrichtung ist aus der DE 40 34 165 bekannt, wobei auf diese Schrift vollinhaltlich Bezug genommen wird. Insbesondere eignet sich die Nachstellvorrichtung der Erfindung ebenfalls für eine druckluftbetätigte Scheibenbremse, insbesondere in Schiebesattelausführung, wie sie in dieser Schrift dargestellt ist. Darüber hinaus ist sie aber auch in druckluftbetätigten Fest- oder Schwenksattelscheibenbremsen einsetzbar.

Pneumatisch betätigte Schreibenbremsen dieser Art gehören mittlerweile zur Standardausrüstung schwerer Nutzfahrzeuge, wo sie mehr und mehr die früher üblichen Trommelbremsen ersetzen.

Derartige Scheibenbremsen benötigen zur Erzeugung der geforderten Zuspannkraft eine mechanische Übersetzung, da die Kraft der pneumatisch beaufschlagten Bremszylinder wegen des Druckniveaus (derzeit ca. 10 bar) und der limitierten Baugröße der Bremszylinder beschränkt ist. Bei den derzeit bekannten pneumatisch betätigten Scheibenbremsen finden sich Übersetzungsverhältnisse zwischen 10 : 1 und 20 : 1, die beim gattungsgemäßen Stand der Technik mittels eines exzentrisch gelagerten Drehhebels realisiert werden.

Die Kolbenhübe der Bremszylinder bewegen sich zwischen 50 und 75 mm, damit ergeben sich Zuspannwege zum Andrücken der Bremsbeläge an die Bremsscheibe von etwa 4 mm.

Die Reibmaterialdicke der Bremsbeläge liegt im Bereich von 20 mm. Da zwei Beläge eingebaut sind, ergibt sich somit ohne Berücksichtigung des Scheibenverschleißes ein Verschleißweg von etwa 40 mm. Dieser Weg ist um ein Vielfaches größer als der o.a. Zuspannweg. Es besteht daher die Notwendigkeit die Bremse mittels einer Vorrichtung, dem Belagverschleiß entsprechend, nachzustellen.

Die DE 40 34 165 A1 erreicht dies mittels einer automatisch arbeitenden Verschleißnachstellung mit einem Freilauf und einer Überlastkupplung (siehe z.B. Fig. 5 dieser Schrift). Damit wird erreicht, daß das sog. Lüftspiel, damit ist der Spalt zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe im unbetätigten zustand gemeint, unabhängig vom Verschleißzustand und Verschleißverhalten der Bremsbeläge, konstant gehalten wird.

Die DE 40 34 165 A1 schlägt weiter vor, die Nachstellvorrichtung konzentrisch im Hohlraum eines Gewindestempels – einer Gewindespindel - anzuordnen und exzentrisch über ein Antriebselement (Schaltfinger) vom Bremshebel anzutreiben.

Beim Bremsen führt der mit der Kolbenstange des Bremszylinders gekoppelte Bremshebel eine Drehbewegung aus. Bevor über den Koppelmechanismus der Nachstellung (z.B. Schaltgabel und Schaltfinger) die Drehbewegung des Drehhebels in die Nachstellvorrichtung eingeleitet wird, muß ein sog. Leerweg überwunden werden. Dieser Weg ist für die Größe des Lüftspiels ausschlaggebend, da während dieser Bewegung die Nachstellung nicht aktiviert wird und der Weg der Druckkolben damit das Lüftspiel darstellt. Nach Überwinden dieses Leerwegs wird der Nachstellvorrichtung in eine Drehbewegung versetzt und durch die Koppelung mit dem Gewinderohr ein Nachstellvorgang eingeleitet.

Dies ist jedoch nur dann der Fall, wenn das Lüftspiel zu groß ist. Hat das Lüftspiel die korrekte Größe, findet zeitgleich mit dem Anlegen der Schaltfinger an die Schaltgabel der Nachstellvorrichtung, das Anlegen der Bremsbeläge an die Bremsscheibe statt und

eine Verdrehung des Gewinderohrs ist wegen der dadurch hervorgerufenen hohen Reibkraft im Gewinde nicht mehr möglich.

Trotzdem wird der Bremshebel, bedingt durch die Verformung der im Kraftfluß befindlichen Bauteiles (Beläge, Sattel, Mechanik) weitergedreht und wegen der direkten Kopplung der Schaltgabel mit dem Bremshebel wird auch am Nachstellvorrichtung weiterhin eine Drehbewegung eingeleitet.

Damit am Nachstellvorrichtung keine Beschädigung auftritt, muß dieser mit der genannten Überlastkupplung ausgestattet sein. Im Falle des gattungsgemäßen Standes der Technik (Fig. 5 der gattungsgemäßen Schrift) wird das durch eine Kugelrampenkupplung, die bei Überschreitung eines bestimmten Drehmoments ausrastet, gewährleistet.

Ein weiteres grundlegendes Bauteil der Nachstellvorrichtung ist die Richtungskopplung, im Falle des vorstehend beschrieben Nachstellvorrichtung ein sog. Klemmrollenfreilauf. Durch diesen Freilauf wird erreicht, daß der Nachstellvorrichtung nur in Zustellrichtung vom Bremshebel verdreht werden kann.

Beim Belagwechsel muß die Verschleißnachstellung wieder in die Anfangsstellung zurückgedreht werden. Beim Zurückstellen muß der Nachstellvorrichtung gegen die Sperrichtung des Freilaufs gedreht werden, was durch die Überlastkupplung, die bei einem bestimmten Drehmoment ausrastet, ermöglicht wird. Durch die „Überrollfunktion“ ist ein unbegrenzter Rückdrehwinkel möglich.

Die vorher beschriebene Nachstellvorrichtung verfügt neben anderen Bauteilen daher unbedingt über einen Klemmrollenfreilauf und eine Überlastkupplung. Der Klemmrollenfreilauf benötigt zur sicheren Funktion eine sehr genau gefertigte Gegenlauffläche und einen präzise gefertigten Presssitz.

In der gattungsgemäßen DE 197 29 024 C1 wurde daher vorgeschlagen, die Einwegdrehkupplung und die Überlastkupplung zu einem kombinierten Einweg-Dreh- und Überlastkupplungssystem zusammenzufassen. Dennoch besteht der Bedarf nach einer weiteren Senkung der Herstellkosten auch dieser Lösung.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, die gattungsgemäße Nachstellvorrichtung derart weiterzuentwickeln, dass sie durch möglichst wenig Bauteile und mit einem geringen Bearbeitungsaufwand kostengünstig herstellbar ist. Vorzugsweise wird ergänzend auch eine Funktions- und Lebensdaueroptimierung angestrebt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Grundprinzip der Nachstellvorrichtung ist wiederum eine Kombination des Freilaufs und der Überlastkupplung in einer Funktionseinheit, die hier aber besonders kostengünstig, robust und funktionssicher – insbesondere durch einen Kegelsitz als preiswertes und ausfallsicheres Funktionselement - ausgestaltet ist.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:
Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäße Nachstellvorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Nachstellvorrichtung, die wie die Nachstellvorrichtungen der DE 197 29 024 C1 in eine umgebende hohle Drehspindel einsetzbar ist, relativ zu der sie zwar axial verschiebbar aber relativ unverdrehbar ist.

Die Nachstellvorrichtung weist eine zentrische, als Achse dienende und sich über die gesamte Länge der Nachstellvorrichtung erstreckende Spindel 1 auf. Diese endet an ihrem aus der Drehspindel und dem Bremssattel nach außen vorstehenden Bereich in einem Antriebszapfen 2 mit einer Profilierung 3, der es erlaubt, die Spindel 1 bei einem Belagwechsel zurück zu drehen, um die Drehspindel für einen Belagwechsel um das Verschleißmaß der Bremsbeläge zurückzustellen.

Am gegenüberliegenden Ende der Spindel 1 ist ein Mitnehmerstern 4 angeordnet, der zum Eingriff in eine sich axial erstreckende Innenprofilierung – wenigstens eine Nut - der umgebenden Drehspindel (hier nicht dargestellt) ausgelegt ist, so dass bei Drehungen der Spindel 1 und des daran befestigten Mitnehmersterns 4 die umgebende innen hohle Drehspindel, die in einem weiteren Bauelement wie einer Brücke verschraubt ist,

mitgedreht wird, so dass sie sich axial parallel zur Bremsscheibenachse bewegt und zum Nachstellen von Bremsbelagverschleiß einen Bremsbelag axial in Richtung der Bremsscheibe vorschiebt.

An den Antriebszapfen 2 schließt sich ein Bund 27 der Spindel an, an der einer Lagerbuchse 5 abgestützt ist, die an ihrer vom Bund 27 abgewandten Seite konkav geformt ist und eine kardanische Lagerscheibe 7 trägt.

Die Lagerscheibe dient als die eine Lagerbuchse einer ersten Wälzlageranordnung 22, eines Wälzlagers, insbesondere Kugellagers, mit Lagerelementen, insbesondere Kugeln 6, dessen weitere Lagerbuchse als Distanzhülse 8 mit einem Bund 21 und einem zylindrischen Ansatz 17 mit relativ zum Bund 21 kleineren Durchmesser ausgestaltet ist.

Die Distanzhülse 8 durchgreift mit ihrem Ansatz 17 eine weitere Wälzlageranordnung, eine kombinierte Freilauf- und Überlastkupplungseinrichtung 9, die zwei Kupplungsbuchsen 10, 11 aufweist, welche als Kupplungsbuchsen einer Kugelrampenkupplung mit Lagerelementen, insbesondere mit Kugeln 12 dienen, wobei konzentrisch innen zur Kugelrampenkupplung und den Kugeln sowie hier konzentrisch außen zu einem zylindrischen Ansatz 17 der Distanzhülse 8 eine Drehfeder 13 zwischen den beiden Kupplungsbuchsen 10, 11 sitzt und diese verbindet.

Die antriebsseitige Kupplungsbuchse 10 trägt einen Antriebsansatz 20, z.B. schaltgabelartig, in den beispielsweise ein Ansatz des Drehhebels der Scheibenbremse angreift, um bei Bremsungen einen Antrieb der Nachstellvorrichtung zu realisieren.

Die abtriebsseitige Kupplungsbuchse 11 stützt sich dagegen über einen inneren Kegelsitz 23 an einem Außenkegel 24 einer Federhülse 14 ab, die eine Vorspannfeder 15 aufnimmt, die mit einem Ende an dem Mitnehmerstern 4 und mit ihrem anderen Ende in einem axialen Endbereich 16 der Federhülse 14 abgestützt ist.

Damit werden die Freilauffunktion und die Überlastkupplung bauraumgünstig optimiert zusammengefasst, wobei aber die volle Funktion des Freilaufes und der Überlastkupplung einwandfrei erhalten bleibt.

Die Federhülse 14 weist in ihrem zum Mitnehmerstern gewandten Bereich eine Außenprofilierung 18 auf, welche wie die Außenprofilierung 19 des Mitnehmersterns 4 geformt ist und ebenfalls in die Innennuten der umgebenden Drehspindel eingreift.

Nachfolgend sei näher die Funktion dieser Nachstellvorrichtung beschrieben.

Die vorgespannte Vorspannfeder 15 drückt die Federhülse 14 mit der Stirnseite gegen die Distanzhülse 8.

Die Länge der Distanzhülse 8 ist derart bestimmt, daß die Kugeln 6 und die Kupplungsbuchsen 10, 11 im Ruhezustand der Nachstellvorrichtung nicht von der Federkraft beaufschlagt werden.

Das Spiel in der Kupplung wird durch die Drehfeder 13, welche die beiden Kupplungshälften bzw. Kupplungsbuchsen 10, 11 in Sperrrichtung verdreht, ausgeglichen. Dadurch wird erreicht, daß Fertigungstoleranzen für das Ansprechverhalten der Überlastkupplung keinen Einfluss haben und das ein exaktes, verzögerungsfreies Ansprechen des Nachstellvorrichtung gewährleistet wird.

Im Ruhezustand wird die Kraft der Vorspannfeder 15 von der Federhülse 14 stirnseitig in die Distanzhülse 8 und von dieser über das erste Wälzlager 22, vorzugsweise ein Axialkugellager, in die kardanisch geformte Lagerscheibe 7 geleitet. Der Kraftfluß wird schließlich über die konvex geformte Lagerbuchse 5 in die Nachstellvorrichtungsachse geleitet und über den Mitnehmerstern 4 am anderen Ende der Achse bzw. Spindel 1 geschlossen.

Nach Überwindung des vorher beschriebenen Leerwegs wird die Drehbewegung des Hebels der Scheibenbremse an dem Antriebselement 20 (z.B. eine von einem Zapfen des Drehhebels angetriebene Schaltgabel) in die Nachstellvorrichtung eingeleitet.

Vom Antriebselement 20 wird die Bewegung an die hier einstückig angeformte antriebsseitige Kupplungsbuchse 10 übertragen.

Diese überträgt die Bewegung an die Kugeln 12, die jeweils an- und abtriebsseitig in jeweils in rampenförmigen Laufbahnen 25, 26 gelagert sind.

Da die beiden Kupplungshälften 10, 11 über die Drehfeder 13 zueinander vorgespannt sind, werden sie axial auseinandergedrückt.

Dabei wird die abtriebsseitige Kupplungsbuchse 11 mit dem angeformten inneren Kegelsitz 23 gegen den Außenkegel 24 der Federhülse 14 und die antriebsseitige Kupplungsbuchse 10 mit der Stirnseite gegen den Bund 21 der Distanzbuchse 8 gedrückt.

Das Reibmoment dieser Kegelkupplung ist so abgestimmt, daß im Zusammenspiel mit der Kugelrampengeometrie der beiden Kupplungsbuchsen Selbsthemmung vorhanden ist.

Damit wird gewährleistet, daß die Drehbewegung vom Antriebselement über die beiden Kupplungsbuchsen 10, 11 dem Kegelsitz (Elemente 23, 24) und die Federhülse 14 in das Gewinderohr bzw. die umgebenden Gewindespindel eingeleitet wird und ein Nachstellvorgang durchgeführt wird.

Weiterhin ist gewährleistet, daß beim Blockieren des Gewinderohrs beim Anliegen der Beläge an der Bremsscheibe die beiden Kupplungsbuchsen 10, 11 gegen die Kraft der Vorspannfeder 15 auseinandergedrückt werden können und die Überlastschutzfunktion bzw. Überlastkupplungsfunktion gegeben ist.

Über die Höhe der Vorspannfederkraft und dem Steigungswinkel der Kugelrampenlaufbahnen 25, 26 kann auf einfache Weise das Ansprechmoment der Überlastfunktion genau eingestellt werden.

Für die Funktion ist es notwendig, daß das Ansprechmoment der Überlastfunktion eine bestimmte Größenordnung besitzt. Um die Antriebselemente zu schonen, ist es günstig, wenn nach dem Ansprechen der Überlastfunktion das weitere Rollmoment abnimmt. Dies lässt sich sehr einfach eindeutig durch unterschiedliche Steigungswinkel der Kugelrampenlaufbahnen 24, 25 darstellen.

Die Freilauffunktion, welche notwendig ist, um den Belagverschleiß auszugleichen, ist dadurch gegeben, daß beim Zurückdrehen die Kugeln auf der Rampenkontur der Laufbahnen 24, 25 ablaufend bewegt werden und keine Sperrung der Kupplungsbuchsen 10, 11 - in Verbindung mit dem Kegelsitz - möglich ist.

Durch die Verspannung mit der Drehfeder 13 werden die beiden Kupplungshälften 10, 11 nur soweit geöffnet, bis der Kraftschluß im Kegelsitz kleiner ist als die Kraft der quasi gegenwirkenden Drehfeder 13.

Auf diese Weise wird erreicht, daß die Freilauffunktion praktisch spielfrei ist und somit ein sehr direktes und exaktes Ansprechen erzielt wird.

Eine weitere Anforderung an den Nachstellvorrichtung ist die Möglichkeit des Zurückdrehens entgegen der Sperrwirkung des Freilaufs beim Belagwechsel. Diese Funktion wird auf folgende Weise erreicht:

Beim Zurückdrehen werden die Kupplungshälften 10, 11 soweit auseinandergedrückt, bis die Kugeln 12 das Ende der Kugelrampenlaufbahn erreichen. Dabei ändert sich der Steigungswinkel der Kugelrampenlaufbahnen 25, 26 derart bzw. so stark, daß in diesem Fall keine Selbsthemmung der Kugelrampenkupplung in Verbindung mit dem Kegelsitz gegeben ist.

Dadurch ist eine Verdrehung der Federhülse 14 bei Überwindung des Reibmoments im Kegelsitz und somit des Gewinderohres gegen die Sperrichtung des Freilaufs gegeben.

Diese Anordnung führt gegenüber dem Stand der Technik zu einigen bemerkenswerten Vorteilen.

So wird zunächst eine sehr geringe Anzahl an Einzelteilen benötigt, was zu niedrigen Kosten und einer einfacheren Montage führt.

Die eingesetzten Einzelteile sind zudem derart ausgestaltet, dass sie kostengünstig im wesentlichen durch spanloses Formen herstellbar sind. Sie sind zudem durchweg robust ausgestaltet und daher besonders funktionssicher.

Da sich die Kugeln 12 auf definierten Kugellaufbahnen 24, 25 bewegen, wird ein eindeutiges Funktionsverhalten gewährleistet.

Die Nachstellvorrichtung gewährleistet zudem eine geringe Hysterese im Funktionsverhalten, da alle bewegten Teile kugelgelagert sind.

Aufgrund des großen Rollwinkels der Kugeln 12 kann es zudem nicht zu einem unkontrollierten Überrollen der Kugeln in der Überlastkupplung kommen.

Vorteilhaft ist auch das erreichbare konstante Funktionsverhalten während der gesamten Lebensdauer, da ein eventueller Verschleiß sich kaum auf die Kraftverhältnisse auswirkt.

Als vorteilhaft zu nennen ist schließlich noch die gegebenen große Anpassungsfähigkeit durch vielfältige, individuelle Parametereinstellmöglichkeiten.

Bezugszeichen

Spindel	1
Antriebszapfen	2
Profilierung	3
Mitnehmerstern	4
Lagerbuchse	5
Kugellager	6
Lagerscheibe	7
Distanzhülse	8
Freilauf- und Überlastkupplungseinrichtung	9
Kupplungsbuchsen	10, 11
Kugeln	12
Drehfeder	13
Federhülse	14
Vorspannfeder	15
Endbereich	16
Ansatz	17, 20
Außenprofilierung	18, 19
Bund	21
Erstes Wälzlager	22
Kegelsitz	23
Außenkegel	24
Laufbahnen	25, 26
Bund	27

Ansprüche

1. Nachstellvorrichtung zum Nachstellen des Reibflächenverschleißes an Bremsbelag und Bremsscheibe einer pneumatisch betätigten Scheibenbremse, die eine drehhebelbetätigte Zuspannvorrichtung aufweist, die vorzugsweise in eine Drehspindel der Schiebenbremse einsetzbar ist, wobei
   a) axial beidseits eine Antriebselementes wie einer Schaltgabel (20) jeweils eine Wälzkörperanordnung angeordnet ist, von denen eine als Wälzlager (22) und eine als Kugelrampenkupplung (9) mit Freilauffunktion ausgebildet ist,
   b) die Kugelrampenkupplung (9) eine axial zwischen den Wälzkörperanordnungen angeordnete antriebsseitige Kupplungsbuchse (10) und eine abtriebsseitige Kupplungsbuchse (11) sowie Klemmkugeln (12) aufweist,

   dadurch gekennzeichnet, dass
   c) sich die abtriebsseitige Kupplungsbuchse (11) an einer Federhülse (14) für eine Vorspannfeder (15) abstützt, und
   d) zwischen der abtriebsseitigen Kupplungsbuchse (11) und der Federhülse (14) ein kupplungsartiger Kegelsitz (23, 24) ausgebildet ist.

2. Nachstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß An- und Abtriebsbuchse (10, 11) mit einer Drehfeder (13) gegeneinander verspannt sind,.

3. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehfeder (13) konzentrisch zur An- und zur Abtriebsbuchse (10, 11) angeordnet ist.

4. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kupplungsbuchsen (10, 11) im Ruhezustand lastfrei von einer Distanzhülse (8) gehalten sind.

5. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Distanzhülse (8) derart bestimmt ist, daß die

Kugeln (6) der ersten Wälzkörperanordnung (22) und die Kupplungsbuchsen (10, 11) im Ruhezustand der Nachstellvorrichtung nicht von der Federkraft der Vorspannfeder (15) beaufschlagt werden.

6. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Vorspannfeder (14) eine vorgegebene Ansprechkraft der Kupplungsbuchsen (10, 11) erzeugt wird.

7. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Nachstellvorrichtung mittels einer kardanisch ausgebildeten Lagerscheibe (7) erfolgt.

8. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibmoment des Kegelsitzes (23, 24) derart gewählt ist, daß im Zusammenspiel mit der Kugelrampengeometrie der beiden Kupplungsbuchsen Selbsthemmung vorhanden ist.

9. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Freilauffunktion, welche notwendig ist, um den Belagverschleiß auszugleichen, dadurch realisiert ist, dass beim Zurückdrehen die Kugeln auf der Rampenkontur der Laufbahnen (24, 25) diese ablaufend bewegt werden und keine Sperrung der Kupplungsbuchsen (10, 11) in Verbindung mit dem Kegelsitz möglich ist.

10. Nachstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelsitz derart ausgelegt und auf die Laufbahnen (25, 26) der Kugelrampenkupplung abgestimmt ist, dass beim Rückdrehen keine Selbsthemmung der Kugelrampenkupplung in Verbindung mit dem Kegelsitz gegeben ist.

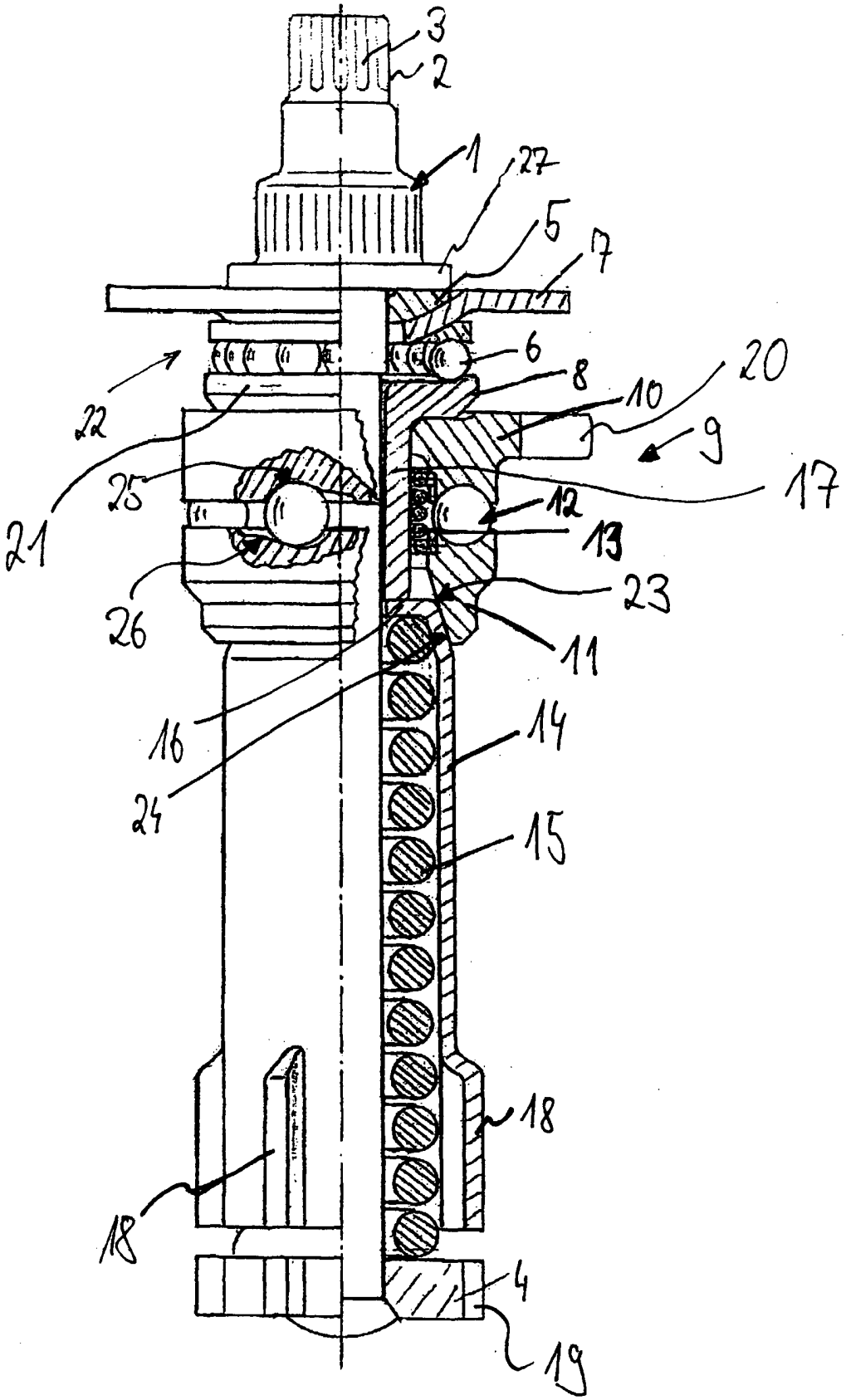


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat[redacted] Application No
PCT/EP2005/008403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D65/38 F16D65/56 F16D65/14

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 29 024 C1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH, 80809 MUENCHEN, DE) 28 January 1999 (1999-01-28) cited in the application column 3, line 58 - column 4, line 31; figure 1	1
A	EP 0 614 025 A (PERROT-BREMSEN GMBH) 7 September 1994 (1994-09-07) column 6, line 10 - line 52; figures	1
A	US 4 429 768 A (MARGETTS ET AL) 7 February 1984 (1984-02-07) column 3, line 36 - line 64; figure 1	1
A	US 5 443 141 A (THIEL ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22) column 6, line 3 - line 24; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 October 2005	19/10/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internati[redacted] Application No
PCT/EP2005/008403

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19729024 C1	28-01-1999	FR 2765929 A1	15-01-1999
		GB 2332027 A	09-06-1999
		IT RM980364 A1	09-12-1999
EP 0614025 A	07-09-1994	DE 4307018 A1	08-09-1994
US 4429768 A	07-02-1984	AU 3499378 A	18-10-1979
		BR 7802462 A	05-12-1978
		DE 2817389 A1	02-11-1978
		FR 2388169 A1	17-11-1978
		GB 1595492 A	12-08-1981
		HU 178000 B	28-02-1982
		IT 1101995 B	07-10-1985
		JP 53137379 A	30-11-1978
		SU 799678 A3	23-01-1981
US 5443141 A	22-08-1995	CZ 281283 B6	14-08-1996
		DE 4121054 A1	07-01-1993
		WO 9300527 A1	07-01-1993
		EP 0544851 A1	09-06-1993
		HU 63233 A2	28-07-1993
		JP 6501093 T	27-01-1994
		PL 298135 A1	23-08-1993
		SK 376592 A3	07-06-1995
		TR 27964 A	07-11-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/008403

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D65/38 F16D65/56 F16D65/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 29 024 C1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH, 80809 MUENCHEN, DE) 28. Januar 1999 (1999-01-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 1	1
A	EP 0 614 025 A (PERROT-BREMSEN GMBH) 7. September 1994 (1994-09-07) Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 52; Abbildungen	1
A	US 4 429 768 A (MARGETTS ET AL) 7. Februar 1984 (1984-02-07) Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 64; Abbildung 1	1
A	US 5 443 141 A (THIEL ET AL) 22. August 1995 (1995-08-22) Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 24; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2005	19/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Koten, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/008403

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19729024	C1	28-01-1999	FR	2765929 A1	15-01-1999
			GB	2332027 A	09-06-1999
			IT	RM980364 A1	09-12-1999
EP 0614025	A	07-09-1994	DE	4307018 A1	08-09-1994
US 4429768	A	07-02-1984	AU	3499378 A	18-10-1979
			BR	7802462 A	05-12-1978
			DE	2817389 A1	02-11-1978
			FR	2388169 A1	17-11-1978
			GB	1595492 A	12-08-1981
			HU	178000 B	28-02-1982
			IT	1101995 B	07-10-1985
			JP	53137379 A	30-11-1978
			SU	799678 A3	23-01-1981
US 5443141	A	22-08-1995	CZ	281283 B6	14-08-1996
			DE	4121054 A1	07-01-1993
			WO	9300527 A1	07-01-1993
			EP	0544851 A1	09-06-1993
			HU	63233 A2	28-07-1993
			JP	6501093 T	27-01-1994
			PL	298135 A1	23-08-1993
			SK	376592 A3	07-06-1995
			TR	27964 A	07-11-1995