

(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
7. Februar 2013 (07.02.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/017113 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 65/56 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000712

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juli 2012 (13.07.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 080 459.5
4. August 2011 (04.08.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUMANN, Lars**
[DE/DE]; 77815 Bühl (DE). **MÁN, László** [DE/DE];
Tulpenstrasse 8, 77833 Ottersweier-Unzhurst (DE).
DREHER, Alexander [DE/DE]; Lupinenweg 5, 76547
Sinzheim (DE). **GREB, Peter** [DE/DE]; Vogesenstr. 36,
77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, 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, 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: ADJUSTMENT DEVICE FOR A DISC BRAKE

(54) Bezeichnung : NACHSTELLEINRICHTUNG FÜR EINE SCHEIBENBREMSE

(57) Abstract: An adjustment device for a disc brake is provided, having a movable brake calliper for pressing a brake disc between the brake calliper and an opposing brake calliper, an adjustment element which acts on the brake calliper and has the purpose of adjusting an incorrect distance between the brake calliper and the opposing brake calliper which is caused by wear, wherein the adjustment element is embodied so as to be rotatable relative to the brake calliper, a ramp system which is formed between the brake calliper and the adjustment element, in particular a screwed connection, an actuation element which engages on the adjustment element and has the purpose of moving the brake calliper between a closed position and an open position, an actuation toothing arrangement which is connected fixedly in terms of movement to the adjustment element and a sensing element which can engage in the actuation toothing arrangement via a sensing toothing arrangement, wherein in the case of movement of the brake calliper the sensing element can be moved relative to the actuation toothing arrangement by means of the actuation element, and after a sufficient relative movement the adjustment element turns relative to the brake calliper in order to adjust the brake calliper. As a result of the automatic wear adjustment means, which is easy to implement and is of compact design, for the disc brake, a high degree of maintenance-friendliness is made possible over the service life of a belt drive.

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse vorgesehen, mit einer bewegbaren Bremsbacke zum Verpressen einer Bremsscheibe zwischen der Bremsbacke und einer Gegenbremsbacke, einem an der Bremsbacke angreifenden Nachstellelement zum Nachstellen eines verschleißbedingten Fehlabstands der Bremsbacke zur Gegenbremsbacke, wobei das Nachstellelement relativ drehbar zur Bremsbacke ausgeführt ist, einem zwischen der Bremsbacke und dem Nachstellelement ausgebildeten Rampensystem, insbesondere Verschraubung, einem an dem Nachstellelement angreifenden Betätigungselement zum Bewegen der Bremsbacke zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung, einer bewegungsfest mit dem Nachstellelement verbundenen Stellverzahnung und einem über eine Sensiervverzahnung in die Stellverzahnung eingreifbaren Sensierelement, wobei das Sensierelement bei einer Bewegung der Bremsbacke durch das Betätigungselement relativ zur Stellverzahnung bewegbar ist und nach einer ausreichenden Relativbewegung das Nachstellelement relativ zur Bremsbacke zum Nachstellen der Bremsbacke verdreht. Durch die einfach zu realisierende und kompakt aufgebaute automatische Verschleißnachstellung für die Scheibenbremse ist eine hohe Wartungsfreundlichkeit über die Lebensdauer eines Riementriebs ermöglicht.

WO 2013/017113 A2

- 1 -

Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse

Die Erfindung betrifft eine Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse, mit deren Hilfe ein verschleißbedingter Fehlabstand nachgestellt werden kann.

Aus DE 101 48 961 A1 ist ein Riementrieb mit einer Riemenscheibe zum Antrieb von Nebenaggregaten bekannt, der über ein Planetengetriebe mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs verbunden ist. Das Planetengetriebe weist ein Hohlrad auf, das mit Hilfe eines Bandfreilaufs gebremst werden kann, um ein Übersetzungsverhältnis zwischen der Kurbelwelle und der Riemenscheibe zu variieren.

Der Bandfreilauf kann über die Lebensdauer des Riementriebs verschleissen, so dass er ausgetauscht werden muss. Es besteht ein ständiges Bedürfnis Riementriebe möglichst wartungsarm zu gestalten.

Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, mit deren Hilfe eine hohe Wartungsfreundlichkeit über die Lebensdauer eines Riementriebs ermöglicht wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist eine Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse vorgesehen, mit einer bewegbaren Bremsbacke zum Verpressen einer Bremsscheibe zwischen der Bremsbacke und einer Gegenbremsbacke, einem an der Bremsbacke angreifenden Nachstellelement zum Nachstellen eines verschleißbedingten Fehlabstands der Bremsbacke zur Gegenbremsbacke, wobei das Nachstellelement relativ drehbar zur Bremsbacke ausgeführt ist, einem zwischen der Bremsbacke und dem Nachstellelement ausgebildeten Rampensystem, insbesondere Verschraubung, einem an dem Nachstellelement angreifenden Betätigungselement zum Bewegen der Bremsbacke zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung, einer bewegungsfest mit dem Nachstellelement verbundenen Stellverzahnung und einem über eine Sensierverzahnung in die Stellverzahnung eingreifbaren Sensierelement, wobei das Sensierelement bei einer Bewegung der Bremsbacke durch das Betätigungselement relativ zur Stell-

- 2 -

verzahnung bewegbar ist und nach einer ausreichenden Relativbewegung das Nachstellelement relativ zur Bremsbacke zum Nachstellen der Bremsbacke verdreht.

Das Betätigungselement kann beispielsweise eine axiale Verschiebung des Nachstellelements bewirken, um über das Nachstellelement eine Bewegung der Bremsbacke in Verstellrichtung herbeizuführen, durch welche eine Scheibenbremse geschlossen und/oder geöffnet werden kann. Bei einer Betätigung der Scheibenbremse mit einer derartigen Nachstelleinrichtung kann das für die Betätigung der Scheibenbremse bewegte Betätigungselement bei hinreichend verschlissenen Reibbelägen eine Relativedrehung des Nachstellelements zur Bremsbacke bewirken. Durch die relative Verdrehbarkeit des Nachstellelements zur Bremsbacke, kann sich auch die Stellverzahnung des Nachstellelements relativ zur Sensiervverzahnung des Sensierelements verdrehen. Ein Zahn der Sensiervverzahnung kann dadurch auf einem Zahn der Stellverzahnung abgleiten. Wenn der erforderliche Stellweg zum Schließen der Scheibenbremse, beispielsweise infolge von verschlissenen Bremsbelägen, hinreichend groß ist, kann der Zahn der Sensiervverzahnung in einen nachfolgenden Zahnzwischenraum der Verstellverzahnung geraten. In diesem Fall kann eine Rückdrehung des Sensierelements relativ zur Stellverzahnung beim Öffnen der Scheibenbremse gesperrt werden, so dass das Nachstellelement relativ zur Bremsbacke verdreht werden kann. Durch das zwischen der Bremsbacke mittelbar oder unmittelbar ausgebildete Rampensystem kann die Bremsbacke in axialer Richtung des Nachstellelements relativ zum Nachstellelement verstellt werden, so dass bei einer Rückdrehung des Nachstellelements beim Öffnen der Scheibenbremse die Bremsbacke nur einen Teil des zuvor überstrichenen Stellweges zurückbewegt wird, wenn der Zahn der Sensiervverzahnung in einen nachfolgenden Zahnzwischenraum der Verstellverzahnung geraten ist, das heißt nachgestellt hat. Bei einer nachfolgenden Betätigung der Scheibenbremse ist auch bei verschlissenen Bremsbelägen zum Schließen der Scheibenbremse nur ein entsprechend geringer Stellweg erforderlich, der im Wesentlichen dem Stellweg der Scheibenbremse im Neuzustand, das heißt mit unverschlissenen Bremsbelägen, entspricht, so dass sich auch ohne Wartungsmaßnahmen über die Lebensdauer der Scheibenbremse im Wesentlichen konstante Betriebsbedingungen ergeben. Durch die einfach zu realisierende und kompakt aufgebaute automatische Verschleißnachstellung für die Scheibenbremse durch die Nachstelleinrichtung ist eine hohe Wartungsfreundlichkeit über die Lebensdauer eines Riementriebs ermöglicht. Ferner ist durch die automatische mechanische Verschleißnachstellung der Nachstelleinrichtung das Ausmaß von Veränderungen der Betriebsbedingungen über die Lebensdauer eines Riementriebs reduziert, der eine Scheibenbremse mit einer derartigen Nachstelleinrichtung als Hohlradbremse zum Bremsen eines Hohlrads eines zwischen einer Antriebswelle und dem Riementrieb zwischengeschalteten Planetengetriebe verwendet.

- 3 -

Das Sensierelement kann beispielsweise drehbar mit dem Nachstellelement und/oder drehfest mit der Bremsbacke verbunden sein. Es ist aber auch möglich das Sensierelement bewegungsfest auszuführen, indem das Sensierelement beispielsweise mit einem Bremssattelgehäuse drehfest befestigt ist. Die Sensiervverzahnung und die Stellverzahnung können in axialer Richtung des Nachstellelements ineinandergreifen. Es ist aber auch möglich, dass beispielsweise die Stellverzahnung an einem Außenumfang, beispielsweise in der Art eines Zahnrads, vorgesehen ist und die Sensiervverzahnung des Sensierelements als Klinke mit einem einzelnen Zahn in den Außenumfang der Stellverzahnung eingreift. Die Stellverzahnung und/oder die Sensiervverzahnung weisen vorzugsweise im Wesentlichen ein Sägezahnprofil auf. Dadurch können die Sensiervverzahnung und die Nachstellverzahnung in Nachstellrichtung einfach aufeinander abgleiten und entgegen der Nachstellrichtung sperren. Das zwischen der Bremsbacke und dem Nachstellelement ausgebildete Rampensystem kann aufeinander abgleitende Rampen aufweisen, deren Kontaktflächen im Wesentlichen in axialer Richtung des Nachstellelements, das heißt in Verstellrichtung der Bremsbacke, weisen. Die aufeinander abgleitenden Rampen sind insbesondere schraubenförmig ausgebildet, so dass das Nachstellelement mehrere Relativdrehungen zur Bremsbacke ausführen kann. Dadurch lässt sich über einen besonders großen Verstellweg der Bremsbacke beziehungsweise über einen besonders großen Nachstellweg eine besonders feine Auflösung für die Nachstellung erreichen. Hierzu ist das Rampensystem insbesondere als Verschraubung ausgestaltet, bei der ein Außengewinde des einen Bauteils in ein Innengewinde des anderen Bauteils eingreift. Mit der Bremsbacke und/oder mit der Gegenbremsbacke kann ein Reibbelag zum Bremsen einer Bremsscheibe verbunden sein, wobei die Bremsscheibe insbesondere mit einem Hohlrad eines zwischen einer Antriebswelle eines Antriebsmotors eines Kraftfahrzeugs und einer Riemenscheibe eines Riementriebs zum Antrieb von Nebenaggregaten zwischengeschalteten Planetengetriebes zur Variation eines Übersetzungsverhältnisses verbunden ist.

Insbesondere weist das Sensierelement einen Schließanschlag zum Bewegen des Sensierelements bei einem Schließen der Scheibenbremse und einen Öffnungsanschlag zum Bewegen des Sensierelements bei einem Öffnen der Scheibenbremse auf, wobei der Schließanschlag und der Öffnungsanschlag zur Ausbildung eines Totbereichs, insbesondere eines Freiwinkels, zum Beibehalten der Relativlage der Sensiervverzahnung relativ zur Stellverzahnung über einen definierten Bewegungsweg der Bremsbacke zueinander beabstandet sind. Das Sensierelement muss nicht mit dem Betätigungselement oder mit dem Nachstellelement direkt bewegungsgekoppelt sein. Durch den zwischen dem Schließanschlag und den Öffnungsanschlag ausgebildeten Totbereich kann eine Relativbewegung der Sensiervverzahnung des Sensierelements relativ zur Nachstellverzahnung bei einer Betätigung der Schei-

- 4 -

benbremse in einem Teilbereich des Stellwegs der Bremsbacke vermieden werden. Durch den Totbereich ergibt sich ein minimaler Stellweg der Bremsbacke, in dem ein Nachstellen unterbleibt. Die Bremsbacke kann dadurch weit genug von der Bremsscheibe abheben, dass eine Reibung zwischen der Bremsscheibe und der Bremsbacke sicher vermieden wird, ohne dass der überstrichene Stellweg der Bremsbacke ein Nachstellen auslöst.

Vorzugsweise weist das Betätigungselement einen Mitnehmerpin zum Anschlagen an dem Schließanschlag und/oder an dem Öffnungsanschlag auf. Solange die Reibbeläge der Scheibenbremse nicht weit genug verschlissen sind, um eine Nachstellung, auszulösen, kann sich der Mitnehmerpin des Betätigungselements in dem Totbereich zwischen dem Schließanschlag und dem Öffnungsanschlag bewegen ohne das Sensierelement relativ zur Stellverzahnung des Nachstellelements zu bewegen. Dadurch kann auch bei auftretenden Schwingungen ein unbeabsichtigtes Nachstellen vermieden werden. Kurz vor einem Nachstellen kann der Mitnehmerpin an dem Schließanschlag anschlagen und einen Zahn der Sensierverzahnung an einem Zahn der Verstellverzahnung teilweise abgleiten lassen. Bei einem weiterem Verschleiß der Reibbeläge wird die Relativbewegung der Sensierverzahnung zur Stellverzahnung so groß, dass ein Nachstellen erfolgt. Bei einem nachfolgenden Öffnen der Scheibenbremse schlägt der Mitnehmerpin an dem Öffnungsanschlag an und verdreht das Nachstellelement relativ zur Bremsbacke, wodurch die Bremsbacke mit Hilfe des zwischen der Bremsbacke und dem Nachstellelement ausgebildeten Rampensystems auf die Bremsscheibe zu nachgestellt wird.

Besonders bevorzugt weist die Stellverzahnung in axialer Richtung einer Drehachse des Nachstellelements, wobei die Sensierverzahnung des Sensierelements in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements auf die Stellverzahnung zu gerichtet ist. Dadurch kann der Bauraumbedarf in radialer Richtung zum Nachstellelement reduziert werden. Die Sensierverzahnung und die Stellverzahnung können vorzugsweise mehrere in Umfangsrichtung verteilte Zähne aufweisen, so dass sich ein endlos umlaufender Zahneingriff ergeben kann. Durch eine ungleiche Anzahl an Zähnen und/oder in Umfangsrichtung mit unterschiedlichem Abstand angeordnete Zähne kann die Auflösung der Nachstelleinrichtung erhöht werden.

Insbesondere weist das Nachstellelement einen in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements weisenden Bolzen auf, wobei das Sensierelement von dem Bolzen relativ drehbar aufgenommen ist. Das Sensierelement kann mit Spielpassung auf dem Bolzen ein-

- 5 -

fach aufgesteckt werden, wodurch sich eine einfache und kostengünstige Bauweise ergibt, die eine leichte Montage ermöglicht.

Vorzugsweise weist das Nachstellelement einen in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements weisenden Bolzen auf, wobei der Bolzen einen Teil des Rampensystems ausbildet, wobei der Bolzen insbesondere ein in ein korrespondierendes Innengewinde der Bremsbacke einschraubbares Außengewinde zur Ausbildung eines schraubenförmigen Rampensystems aufweist. Das Nachstellelement kann insbesondere teilweise in der Art einer Schraube ausgestaltet sein oder eine vorzugsweise normgerechte Schraube aufweisen, die drehfest mit den übrigen Bauteilen des Nachstellelements verbunden ist. Beispielsweise kann eine Schraube in einen Grundkörper des Nachstellelements eingepresst und/oder eingeschraubt sein und mit mindestens einer Kontermutter drehfest gekontert sein. Vorzugsweise weist die Bremsbacke ein Innengewinde in der Art einer insbesondere normgerechten Mutter auf. Beispielsweise kann eine zum Außengewinde des Nachstellelements korrespondierende Mutter in einen Grundkörper des Nachstellelements eingepresst und/oder stoffschlüssig, beispielsweise durch Schweißen und/oder Löten, mit der Bremsbacke verbunden sein.

Besonders bevorzugt liegt die Sensierverzahnung des Sensierelements mit Hilfe einer Abstützfeder, insbesondere einer an dem Nachstellelement abgestützten Tellerfeder, mit Federkraft an der Stellverzahnung des Nachstellelements an. Durch die Abstützfeder kann verhindert werden, dass die Sensierverzahnung von der Stellverzahnung abhebt und ein Nachstellen unabsichtlich unterbleibt. Gleichzeitig wird ein Abgleiten der Sensierverzahnung an der Stellverzahnung gegen die Federkraft der Abstützfeder ermöglicht, damit die Sensierverzahnung bei einem hinreichend großen Verschleiß in einen nachfolgenden Zahnzwischenraum gelangen kann. Vorzugsweise ist die Abstützfeder von dem Bolzen des Nachstellelements aufgenommen und beispielsweise mit einem Sicherungsring axial abgestützt.

Insbesondere ist das Betätigungselement als relativ zur Bremsbacke schwenkbarer Bremshebel ausgestaltet, wobei der Bremshebel an einer Betätigungsrampe zur Umsetzung der Schwenkbewegung des Bremshebels in eine Axialbewegung der Bremsbacke gelagert ist. Die Schwenkbewegung des Bremshebels kann mit Hilfe der Betätigungsrampe in eine Axialbewegung der Bremsbacke gewandelt werden. Die Betätigungsrampe kann beispielsweise durch eine an einem Bremssattelgehäuse gelagerte Kugelrampe ausgebildet werden. Es ist auch möglich, dass das Nachstellelement über die Betätigungsrampe an dem Bremshebel

- 6 -

abgestützt ist und die Betätigungsrampe beispielsweise durch das Nachstellelement ausgebildet ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Scheibenbremse mit einem mit einer Gegenbremsbacke verbundenem Bremssattelgehäuse und einer Nachstelleinrichtung, die wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zur Nachstellung des verschleißbedingten Fehlabstands der Scheibenbremse, wobei die Bremsbacke zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beweglich an dem Bremssattelgehäuse und/oder an der Gegenbremsbacke geführt ist. Durch die einfach zu realisierende und kompakt aufgebaute automatische Verschleißnachstellung für die Scheibenbremse ist eine hohe Wartungsfreundlichkeit über die Lebensdauer des Riementriebs ermöglicht. Die Scheibenbremse ist insbesondere als Hohlradbremse ausgebildet zum Bremsen eines Holrads eines zwischen einer Antriebswelle eines Antriebsmotors eines Kraftfahrzeugs und einer Riemenscheibe eines Riementriebs zum Antrieb von Nebenaggregaten zwischengeschalteten Planetengetriebes zur Variation eines Übersetzungsverhältnisses.

Die Erfindung betrifft ferner einen Antriebsstrang für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle, einem mit der Antriebswelle über ein Planetengetriebe verbindbaren Riemenscheibe eines Riementriebs zum Antrieb von Nebenaggregaten und einer Scheibenbremse, die wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zum Bremsen eines Teils des Planetengetriebes, insbesondere eines Hohlrads des Planetengetriebes, zur Variation eines Übersetzungsverhältnisses zwischen der Antriebswelle und der Riemenscheibe. Durch die einfach zu realisierende und kompakt aufgebaute automatische Verschleißnachstellung für die Scheibenbremse ist eine hohe Wartungsfreundlichkeit über die Lebensdauer des Antriebsstrangs ermöglicht.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Explosionsdarstellung einer Scheibenbremse,

Fig. 2: eine schematische Schnittdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1,

- 7 -

Fig. 3: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 ohne Verschleiß in einer ersten Betätigungsposition,

Fig. 4: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 ohne Verschleiß in einer zweiten Betätigungsposition,

Fig. 5: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 ohne Verschleiß in einer dritten Betätigungsposition,

Fig. 6: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 ohne Verschleiß in einer vierten Betätigungsposition,

Fig. 7: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 mit Verschleiß in der ersten Betätigungsposition,

Fig. 8: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 mit Verschleiß in der zweiten Betätigungsposition,

Fig. 9: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 mit Verschleiß in der dritten Betätigungsposition und

Fig. 10: eine schematische Prinzipdarstellung der Scheibenbremse aus Fig. 1 mit Verschleiß in der vierten Betätigungsposition.

Die in Fig. 1 und Fig. 2 als Hohlradbremse ausgestaltete Scheibenbremse 10 weist ein Bremssattelgehäuse 12 auf, das fest mit einer Gegenbremsbacke 14 verbunden ist. Mit der Gegenbremsbacke 14 und einem relativ zur Gegenbremsbacke 14 in Richtung einer Verstellrichtung 16 bewegbaren Bremsbacke 18 ist jeweils ein Reibbelag 20 verbunden, der während der Lebensdauer der Scheibenbremse 10 verschleifen kann. Damit der Verstellweg der Bremsbacke 18 über die Lebensdauer der Scheibenbremse 10 im Wesentlichen konstant bleibt, weist die Scheibenbremse 10 eine automatische mechanische Nachstelleinrichtung 22 auf.

- 8 -

Die Nachstelleinrichtung 22 weist die Bremsbacke 18 auf, die entlang der Verstellrichtung 16 an dem Bremssattelgehäuse 12 linear bewegbar über in Führungshülsen 23 geführte Führungsbolzen 24 geführt ist. Mit Hilfe eines als schwenkbarer Bremshebel ausgestalteten Betätigungselements 26 kann über ein zwischengeschaltetes Nachstellelement 28 die Bremsbacke 18 entlang der Verstellrichtung 16 verschoben werden. Hierzu kann das Betätigungselement 26 über eine in dem Bremssattelgehäuse 12 gelagerte Kugelrampe 30 mit in einer rampenförmigen Laufbahn 32 geführten Kugeln 34 bei einem Verschwenken von einer Öffnungsposition in eine Schließposition in axialer Richtung des Nachstellelements 28 verschoben werden, wodurch das Nachstellelement 28 und damit die Bremsbacke 18 auf die Gegenbremsbacke 14 zu entlang der Verstellrichtung 16 axial verschoben werden kann. Die Bremsbacke 18 wird dabei gegen die Federkraft einer Lüftwegsfeder 36 auf die Gegenbremsbacke 14 zu gedrückt, so dass bei einem Nachlassen der über das Betätigungselement 26 eingeleiteten Betätigungskraft die Lüftwegsfeder 36 die Bremsbacke 18 von der Gegenbremsbacke 14 wegdrückt, um die Scheibenbremse 10 zu öffnen. Das Betätigungselement 26 kann durch die Federkraft der Lüftwegsfeder 36 an der Kugelrampe 30 von der Schließposition zurück in die Öffnungsposition gedrückt werden. Das Betätigungselement 34 ist mit Hilfe eines Lagers 38 relativ drehbar zum Nachstellelement 28 an dem Nachstellelement 28 gelagert.

Das Nachstellelement weist einen Bolzen 40 mit einem Außengewinde 42 auf, das in einem in der Bremsbacke 18 ausgebildeten Innengewinde 44 eingeschraubt ist und durch diese Schraubenverbindung ein schraubenförmiges Rampensystem 45 ausbildet. Zum Nachstellen eines verschleißbedingten Fehlabstands der Bremsbacke 18 zur Gegenbremsbacke 14 durch verschlissene Reibbeläge 20 kann das Nachstellelement 28 relativ zur Bremsbacke 18 verdreht werden, so dass die Bremsbacke 18 vergleichbar zu einer an einer Spindel entlangbewegten Spindelmutter auf die Gegenbremsbacke 14 zu bewegt werden kann, um einen ursprünglichen Verstellweg der Bremsbacke 18 zum Schließen der Scheibenbremse 10 im Rahmen des Auflösungsvermögens der Nachstelleinrichtung 22 wiederherzustellen. Hierzu weist die Nachstelleinrichtung 28 eine in axialer Richtung des Nachstellelements 28 weisende Stellverzahnung 46 auf, die in eine korrespondierende in axialer Richtung weisende Sensierverzahnung 48 eines auf dem Bolzen 40 der Nachstelleinrichtung relativ drehbar gelagerten Sensierelements 50 eingreift. Das Sensierelement 50 ist mit Hilfe einer als von dem Bolzen 40 des Nachstellelements 28 aufgenommen Tellerfeder ausgestalteten Abstützfeder 52 auf die Stellverzahnung 46 des Nachstellelements 28 zu federbelastet. Die Abstützfeder 52 ist mit Hilfe eines in den Bolzen 40 des Nachstellelements 28 eingesetzten Sicherungsrings 54 axial gesichert. Das Sensierelement 50 weist einen nach radial außen abstehenden Schließanschlag 56 und einen nach radial außen abstehenden Öffnungsanschlag 58 auf, zwischen de-

- 9 -

nen ein als Freiwinkel ausgestaltet Totbereich 60 vorgesehen ist. Ein von dem Betätigungselement 26 in axialer Richtung abstehender Mitnehmerpin 62 ist innerhalb des Totbereichs 60 zwischen dem Schließanschlag 56 und dem Öffnungsanschlag 58 angeordnet. Erst bei einem hinreichenden Verschleiß der Reibbeläge 20 kann der Mitnehmerpin 62 den gesamten Totbereich 60 überstreichen und an dem Schließanschlag 56 anschlagen, wodurch das Sensierelement 50 um eine Zahnweite relativ zur Stellverzahnung 46 verdreht werden kann. Wenn das Sensierelement 50 um eine Zahnweite relativ zur Stellverzahnung 46 verdreht wurde, kann der Mitnehmerpin bei einer Rückbewegung von der Schließposition in eine Öffnungsposition an dem Öffnungsanschlag 58 anschlagen und das Nachstellelement 28 relativ zur Bremsbacke 18 verdreht, wodurch der sensierte Fehlabstand nachgestellt werden kann.

Bei einem für ein Nachstellen nicht ausreichenden Verschleiß kann, wie in den Fig. 3 bis Fig. 6 dargestellt, das Betätigungselement 26 aus der in Fig. 3 dargestellten Öffnungsposition soweit verdreht werden, dass der Mitnehmerpin 62 an dem Schließanschlag 56 anschlägt, wie in Fig. 4 dargestellt. Wenn der Betätigungsweg der Bremsbacke 18 noch nicht ausreichen sollte eine Bremsscheibe 64 zwischen der Bremsbacke 18 und der Gegenbremsbacke 14 zu verpressen, kann das Betätigungselement 26 weiter verdreht werden, bis die Bremsbacke ihre in Fig. 5 dargestellte Schließposition erreicht hat. Der Mitnehmerpin 62 hat hierbei das Sensierelement 50 etwas mitgedreht. Allerdings ist die Sensiervverzahnung 48 des Sensierelement 50 nur soweit an der Stellverzahnung 46 des Nachstellelements 28 abgeglitten, dass die Sensiervverzahnung 48 noch nicht in einen nachfolgenden Zahnzwischenraum der Stellverzahnung 46 hineinspringen kann. Nach dem Bremsvorgang kann das Betätigungselement 26 von der Lüftwegsfeder 36 zurück in die in Fig. 6 dargestellte Öffnungsposition gedrückt werden, ohne dass ein Nachstellen erfolgt ist.

Bei einem für ein Nachstellen ausreichenden Verschleiß kann, wie in den Fig. 7 bis Fig. 10 dargestellt, das Betätigungselement 26 aus der in Fig. 7 dargestellten Öffnungsposition soweit verdreht werden, dass der Mitnehmerpin 62 an dem Schließanschlag 56 anschlägt, wie in Fig. 8 dargestellt. Bei einer nachfolgenden Bewegung des Betätigungselements 26 wird bis zum Erreichen der in Fig. 9 dargestellten Schließstellung der Bremsbacke 18 das Sensierelement 50 soweit von dem Mitnehmerpin 62 mitgedreht, dass die Sensiervverzahnung 48 in einen nachfolgenden Zahnzwischenraum der Stellverzahnung 46 gelangt. Bei einer Bewegung des Betätigungselements 26 in die in Fig. 10 dargestellte Öffnungsposition kann der Mitnehmerpin 62 an dem Öffnungsanschlag 58 anschlagen und über die in der Stellverzahnung 46 sperrende Sensiervverzahnung 48 das Nachstellelement 28 verdrehen, wodurch über das an dem Außengewinde 42 des Nachstellelements 28 abgleitende Innengewinde 44 der Bremsbacke 18

- 10 -

der Abstand der Bremsbacke 18 zur Gegenbremsbacke 14 automatisch mechanisch nachgestellt wird.

Die Bremsscheibe 64 ist insbesondere mit einem Hohlrad verbunden, das Teil eines zwischen einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs und einer Riemenscheibe eines Riementriebs zum Antrieb von Nebenaggregaten zwischengeschalteten Planetengetriebes zur Variation eines Übersetzungsverhältnisses zwischen der Antriebswelle und der Riemenscheibe ist. Die Scheibenbremse 10 kann dadurch als Hohlradbremse für das Planetengetriebe zwischen der Kurbelwelle und der Riemenscheibe verwendet werden. Durch die Hohlradbremse kann auf das Hohlrad ein hinreichend großes Schleppmoment aufgebracht werden, um zwischen der Kurbelwelle und der Riemenscheibe eine Untersetzung von beispielsweise 3:1 bereit zu stellen. Wenn mit Hilfe eines Starters ein Drehmoment über die Riemenscheibe eingeleitet wird, kann dieses Übersetzungsverhältnis das Starten einer drehmomentstarken Brennkraftmaschine erleichtern.

Bezugszeichenliste

10	Scheibenbremse
12	Bremssattelgehäuse
14	Gegenbremsbacke
16	Verstellrichtung
18	Bremsbacke
20	Reibbelag
22	Nachstelleinrichtung
23	Führungshülse
24	Führungsbolzen
26	Betätigungselement
28	Nachstellelement
30	Kugelrampe
32	Laufbahn
34	Kugel
36	Lüftwegsfeder
38	Lager
40	Bolzen
42	Außengewinde
44	Innengewinde
45	Rampensystem
46	Stellverzahnung
48	Sensierverzahnung
50	Sensierelement
52	Abstützfeder
54	Sicherungsring
56	Schließanschlag
58	Öffnungsanschlag
60	Totbereich
62	Mitnehmerpin
64	Bremsscheibe

Patentansprüche

1. Nachstelleinrichtung für eine Scheibenbremse (10), mit

einer bewegbaren Bremsbacke (18) zum Verpressen einer Bremsscheibe (64) zwischen der Bremsbacke (18) und einer Gegenbremsbacke (14),

einem an der Bremsbacke (18) angreifenden Nachstellelement (28) zum Nachstellen eines verschleißbedingten Fehlabstands der Bremsbacke (18) zur Gegenbremsbacke (14), wobei das Nachstellelement (28) relativ drehbar zur Bremsbacke (14) ausgeführt ist,

einem zwischen der Bremsbacke (14) und dem Nachstellelement (28) ausgebildetem Rampensystem (45), insbesondere Verschraubung,

einem an dem Nachstellelement (28) angreifenden Betätigungselement (26) zum Bewegen der Bremsbacke (14) zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung,

einer bewegungsfest mit dem Nachstellelement (28) verbundenen Stellverzahnung (46) und

einem über eine Sensierverzahnung (48) in die Stellverzahnung (46) eingreifbaren Sensierelement (50), wobei das Sensierelement (50) bei einer Bewegung der Bremsbacke (14) durch das Betätigungselement (28) relativ zur Stellverzahnung (46) bewegbar ist und nach einer ausreichenden Relativbewegung das Nachstellelement (28) relativ zur Bremsbacke (14) zum Nachstellen der Bremsbacke (14) verdreht.
2. Nachstelleinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Sensierelement (50) einen Schließanschlag (56) zum Bewegen des Sensierelements (50) bei einem Schließen der Scheibenbremse (10) und einen Öffnungsanschlag (58) zum Bewegen des Sensierelements (50) bei einem Öffnen der Scheibenbremse (10) aufweist, wobei der Schließanschlag (56) und der Öffnungsanschlag (58) zur Ausbildung eines Totbereichs (60), insbesondere eines Freiwinkels, zum Beibehalten der Relativlage der Sensierverzahnung (48) relativ zur Stellverzahnung (46) über einen definierten Bewegungsweg der Bremsbacke (18) zueinander beabstandet sind.

- 13 -

3. Nachstelleinrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (28) einen Mitnehmerpin (62) zum Anschlagen an dem Schließanschlag (56) und/oder an dem Öffnungsanschlag (58) aufweist.
4. Nachstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Stellverzahnung (46) in axialer Richtung einer Drehachse des Nachstellelements (28) weist, wobei die Sensiervverzahnung (48) des Sensierelements (50) in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements (28) auf die Stellverzahnung (46) zu gerichtet ist.
5. Nachstelleinrichtung nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass das Nachstellelement (28) einen in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements (28) weisenden Bolzen (40) aufweist, wobei das Sensierelement (50) von dem Bolzen (40) relativ drehbar aufgenommen ist.
6. Nachstelleinrichtung nach Anspruch 4 oder 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Nachstellelement (28) einen in axialer Richtung der Drehachse des Nachstellelements (28) weisenden Bolzen (40) aufweist, wobei der Bolzen (40) einen Teil des Rampensystems (45) ausbildet, wobei der Bolzen (40) insbesondere ein in ein korrespondierendes Innengewinde (44) der Bremsbacke (18) einschraubbares Außengewinde (42) zur Ausbildung eines schraubenförmigen Rampensystems (45) aufweist.
7. Nachstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Sensiervverzahnung (48) des Sensierelements (50) mit Hilfe einer Abstützfeder (52), insbesondere einer an dem Nachstellelement (28) abgestützten Tellerfeder, mit Federkraft an der Stellverzahnung (46) des Nachstellelements (28) anliegt.
8. Nachstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (26) als relativ zur Bremsbacke (18) schwenkbarer Bremshebel ausgestaltet ist, wobei der Bremshebel an einer Betätigungsrampe (30) zur Umsetzung der Schwenkbewegung des Bremshebels in eine Axialbewegung der Bremsbacke (18) gelagert ist.

- 14 -

9. Scheibenbremse mit einem mit einer Gegenbremsbacke (14) verbundenem Bremssattelgehäuse (12) und einer Nachstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Nachstellung des verschleißbedingten Fehlabstands der Scheibenbremse (10), wobei die Bremsbacke (14) zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung beweglich an dem Bremssattelgehäuse (12) und/oder an der Gegenbremsbacke (14) geführt ist.
10. Antriebsstrang für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einer Antriebswelle, insbesondere Kurbelwelle, einem mit der Antriebswelle über ein Planetengetriebe verbindbaren Riemenscheibe eines Riementriebs zum Antrieb von Nebenaggregaten und einer Scheibenbremse (10) nach Anspruch 9 zum Bremsen eines Teils des Planetengetriebes, insbesondere eines Hohlrads des Planetengetriebes, zur Variation eines Übersetzungsverhältnisses zwischen der Antriebswelle und der Riemenscheibe.

1/6

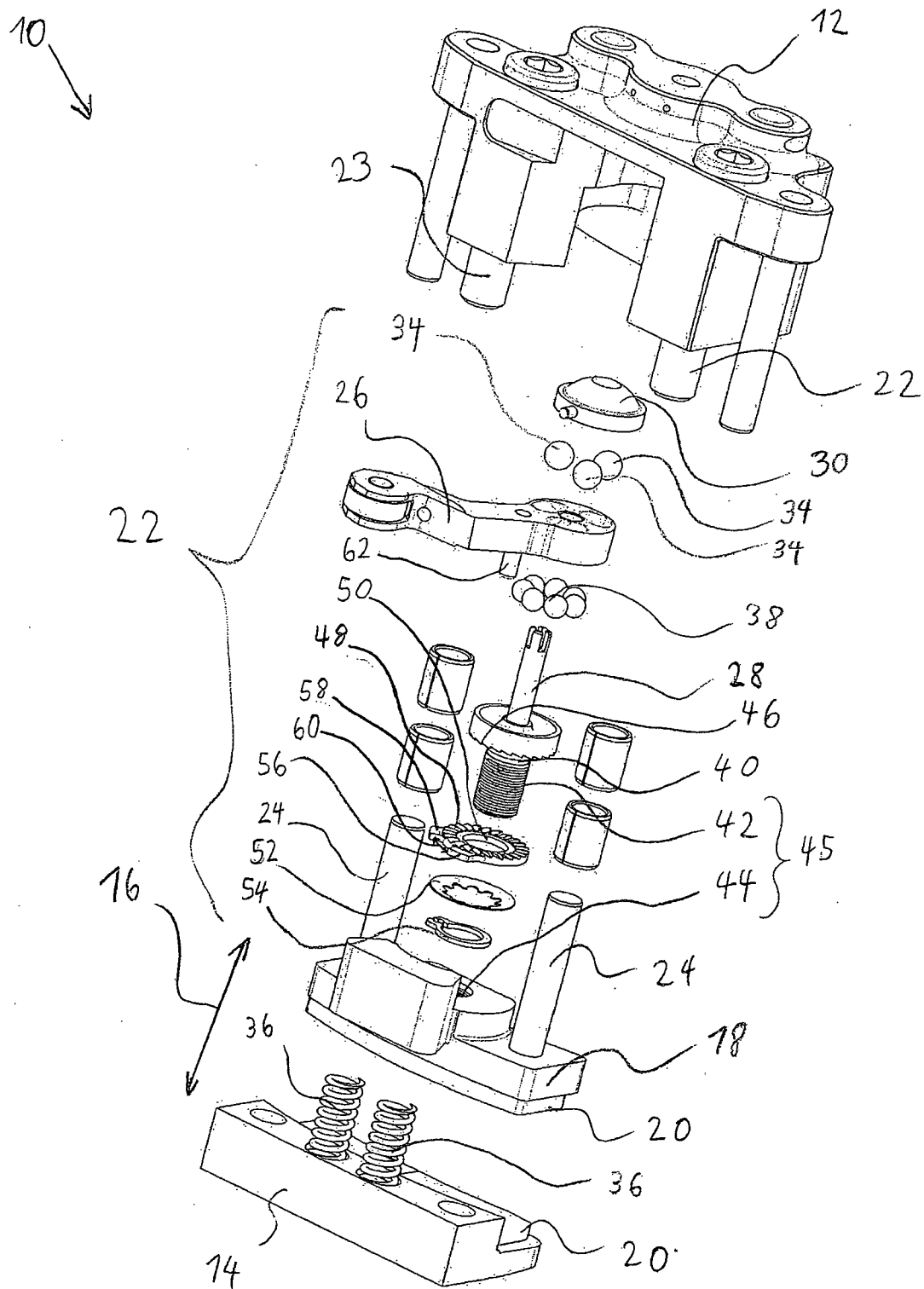


Fig. 1

2/6

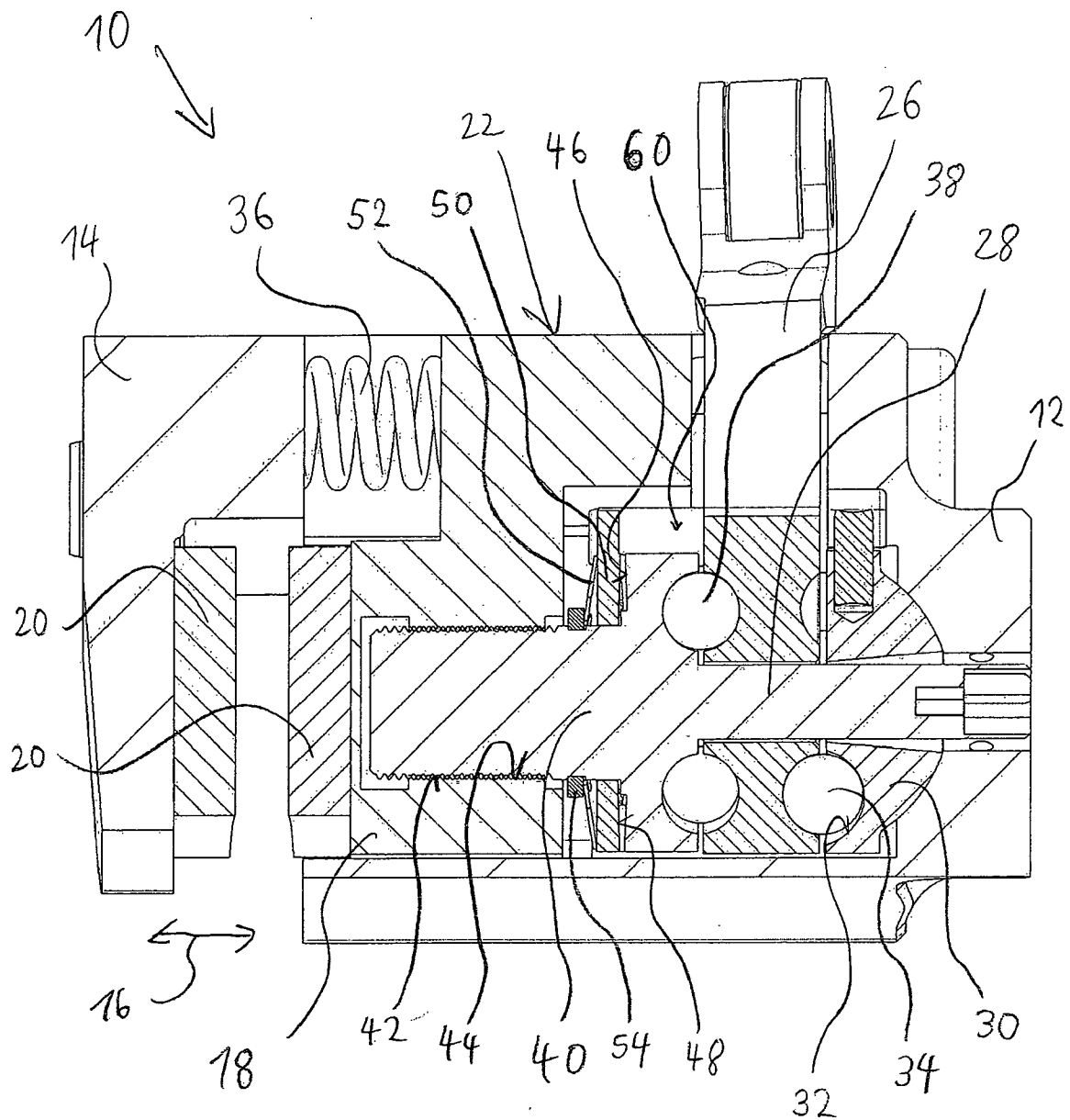


Fig. 2

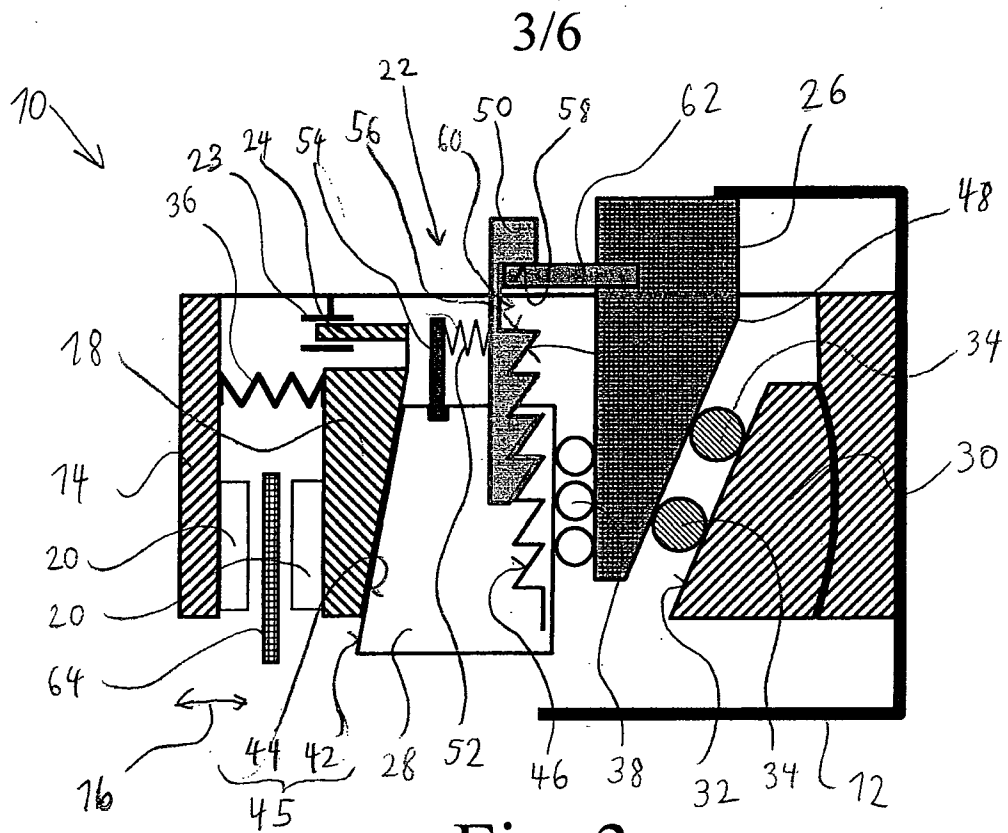


Fig. 3

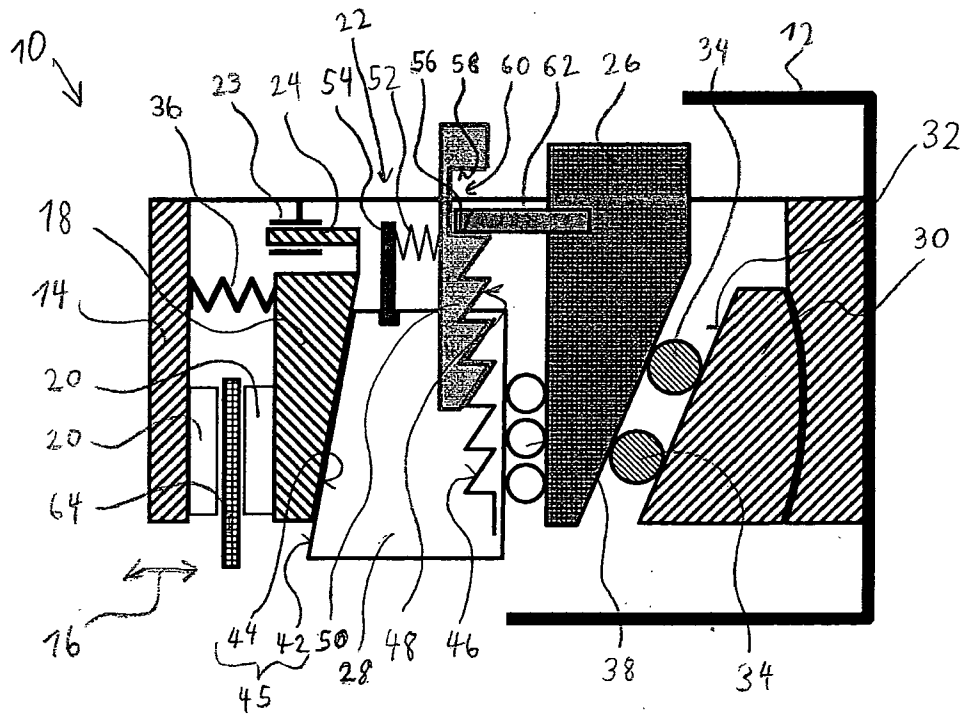


Fig. 4

4/6

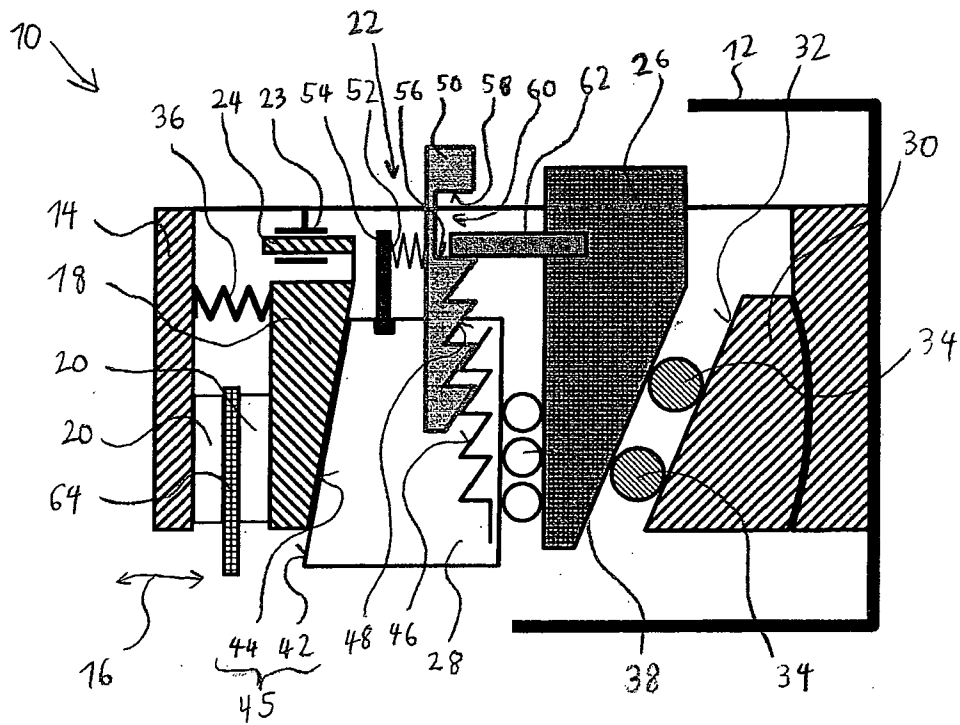


Fig. 5

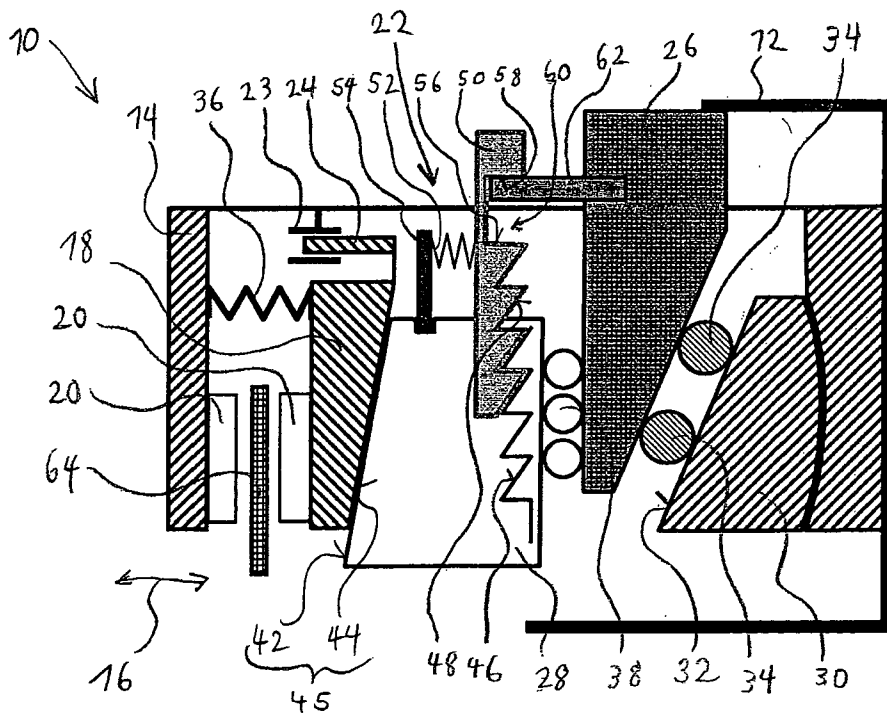


Fig. 6

5/6

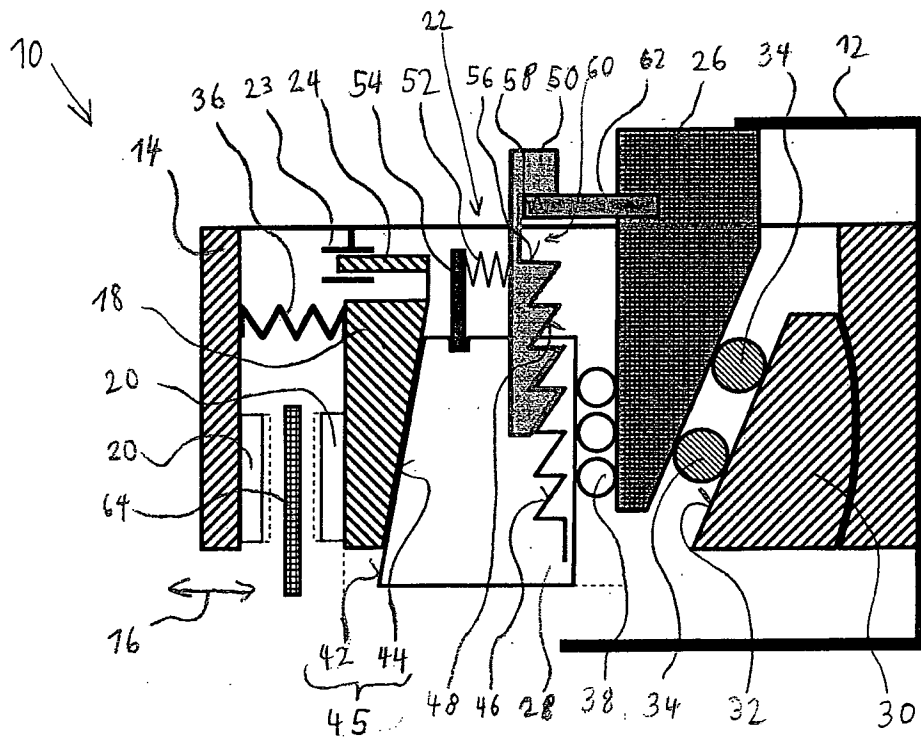


Fig. 7

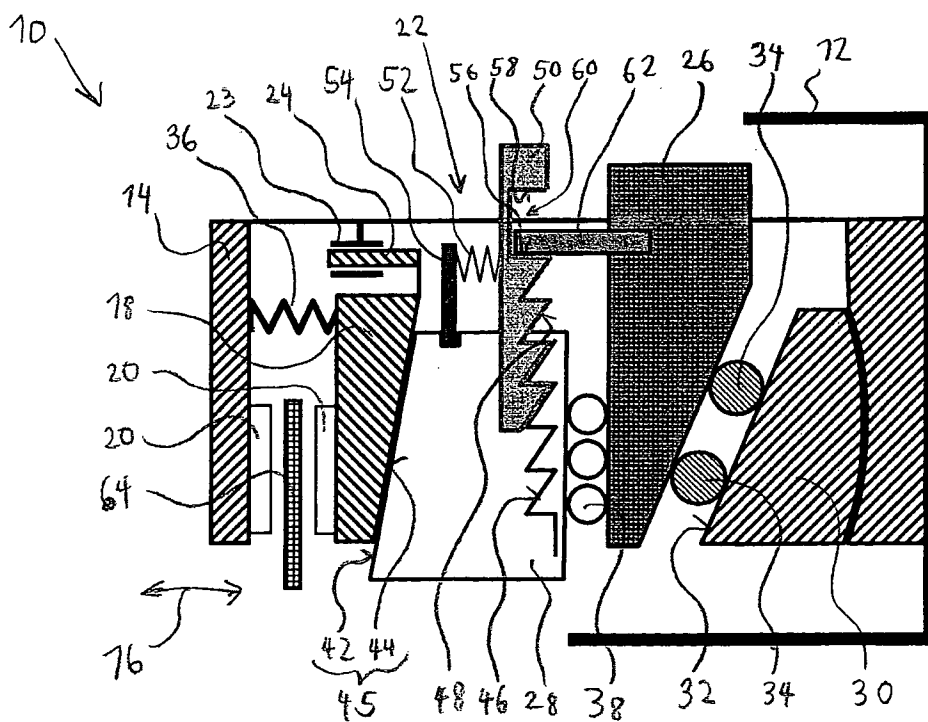


Fig. 8

6/6

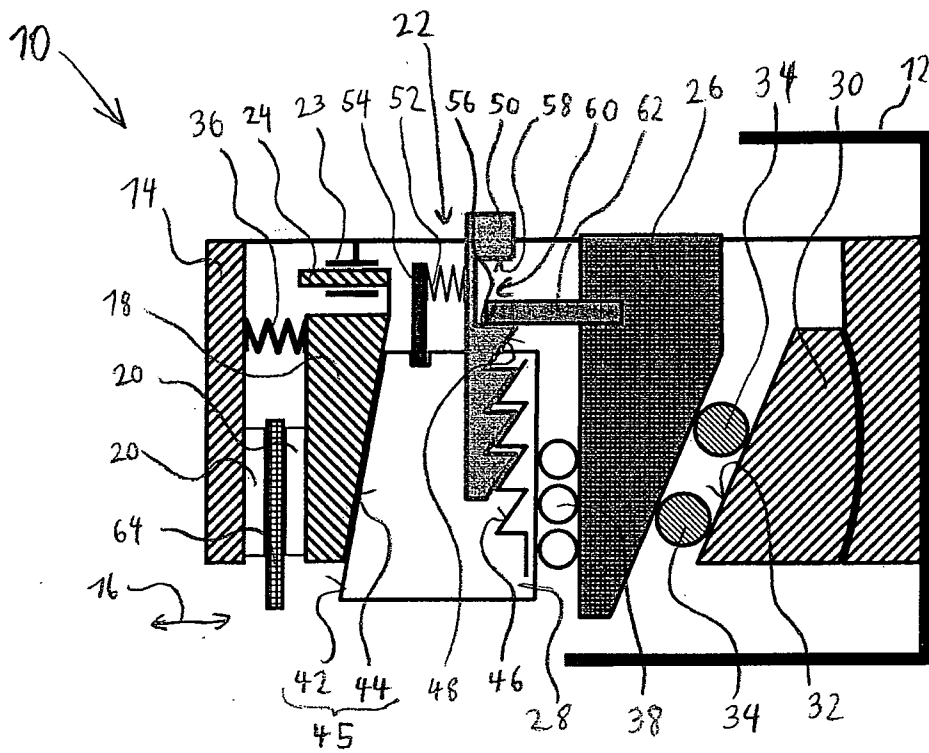


Fig. 9

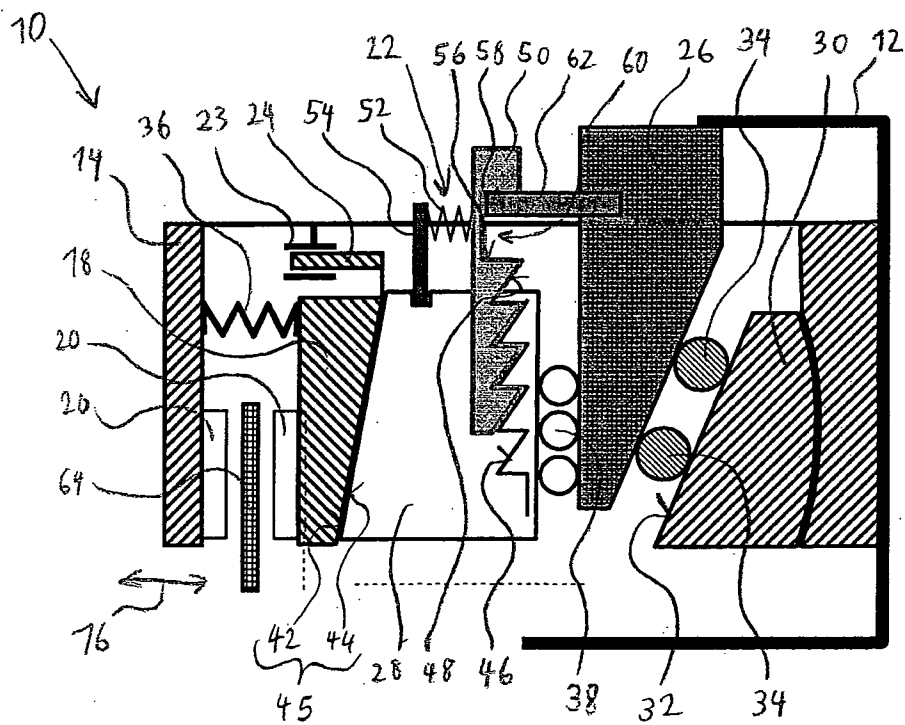


Fig. 10