

(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
3. Oktober 2013 (03.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/143988 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 55/226 (2006.01) *F16D 65/56* (2006.01)
F16D 65/18 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/056019
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2013 (22.03.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 006 112.9 26. März 2012 (26.03.2012) DE
- (71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str.
80, 80809 München (DE).
- (72) Erfinder: **ASEN, Alexander**; Reichstorf 104d, 94428
Eichendorf (DE). **FRICKE, Jens**; Schwanthalerstr. 8,
94034 Passau (DE). **IRASCHKO, Johann**; Reisdorf 23
1/2, 85301 Schweitenkirchen (DE). **PESCHEL, Michael**;
Gisostr. 1, 82296 Schöngeising (DE). **STOEGER,
Christian**; Alkofen Hauptstr. 91, 94474 Vilshofen (DE).
- (74) Anwalt: **SCHOENMANN, Kurt**; KNORR-BREMSE AG,
Patentabteilung V/RG, Moosacher Str. 80, 80809 München
(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, 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, PA, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKE APPLICATION DEVICE OF A DISK BRAKE

(54) Bezeichnung : ZUSPANNVORRICHTUNG EINER SCHEIBENBREMSE

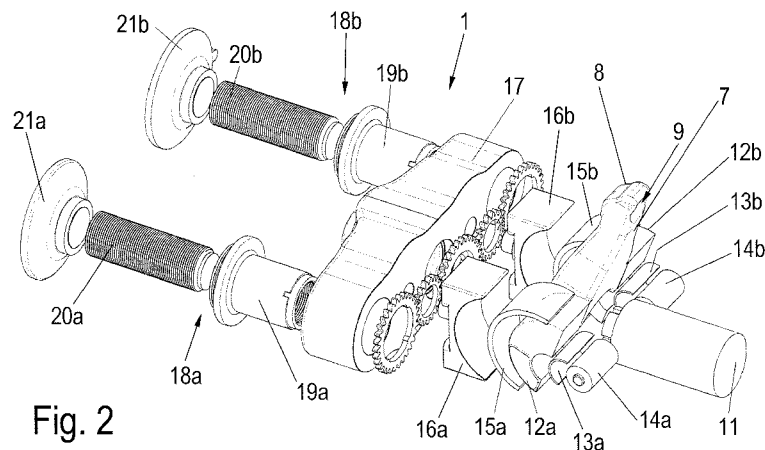


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a brake application device of a disk brake, in particular a disk brake that can be actuated by means of a piston rod of a brake cylinder that is pneumatically operated or operated by means of an electric motor, having a brake caliper, which brake application device has at least the following: a rotary lever (7) having one or more eccentric sections (12a, b), a crossbeam (17), on which the rotary lever (7) acts preferably by means of at least one intermediate element; at least two brake application plungers (18a, b) arranged or formed on the crossbeam (17), an adjustment device (11) for compensating lining wear and disk wear, a gear train assembly for transmitting the rotational motions of the adjustment device (10) to gear train elements of the brake application plungers (18) and/or for synchronizing the rotational motions of elements of the brake application plungers (18), wherein at least several gear train elements of the gear train assembly are arranged between the rotary lever (7) and the crossbeam (17), wherein said gear train elements are designed as gears, bevel gears, or crown gears that mesh with each other.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/143988 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Eine Zuspännvorrichtung einer Scheibenbremse, insbesondere einer mittels einer Kolbenstange eines pneumatisch oder elektromotorisch betriebenen Bremszylinders betätigbaren Scheibenbremse, mit einem Bremssattel, die zumindest folgendes aufweist: einen Drehhebel (7) mit einem oder mehreren Exzenterabschnitten (12a, b), eine Traverse (17), auf welche der Drehhebel (7) vorzugsweise über wenigstens ein Zwischenelement einwirkt; und wenigstens zwei an der Traverse (17) angeordnete oder ausgebildete Zuspännstempel (18a, b), eine Nachstellvorrichtung (11) zum Ausgleich von Belag- und Scheibenverschleiß, eine Getriebeanordnung zum Übertragen der Drehbewegungen der Nachstellvorrichtung (10) auf Getriebeelemente der Zuspännstempel (18) und/oder zur Synchronisation der Drehbewegungen von Elementen der Zuspännstempel (18), wobei wenigstens mehrere Getriebeelemente der Getriebeanordnung zwischen dem Drehhebel (7) und der Traverse (17) angeordnet ist/sind, wobei diese Getriebeelemente als miteinander kämmende Zahnräder, Kegelhäder oder Kronenräder ausgebildet sind.

Zuspannvorrichtung einer Scheibenbremse

Die Erfindung betrifft eine Zuspannvorrichtung einer Scheibenbremse, insbesondere
10 einer mittels einer Kolbenstange eines pneumatisch oder elektromotorisch betriebenen Bremszylinders betätigbaren Scheibenbremse.

Pneumatisch betätigte Scheibenbremsen weisen in der Regel einen als Schiebesattel, Schwenksattel oder Festsattel ausgebildeten Bremssattel auf, in welchem eine
Zuspannvorrichtung angeordnet ist, welche dazu dient, Bremsbeläge beidseits einer
15 Bremsscheibe und die Bremsscheibe miteinander in Wirkverbindung zu bringen, um durch Reibung eine Bremswirkung zu erzielen.

In der WO 91/19115 weist die Zuspannvorrichtung einen Drehhebel auf, der an seinem unteren Ende wenigstens einen Exzenteransatz aufweist, der über ein erstes
Schwenklager drehbar in Inneren des Bremssattels gelagert ist und der über eine
20 Stützwalze an einer Traverse abgestützt ist, in welche die Nachstellspindeln eingeschraubt sind, die über Druckstücke auf den aktionsseitigen Bremsbelag einwirken können, um diesen bei Bremsungen in Richtung der Bremsscheibe zu verschieben.
Diese bekannte pneumatisch betätigte Scheibenbremse weist zudem eine automatische Nachstellvorrichtung auf, um den Belag- und Scheibenverschleiß auszugleichen.
25 chen.

Nach der WO 91/19115 wirkt die Nachstellvorrichtung drehend entweder auf die Mutter (die in dieser Schrift als die Traverse ausgebildet ist) oder die Spindel einer Mutter.

ter-/Spindelanordnung, um durch eine Relativverschraubung zwischen Mutter und Schraube die Länge der Mutter-/Spindelanordnung zu verändern, wodurch die Gesamtlänge der Zuspannvorrichtung zwischen dem Bremsbelag und dem Widerlager der Zuspannvorrichtung am Inneren des Bremssattels vergrößert wird, wodurch wiederum der zunehmende Belagverschleiß ausgeglichen wird.

Die automatische Nachstellvorrichtung wird mittelbar oder unmittelbar von einem Spreiz- oder Betätigungsmechanismus angetrieben. So ist es aus dem genannten Stand der Technik bekannt, den Drehhebel der Zuspannvorrichtung über einen Antriebsstift mit einem Getriebeelement der Nachstellvorrichtung zu koppeln, so dass bei einem Zuspinnen der Bremse, bei welchem der Drehhebel verschwenkt wird, auch das Getriebeelement der Nachstellvorrichtung bewegt, insbesondere gedreht wird. Diese Drehung wird über weitere Getriebeelemente der Nachstellvorrichtung auf ein Abtriebsgetriebeelement übertragen, welches drehfest mit der Mutter oder der Spindel der Mutter-/Spindelanordnung gekoppelt ist.

In der WO 91/19115 sind zwei drehfest gekoppelte Mutter-Spindelanordnungen vorgesehen, die über ein Synchronisationsgetriebe – ein Umschlingungsgetriebe wie eine Kette oder einen Zahnriemen - drehfest gekoppelt sind, wobei nur in einer dieser Anordnungen eine Nachstellvorrichtung bzw. ein Nachstellantrieb angeordnet ist. Das Synchronisationsgetriebe ist zwischen dem Exzenteransatz des Drehhebels und der Traverse angeordnet.

Die US RE38,874E zeigt darüber hinaus die auch in Fig. 10 dieser Anmeldung abgebildete Schiebesattel-Scheibenbremse, bei welcher die Anordnung von Drehhebel und Stützwalze im Vergleich zum eingangs genannten Stand der Technik „umgedreht“ worden ist, d.h., die Stützwalze oder eine stützwalzenartige Kontur ist drehfest an der Innenseite des Bremssattels angeordnet oder ausgebildet und auf der Stützwalze ist der untere Exzenteransatz des Drehhebels drehbar gelagert, welcher an seiner von der Stützwalze angewandten Seite über ein Schwenklager auf eine Traverse einwirkt, in welche die beiden über das Synchronisationsgetriebe - hier eine Kegelradanordnung - gekoppelten Stellspindeln mit den Druckstücken eingeschraubt sind.

Die vorstehend beschriebenen Zuspannvorrichtungen der gattungsgemäßen Scheibenbremse des Standes der Technik haben sich an sich bewährt, sollen aber hin-

sichtlich ihres konstruktiven Aufbaus und ihres Betriebsverhaltens weiter optimiert werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist das Ziel der Erfindung.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1 und des
5 Anspruchs 12.

Nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 wird die Anordnung und Ausgestaltung des Synchronisationsgetriebes in einfacher Weise optimiert. Aus der gattungsgemäßen WO 91/19115 ist es zwar an sich bekannt, ein Umschlingungsgetriebe vorzusehen, diese umfasst aber den Bereich zwischen Drehhebel und Traverse und ist daher nur
10 unzureichend geschützt. Nach der Erfindung liegen dagegen direkt Zahnräder oder dgl. zwischen der Traverse und dem Drehhebel, was nach einer vorteilhaften Variante insbesondere dadurch vorteilhaft möglich wird, dass diese Getriebeelemente in Ausnehmungen von einem oder mehreren Lagerböcken an der Traverse eingreifen, die ebenfalls zwischen der Traverse und dem Drehhebel angeordnet sind. Derart
15 sind die Getriebeelemente nicht im Kraftfluss zwischen der Traverse und dem Drehhebel angeordnet, können aber in Zuspansrichtung direkt in den Raum zwischen diesen Elementen eingesetzt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

20 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Bereich eines Bremssattels und einer Zuspansvorrichtung einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse;

Fig. 2 eine Sprengansicht von Elementen der Zuspansvorrichtung aus Fig. 1;

25 Fig. 3a eine perspektivische Ansicht einer Baugruppe der Zuspansvorrichtung aus Fig. 1 und 2;

Fig. 3b eine perspektivische Ansicht einer Druckstempelanordnung der Zuspansvorrichtung aus Fig. 1;

- Fig. 4 einen Schnitt durch eine Variante einer Hebelbaugruppe für eine Zuspännvorrichtung ähnlich zur Fig. 1;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Lagerbockes aus Fig. 4;
- Fig. 6 verschiedene Ansichten der Lagerböcke der Zuspännvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Synchronisationsgetriebes der Zuspännvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 8 eine Ansicht des an einer Traverse mit einer Nachstellvorrichtung und Druckstempeln angeordneten Synchronisationsgetriebes;
- Fig. 9 eine weitere perspektivische Ansicht eines Teils der Zuspännvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 10a eine perspektivische Ansicht einer Drehhebelbaugruppe der Zuspännvorrichtung aus Fig. 9;
- Fig. 10b eine perspektivische Ansicht eines Antriebsblechs für den Drehhebel aus Fig. 10a; und
- Fig. 11a eine Schnittansicht einer zweiten Hebelbaugruppe für eine Zuspännvorrichtung;
- Fig. 11b eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 11a; und
- Fig. 12 einen Schnitt durch eine bekannte Scheibenbremse.

20

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen Abschnitt einer Zuspännvorrichtung 1 aufnehmenden Öffnung 2 eines Bremssattels 3 einer von einem (hier nicht dargestellten) Aktuatorelement betätigbaren Scheibenbremse. Bei dem Aktuatorelement handelt es sich vorzugsweise um eine Kolbenstange eines pneumatisch oder elektromotorisch oder federbetätigten Bremszylinders (hier nicht dargestellt).

25

Der ein- oder mehrteilige Bremssattel 3 ist vorzugsweise als ein Schiebesattel ausgebildet, der an einem (hier nicht dargestellten) Bremsträger - beispielsweise an La-

gerbolzen - verschiebbar geführt ist. Der Bremssattel 3 umgreift - beispielsweise nach Art des Standes der Technik der Fig. 9 - rahmenartig einen Randabschnitt einer Bremsscheibe 4. Beidseits der Bremsscheibe 4 sind Bremsbeläge 5, 6 angeordnet. Bei Bremsungen wird mit der Zuspannvorrichtung 1 der zuspansseitige Bremsbelag 5 direkt gegen die Bremsscheibe 4 gepresst, wohingegen der reaktionsseitige Bremsbelag 6 mit dem verschieblichen Bremssattel 3 gegen die Bremsscheibe 4 gezogen wird.

Zur Realisierung einer Exzenterbetätigung weist die Zuspannvorrichtung 1 (siehe jetzt die beispielhafte bevorzugte Ausführung der Fig. 1 und 2) einen schwenkbaren Drehhebel 7 auf, der an seinem einen Ende 8 eine Ausnehmung 9 für den Eingriff der Kolbenstange aufweist. An seinem anderen Ende weist er hier mittig eine Ausnehmung 10 zum Übergreifen einer im Wesentlichen zylindrisch ausgestalteten Baueinheit auf, die eine Nachstellvorrichtung 11 ausbildet.

Der Drehhebel 7 weist ferner hier beidseits der Ausnehmung 10 für die Nachstellvorrichtung 11 zwei Exzenteransätze 12a, b auf, die sich jeweils über ein Schwenklager 13a, b an jeweils einem Stützstift 14a, b abstützen, welche an der Innenseite des Bremssattels 3 abgestützt sind. An der von den Stützstiften 14a, b abgewandten Seiten ist der Drehhebel 7 an seinen Exzenterabschnitten 12a, b über jeweils ein weiteres Schwenklager 15a, b an jeweils einem vorzugsweise einstückigen Lagerbock(element) 16a, b abgestützt, die wiederum an einer Traverse 17 (die quer zur Bremsscheibe ausgerichtet ist) abgestützt sind, die von einem oder hier zwei Zuspansstempeln 18a, b durchsetzt ist, so dass die Traverse hier zwischen diesen zwei Zuspansstempeln 18a, b auch eine Brücke bildet. Die Schwenklager 13, 15 können als Gleit- oder Wälzlager ausgebildet sein.

Die Zuspansstempel weisen hier jeweils eine Gewindehülse 19a, b, einen Gewindestempel 20a, b und jeweils wenigstens ein an den Gewindestempeln 19a, b angeordnetes Druckstück 21a, b auf (Fig. 1, 2). Diese Anordnung ist bevorzugt, da die zwei Zuspansstempel 18a, b eine gleichmäßige Kraftverteilung beim Zuspanssen und einen weitestgehend gleichmäßigen Verschleiß insbesondere des zuspansseitigen Bremsbelages 5 sicherstellen. Die Erfindung ist aber nicht auf diese Variante beschränkt.

An ihrer zur Bremsscheibe 4 gewandten Seite ist die Öffnung 2 von einer Verschußplatte 22 verschlossen, die Öffnungen 23a, b aufweist, welche von den Gewindestempeln 20a, b durchsetzt ist, wobei die Spalte zwischen den Gewindestempeln 20a, b und der Verschußplatte 22 von Dichtungsanordnungen 24a, b abgedichtet sind (Fig. 1).

Fig. 4 veranschaulicht, dass die Lagerböcke 16a, b jeweils an ihren zu den Exzenterabschnitten 12a, b des Drehhebels 7 gewandten Seiten eine hier teilzylindrische Ausnehmung 25 aufweisen, in welche jeweils eines der Schwenklager (hier) 15a und einer der Exzenteransätze (hier) 12a eingreift.

- 10 An ihrer zur Traverse 17 gewandten Seite stützen sich die Lagerbockelemente 16a, b jeweils in einem oder mehreren Kontaktbereichen 26 an der Traverse 17 ab.

Vorzugsweise greifen die Lagerbockelemente 16a, b und die Traverse 17 ferner zur Sicherstellung eines korrekten Sitzes an der Traverse 17 formschlüssig ineinander.

- 15 Hier ist vorteilhaft und konstruktiv einfach vorgesehen, dass die Lagerbockelemente 16a, b mit jeweils wenigstens einem Zentrieransatz 27 in eine korrespondierende Ausnehmung 28 in der Traverse 17 eingreifen, wobei noch ein Zentrierstift 29 in Sacklöcher 30 in dem Zentrieransatz 27 und im Grund der Ausnehmung 28 eingreifen kann, welcher jeweils den Sitz des Lagerbockes 16 an der Traverse 17 weiter optimiert. Dies ist besonders gut in Fig. 4 zu erkennen.

- 20 Diese vorteilhafte Ausgestaltung von Drehhebel 7, Lager 15 und wenigstens einem Lagerbockelement 16 ist bei Zuspannvorrichtungen verschiedener Art realisierbar.

Nach der Ausgestaltung der Fig. 3 sowie 6 bis 8 wird sie von einer besonders vorteilhaften Getriebeanordnung 31 zum synchronen Antrieb der Druckstempel 19 ergänzt.

- 25 Diese Getriebeanordnung 31 weist hier (Fig. 3, 6, 7, 8) eine Anordnung von miteinander kämmenden, in einer Ebene liegenden Zahnrädern 32, 33a, b, 34 a, b auf, die an der zum Drehhebel 12 weisenden Seite der Traverse 17 zwischen der Traverse 17 und dem Drehhebel 12 angeordnet sind.

- 30 Nach Fig. 7 ist vorgesehen, dass die Lagerböcke 16a, b diese Zahnräder 32 -34 teilweise übergreifen, so dass die Zahnräder unmittelbar an der Traverse 17 angeordnet sein können.

Einzelne der Zahnräder 32 - 34 greifen jeweils in eine Aussparung 35a, b an den von den Lagerböcken 16a, b gewandten Seiten der Lagerböcke 16a, b ein, so dass die Lagerböcke 16 nur seitlich oder seitlich und mittig der Zahnräder 33 an der Traverse 17 abgestützt sind.

- 5 Derart wird das Synchronisationsgetriebe 31 besonders geschützt zentral in der Zuspansvorrichtung 1 angeordnet, was auch den Vorteil mit sich bringt, dass die Zuspansstempel 18 axial relativ kurz gestaltet werden können.

- Das mittlere Zahnrad 32 ist hier das Abtriebszahnrad der Nachstellvorrichtung 10, welches Nachstelldrehbewegungen der Nachstellvorrichtung 10 über die mittleren
10 Zahnräder 33a, b die von den Lagerböcken 16,a,b übergriffen werden, auf Antriebszahnrad 34a, b übertragen, die drehfest auf die Gewindehülsen 19 der Druckstempel 18 aufgesetzt sind. Die Zahnräder 33 sind hier auf den Zentrieransätzen 27 drehbar gelagert.

- Bei Drehungen des Antriebszahnrades 32 werden die beiden Gewindehülsen 19 gedreht, so dass die (z.B. an den Bremsbelägen) drehfest gehaltenen Gewindestempel
15 20 axial bewegt werden, um Belagverschleiß auszugleichen.

- Die Getriebeanordnung 31 zur Synchronisation und/oder zum Antrieb der wenigstens einen Gewindehülse 19a, b oder des wenigstens einen Gewindestempels 20a, b ist derart besonders sicher geschützt sowie platzsparend in die Zuspansvorrichtung 1
20 integriert.

- Ein besonderer Vorteil der eine separate Erfindung darstellenden, die Getriebeanordnung 31 aber auch sehr sinnvoll und vorteilhaft ergänzenden Lagerböcke 16a, b zum Abstützen des Drehhebels 7 nebst seines Schwenklagers 15 an der Traverse 17 - beispielsweise im Vergleich zu einem Abstützen über ein gehärtetes Lagerblech
25 in der Traverse (siehe den Stand der Technik der Fig. 11) - liegt darin, dass die Herstellung der Traverse 17 durch die Lagerböcke deutlich vereinfacht werden kann. So muss sie in dem dargestellten Ausführungsbeispiel lediglich eine ebene Anlagefläche für die Kontaktbereiche 26 und einige Bohrungen (28, 30) aufweisen, um die Zentrier- und Lageransätze 27 der Lagerböcke 16 aufzunehmen. Die Auflageflächen 26a,
30 b, c an den Lagerböcken 16 sind in Fig. 6 besonders gut zu erkennen.

Der Zentrieransatz 27 weist vorzugsweise Bereiche verschiedenen Durchmessers auf, von denen einer als Achse für das Zahnrad 33 dient, wobei eine Axialfläche als eine der Kontaktflächen 26b der Lagerböcke 16a, b an der Traverse 17 dient.

Ein besonderer Vorteil der Lagerböcke 16 besteht ferner darin, dass sie es möglich machen, unterschiedliche Materialien oder jedenfalls unterschiedlich bearbeitete Materialien (Guss, spannende Bearbeitung, Schieden usw.) für die Lagerböcke 16 und die eigentliche „reduzierte“ Traverse 17 zu verwenden, so dass sie jeweils an ihre Aufgabe optimal angepasst werden können.

Die Lagerböcke 16 sind dabei in angepasster Ausgestaltung auch bei Bremsen einsetzbar, an welche sich der Drehhebel über eine Stützwalze oder Stützstifte nicht am Bremssattel sondern an der Traverse abstützt, wobei dann die größeren Exzenteransätze am Inneren des Bremssattels abgestützt sind (hier nicht dargestellt).

Der Vollständigkeit halber zu erwähnen ist, dass die Gewindehülsen 19a, b hier an ihrem von den Druckstücken abgewandten Enden je drehfest mit einem Blechtopf 42 verbunden sind, der sie vorzugsweise zentriert und an der Traverse 17 hält. An den Blechtopfen sind an abgedichtet verschließbaren Sattelöffnungen 45 vorzugsweise über Drehmomentübertragungselemente 43 in verschiedener Weise vorteilhaft weitere Funktionen wie ein Rückdrehen an einem bei einem zu großen Drehmoment abscherbaren Rückstelladapter 44 oder eine Sensierung der Nachstelldrehungen oder dgl. realisierbar.

Nachfolgend sei die vorteilhafte Kopplung zwischen der Nachstellvorrichtung 11 und den Zuspannstempeln 20 näher betrachtet.

Die Nachstellvorrichtung 10 dient dazu, bei Bremsungen den Verschleiß der Bremscheibe 4 und der Bremsbeläge 5, 6 auszugleichen, indem die Länge der Zuspannstempel vergrößert wird.

Hierzu wird bei Bremsungen über eine Antriebsgetriebeverbindung - hier eine Antriebsgabel aus Antriebsfingern 36 am Drehhebel 7 (siehe Fig. 9, 10, 11), in die eine Antriebsgabel 37 der Nachstellvorrichtung 10 zahnähnlich eingreift - über Getriebeelemente der Nachstellvorrichtung 10 (die typischerweise einen Freilauf und eine Einwegdrehkupplung umfassen) im Falle eines zu großen Lüftspiels ggf. eine Nachstelldrehbewegung des Antriebsrades 32 zugelassen bzw. erzeugt, welche über die

Zahnräder 33a,b; 34a,b hier die Gewindehülsen 19a, b antreibt (wobei es auch denkbar wäre, derart die Gewindespindeln 20a, b anzutreiben, wenn die Gewindespindeln 20 beispielsweise direkt in Innengewinde der Traverse 17 eingreifen würden; hier nicht dargestellt).

- 5 Werden die in der Traverse 17 axial ortsfest angeordneten aber drehbaren Gewindehülsen 19a, b verdreht, verlängert sich die Gesamtlänge der Zuspansstempel 18a, b, da die Gewindestempel 19 unverdrehbar aber axial beweglich gehalten sind (z.B. an den Bremsbelägen).

- 10 Nach einem besonders vorteilhaften Aspekt der Erfindung ist das Antriebs- und/oder Synchronisationsgetriebe zwischen dem Drehhebel 7 und der Traverse 17 angeordnet.

- Eine solche Anordnung ist zwar prinzipiell auch aus der eingangs erwähnten WO 91/19115 bekannt. Allerdings ist das Synchronisationsgetriebe dort als Umschlingungsgetriebe mit einem Zahnriemen ausgebildet, so dass es nicht so kompakt und geschützt, wie die Zahnradanordnung der Fig. 7 zwischen der Traverse 17 und dem
15 Drehhebel unterbringbar ist. Alternativen zur Zahnradanordnung könnten Kegelrad- oder Kronenradgetriebe sein, die zwischen dem Drehhebel 12 und der Traverse 17 angeordnet würden.

- 20 Nachfolgend sei die vorteilhafte Kopplung zwischen dem Drehhebel 7 und der Nachstellvorrichtung 11 näher betrachtet.

- Nach der WO 91/19115 A wird der Drehhebel zur Ausbildung des Antriebsstiftes zum Antrieb der Antriebsgabel an der Nachstellvorrichtung im Schmiedeprozess an dem Drehhebel ausgebildet. Dies erfordert einen hohen Präzisionsaufwand, denn die Geometrie des Antriebsstiftes beeinflusst stark das Nachstellverhalten. Zusätzlich wird
25 nach dem Stand der Technik an dem Drehhebel auch ein Blechteil angebracht, welches die Funktionen einer Käfigrückführung für ein Nadellager und die Positionierung des Zylinderstiftes übernimmt.

- Nach einem weiteren erfinderischen Aspekt wird der Herstellprozess des Drehhebels dadurch deutlich vereinfacht und es wird die Präzision des Antriebselementes da-
30 durch optimierbar, dass an dem Drehhebel ein Bauteil, insbesondere ein Antriebs-

blech 39 ausgebildet wird, welches die Funktion des Antriebselementes zum Koppeln des Drehhebels 7 mit der Nachstellvorrichtung 11 übernimmt.

Beispielsweise können durch Stanzen und Biegen einer, zwei oder mehr der Antriebsfinger 36 an dem Antriebsblech 39 ausgebildet werden, welche in eine Antriebsgabel 37 der Nachstellvorrichtung 11 eingreifen.

Bei dem Antriebsblech 39 kann es sich um ein zusätzliches Blech handeln, das lediglich diese Antriebsfunktion realisiert oder aber der eine oder die mehreren Antriebsfinger 36 bzw. allgemeiner die Funktion des Antriebs des Nachstellers 11 werden in ein bestehendes Blech wie das weiter oben erläuterte Blech zur Käfigrückführung integriert. Eine derartige Ausgestaltung zeigt Fig. 10.

Der oder die Antriebsfinger 36 können auch eine Art Zahnsegment ausbilden, eine Art Gabel, eine Art Kronenrad oder aber eine Art Kegelrad.

Nach Fig. 10 deckt ein einziges - hier allein durch Stanzen und umformendes Biegen hergestelltes - Antriebsblech 39 nahezu die gesamte zum Bremssattel gewandte, hier weitgehend ebene Seite des Drehhebels 12 bis auf die Ausnehmungen 10, 40, 41 für die Nachstellvorrichtung 10 und die Stützstifte 14a, b ab. Laschen 38 an dem Blech können für die Käfigrückführung oder dgl. genutzt werden.

Zu erwähnen ist noch, dass eine Rückstellfeder 46 zwischen der Platte 22 und der Traverse 17 zum Zurückschieben der Traverse 17 nach einer Bremsung dient.

Bezugszeichen

	Zuspannvorrichtung	1
	Öffnung	2
5	Bremssattel	3
	Bremsscheibe	4
	Bremsbeläge	5, 6
	Drehhebel	7
	Ende	8
10	Ausnehmung	9
	Ausnehmung	10
	Nachstellvorrichtung	11
	Exzenteransätze	12a, b
	Schwenklager	13a, b
15	Stützstifte	14a, b
	Schwenklager	15a, b
	Lagerböcke	16a, b
	Traverse	17
	Zuspannstempel	18a, b
20	Gewindehülsen	19a, b
	Gewindestempel	20a, b
	Druckstücke	21a, b

	Verschlußplatte	22	
	Öffnungen	23a, b	
	Dichtungsanordnungen	24a, b	
	Ausnehmung	25	
5	Kontaktbereiche	26a, b, c	
	Zentrieransatz	27	
	Ausnehmung	28	
	Zentrierstift	29	
	Sacklöcher	30a, b	
10	Getriebeanordnung	31	
	Zahnräder	32, 33a, b, 34 a, b	
	Aussparung	35a, b	
	Antriebsfinger	36	
	Antriebsgabel	37	
15	Laschen	38	
	Antriebsblech	39	
	Ausnehmungen	40, 41	
	Blechtopf	42	
	Drehmomentübertragungselemente	43	
20	Rückstelladapter	44	
	Sattelöffnungen	45	
	Rückstellfeder	46	

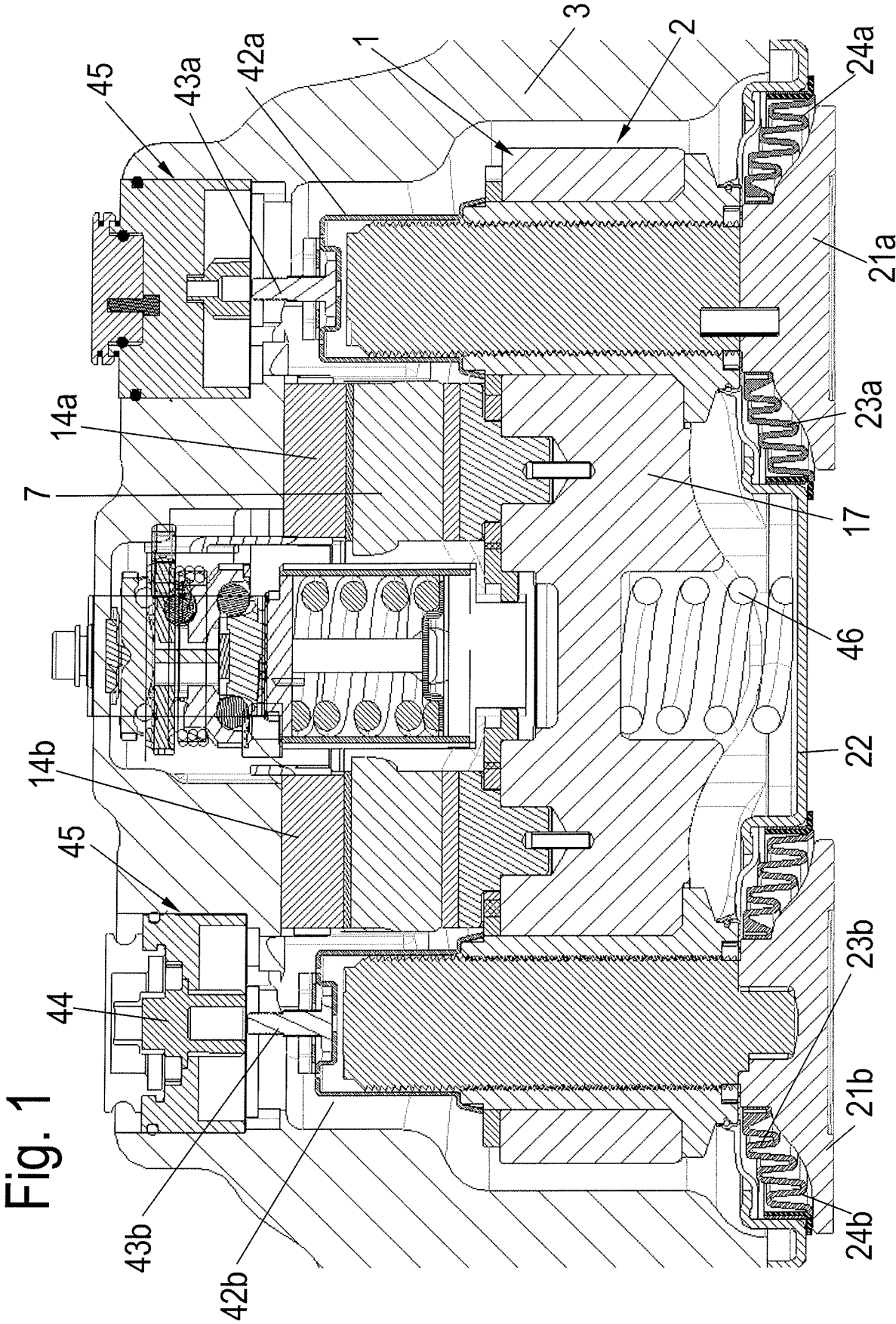
Ansprüche

- 5 1. Zuspannvorrichtung einer Scheibenbremse mit einem Bremssattel, insbesondere Zuspannvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zumindest folgendes aufweist:
- a) einen Drehhebel (7) mit einem oder mehreren Exzenterabschnitten (12a, b);
 - b) eine Traverse (12), auf welche der Drehhebel (7) vorzugsweise über wenigstens ein Zwischenelement einwirkt; und
 - 10 c) wenigstens zwei an der Traverse (17) angeordnete oder ausgebildete Zuspannstempel (18a, b);
 - d) eine Nachstellvorrichtung (11) zum Ausgleich von Belag- und Scheibenverschleiß;
 - 15 e) eine Getriebeanordnung (31) zum Übertragen der Drehbewegungen der Nachstellvorrichtung (10) auf Getriebeelemente der Zuspannstempel (18) und/oder zur Synchronisation der Drehbewegungen von Elementen der Zuspannstempel (18);
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 f) wenigstens eines oder mehrere Getriebeelemente (32, 33a, b, 34a, b) der Getriebeanordnung (31) zwischen dem Drehhebel (7) und der Traverse (17) angeordnet ist/sind, wobei diese(s) Getriebeelemente als miteinander kämmende Zahnräder, Kegelräder oder Kronenräder ausgebildet sind.
2. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte
- 25 Getriebeanordnung (31) zwischen dem Drehhebel (7) und der Traverse (17) angeordnet ist.

3. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnräder (32; 33a, b; 34a,b) ein mittleres Abtriebszahnrad (32) des Nachstellers (11) umfassen und Antriebszahnräder (34a, b) für Gewindehülsen (19a, b) oder Gewindestempel (20a, b) der Druckstempel.
- 5 4. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnräder (32; 33a, b; 34a,b) ferner zwischen das Abtriebszahnrad (32) und Antriebszahnräder (34a, b) für die Gewindehülsen (19a, b) oder die Gewindestempel (20a, b) geschaltete Zahnräder (33) umfassen.
- 10 5. Zuspannvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeanordnung (31) aus miteinander kämmenden Zahnrädern, Kegelrädern oder Kronenrädern gebildet ist.
- 15 6. Zuspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Drehhebel (7) und der Traverse (17) wenigstens einer, zwei oder mehr Lagerböcke (16a, b) ausgebildet ist/sind und dass wenigstens eines der Getriebeelemente in eine Aussparung (35) des Lagerbockes (16) eingreift.
7. Zuspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Lagerbockelement (16) ein Zentrier- und Lageransatz (27) ausgebildet ist, auf welchem wenigstens eines der Zahnräder (33) drehbar ausgebildet ist.
- 20 8. Zuspannvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Lagerbockelement (16a, b) separat zur Traverse (17) ausgebildet ist.
9. Zuspannvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerböcke (16a, b) an ihrer zum Drehhebel (7) weisenden Seite eine vorzugsweise teilzylindrische Ausnehmung (25) aufweisen, in welche das Schwenklager (13, 15), insbesondere ausgebildet als ein Wälzlager oder ein Gleitlager, eingreift.
- 25 10. Zuspannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in die Ausnehmung (25) ferner der Exzenteransatz (12) des Drehhebels (17) oder wenigstens ein Stützstift (14) eingreift.
- 30

11. Zuspannvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Lagerbockelement (16) und die Traverse formschlüssig ineinander greifen.

12. Scheibenbremse mit einer Zuspannvorrichtung nach einem oder mehreren der
5 vorstehenden Ansprüche



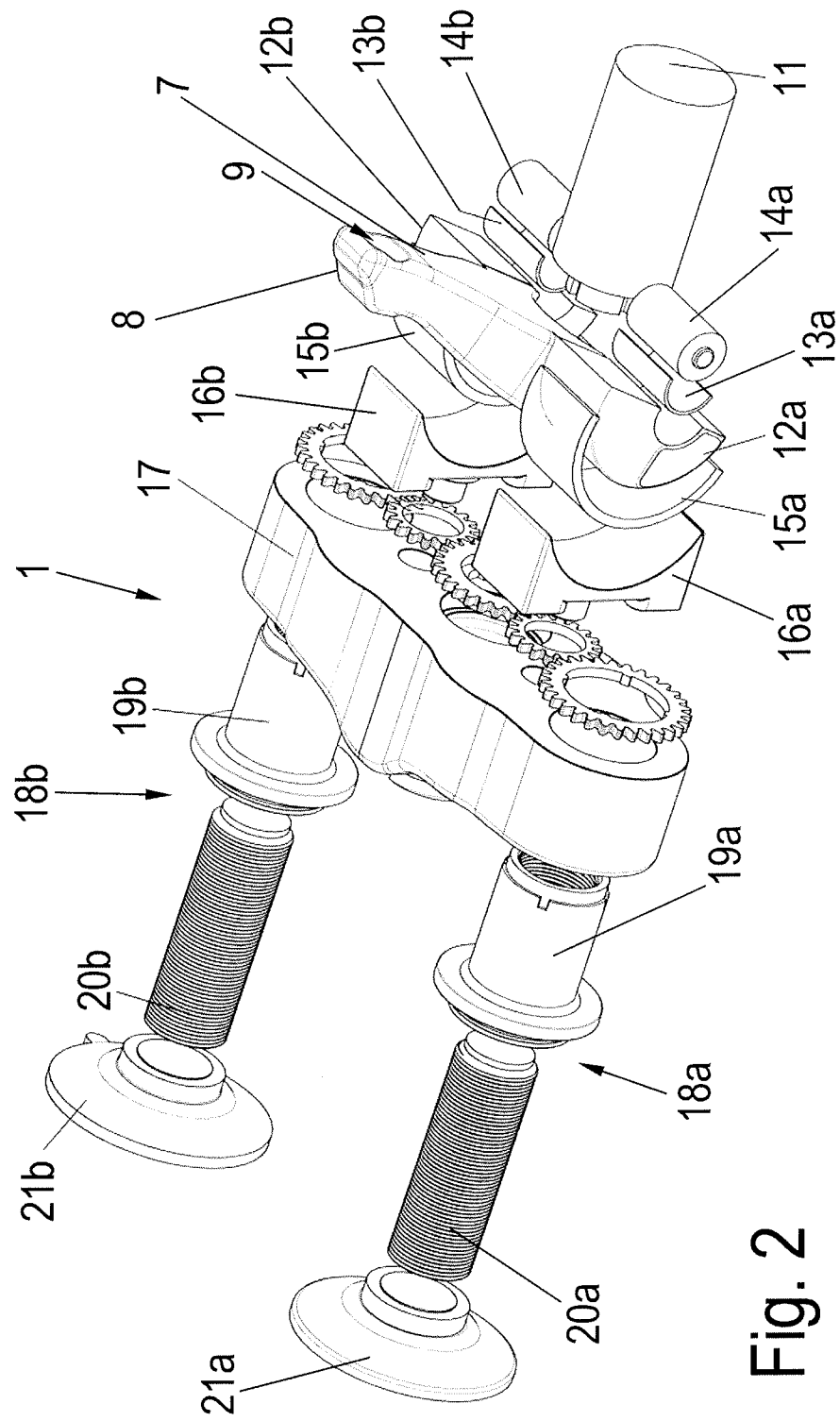
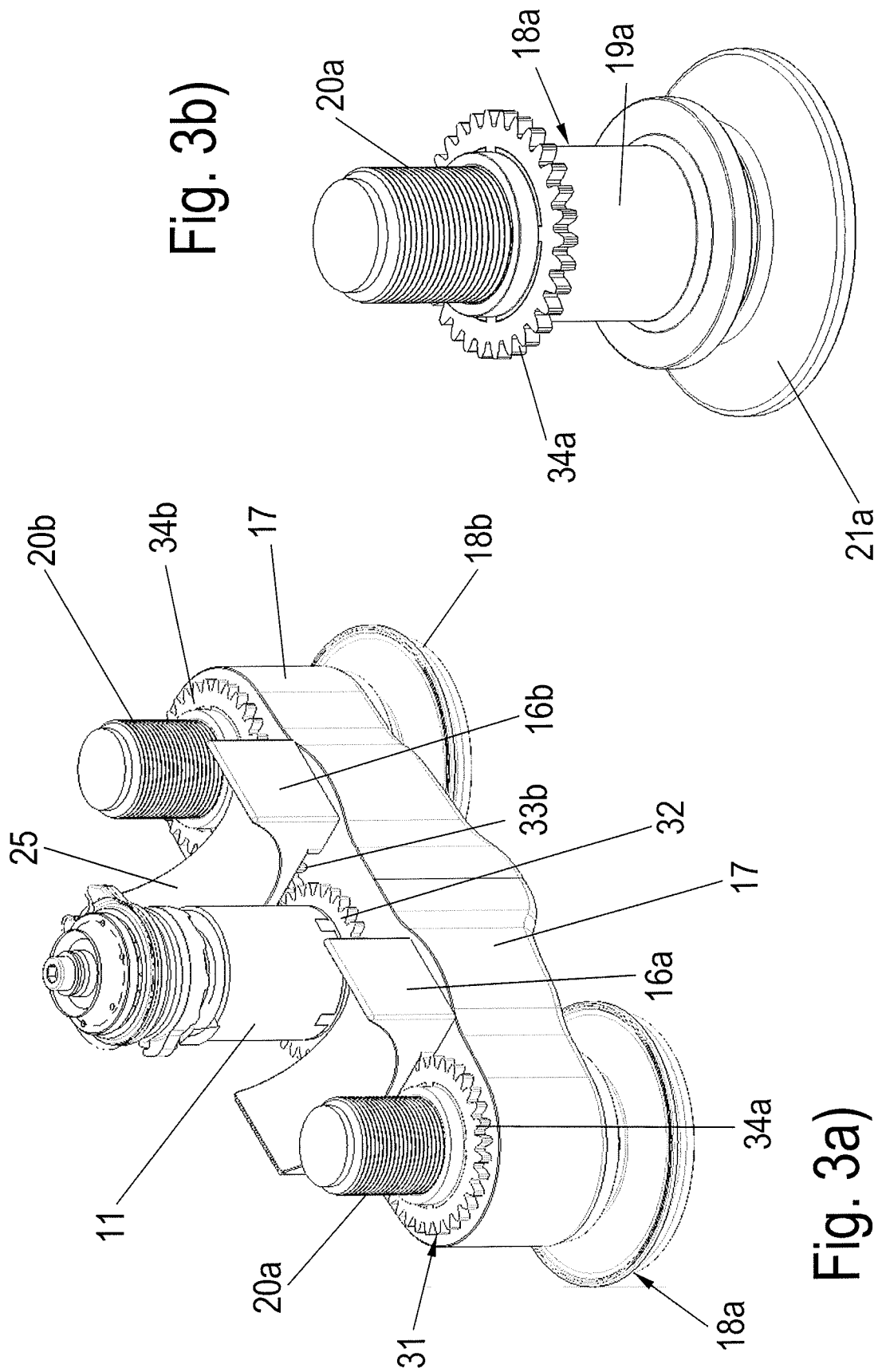
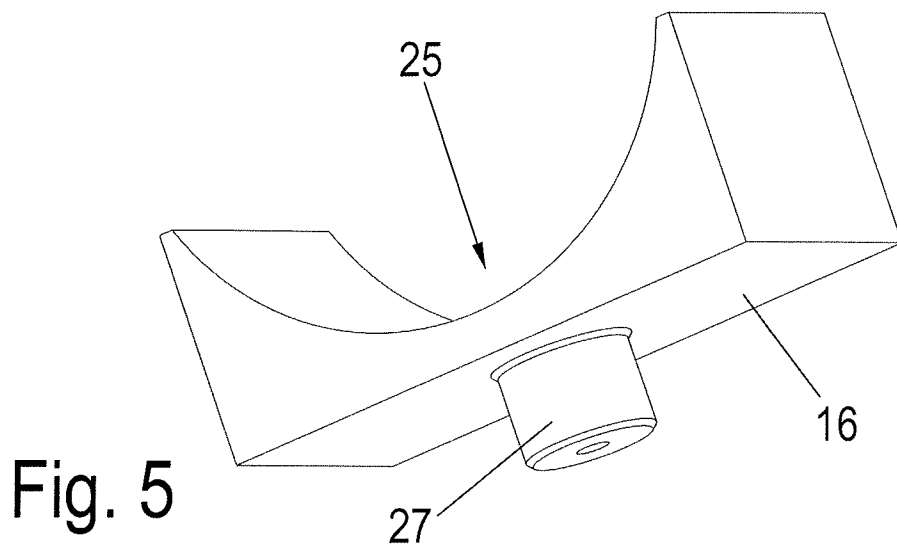
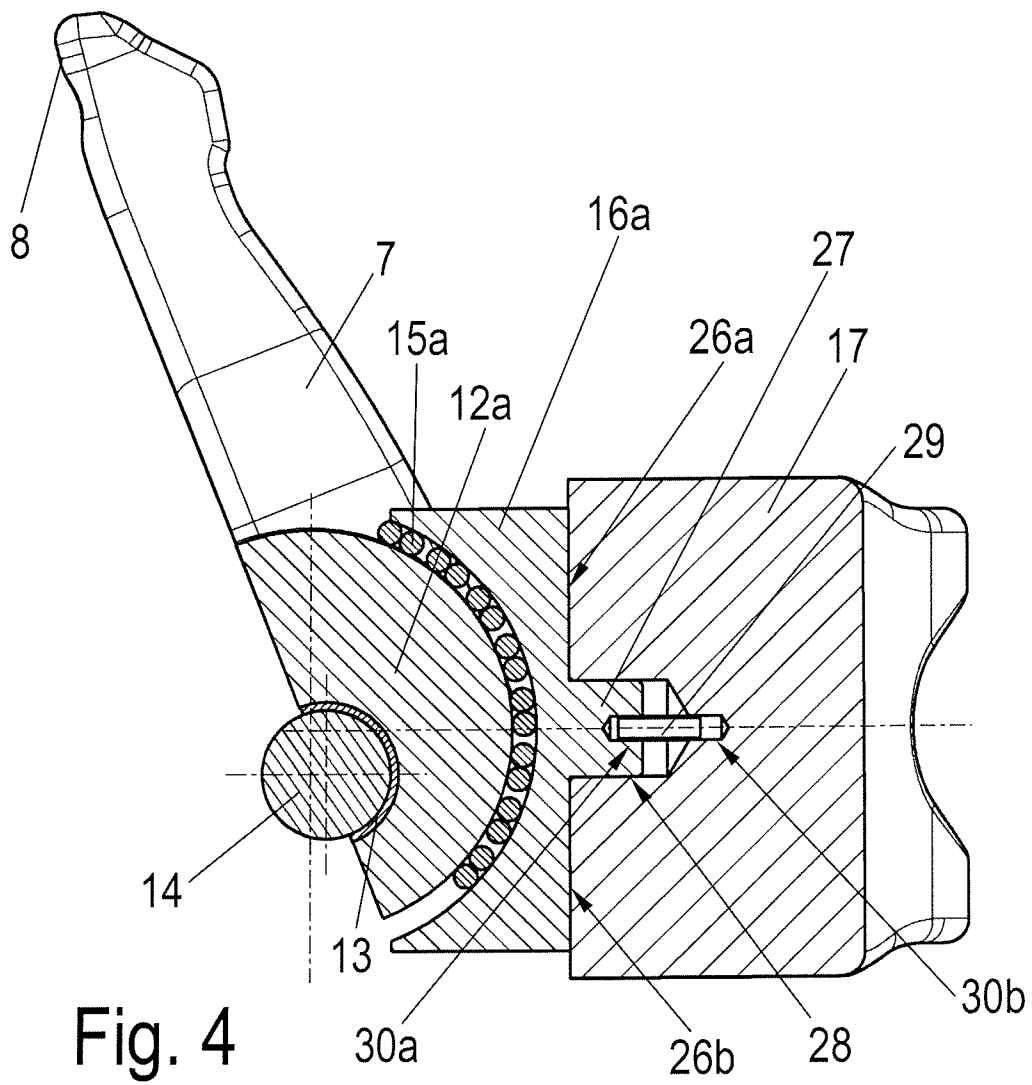


Fig. 2





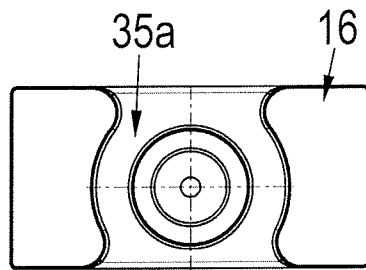


Fig. 6c)

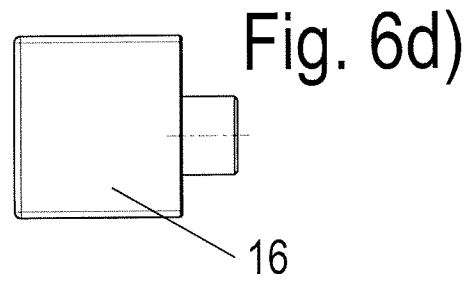


Fig. 6d)

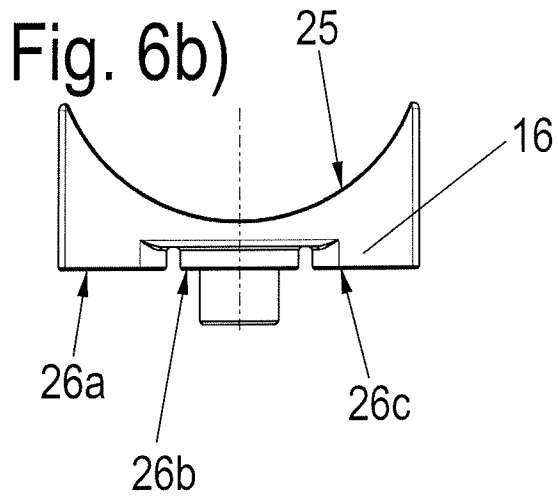


Fig. 6b)

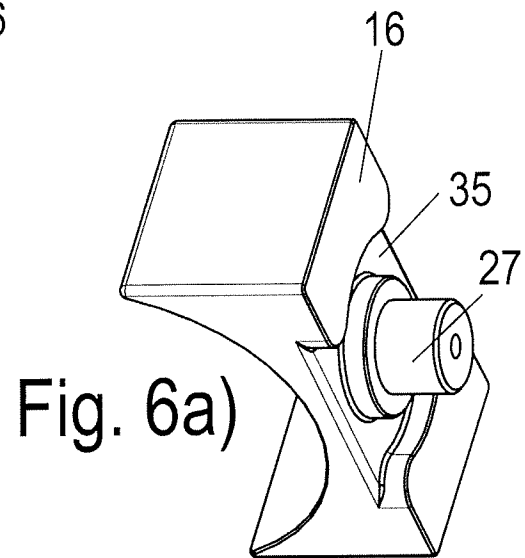


Fig. 6a)

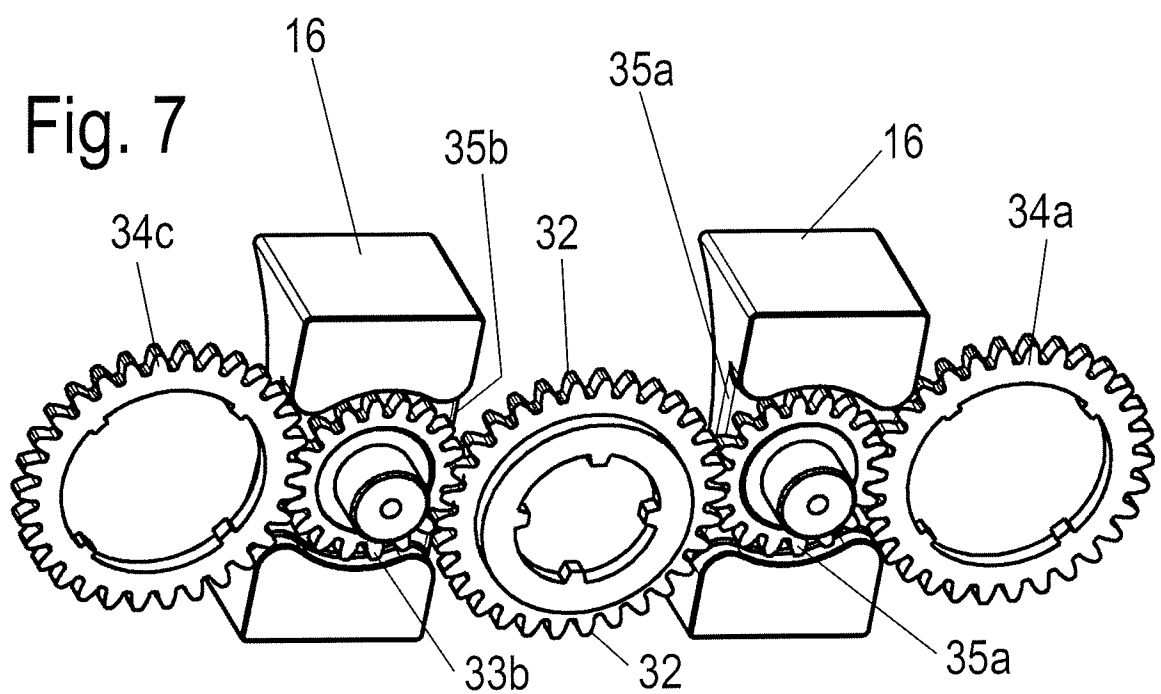


Fig. 7

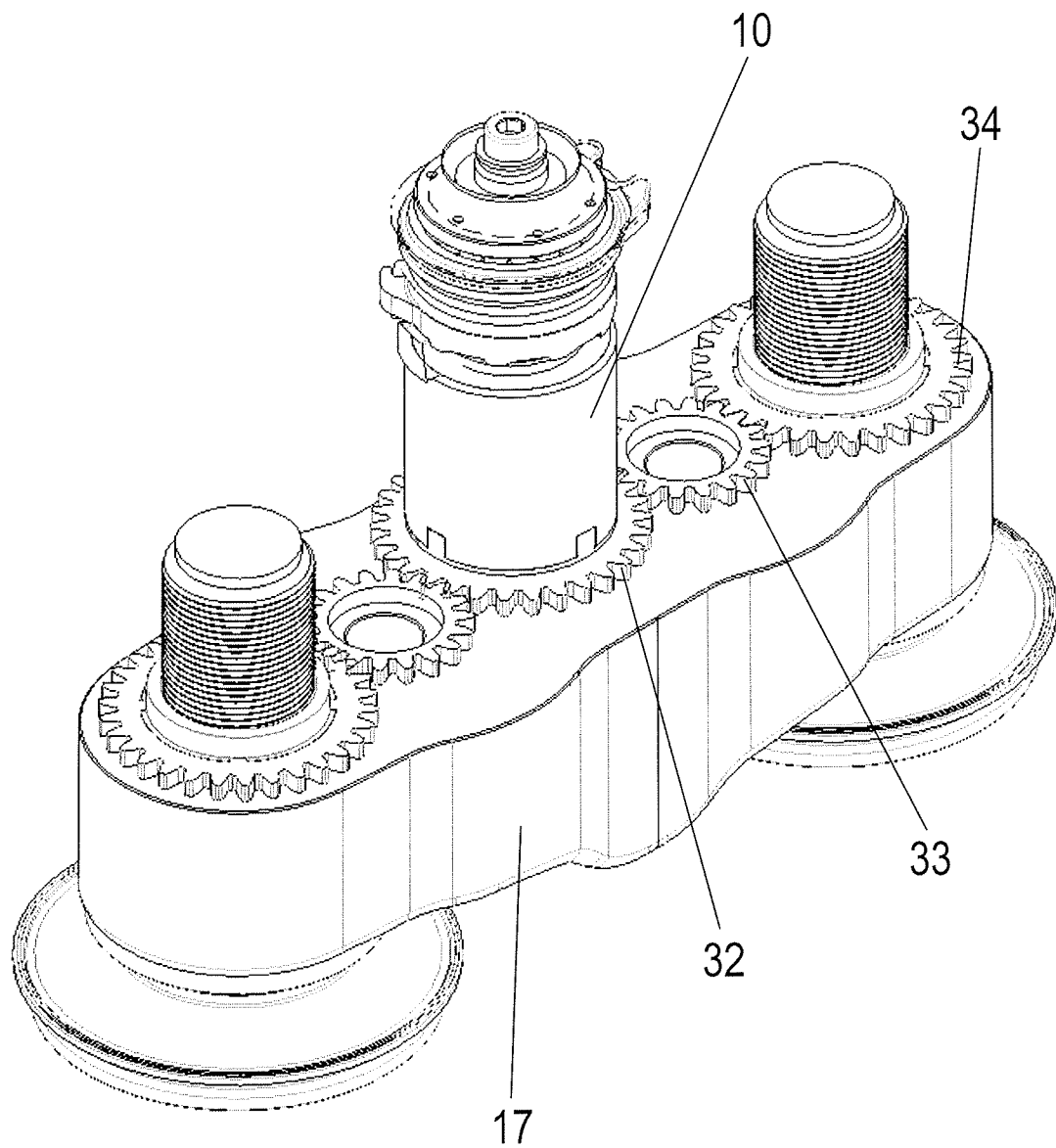


Fig. 8

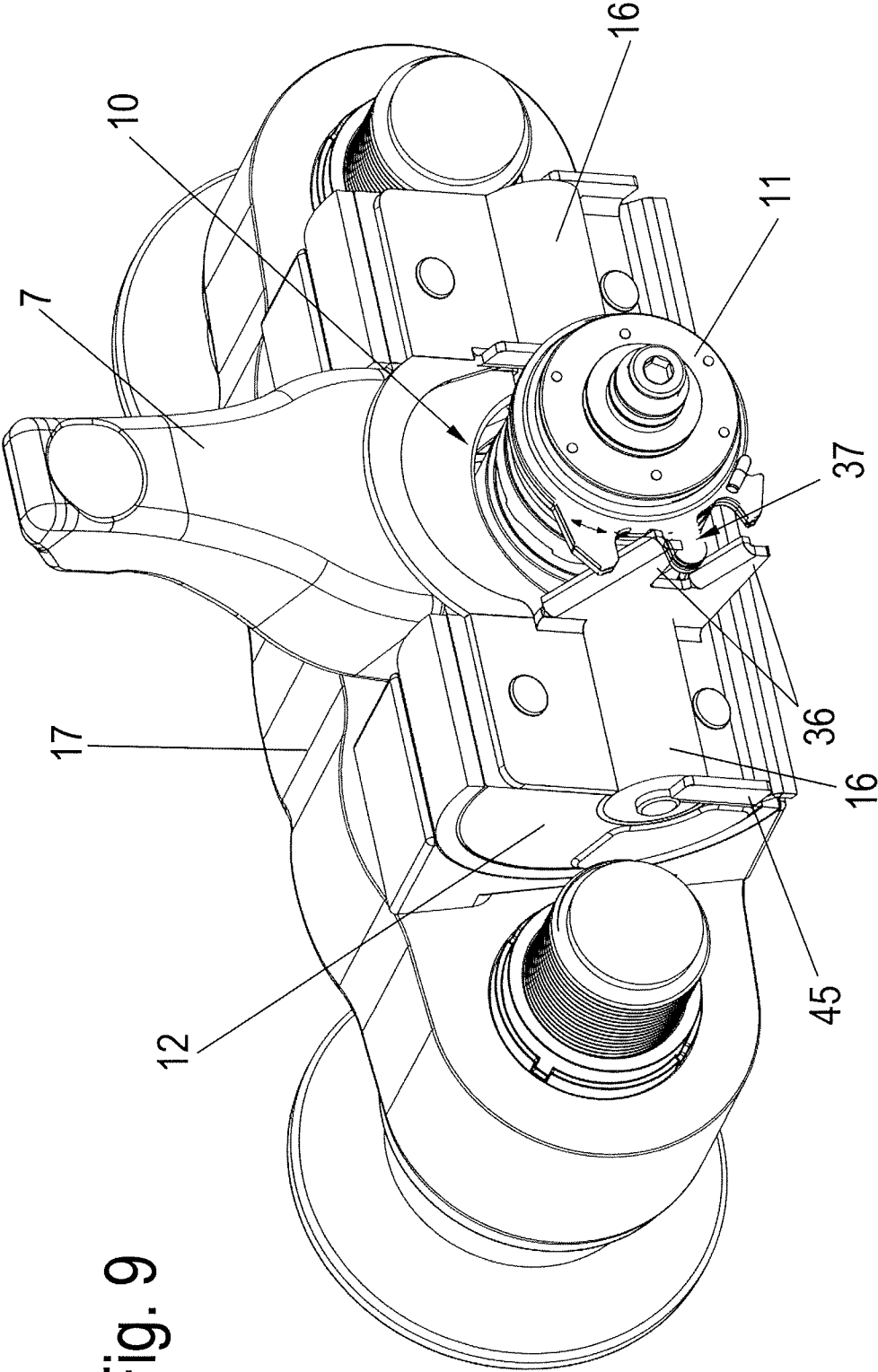


Fig. 9

Fig. 10a)

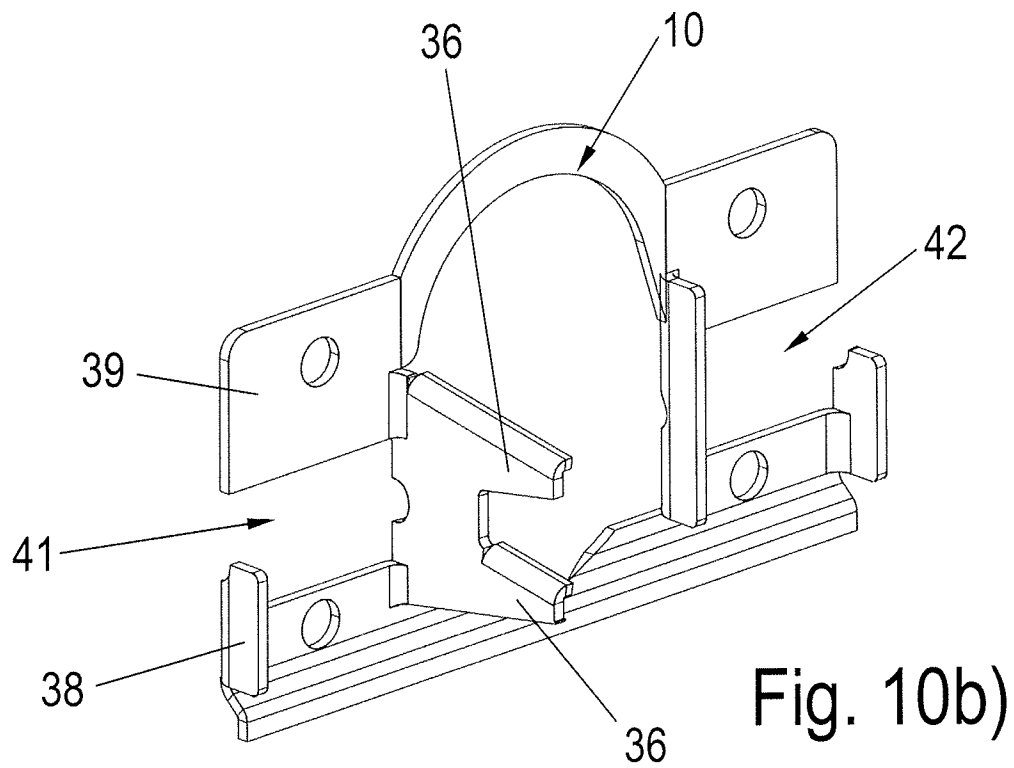
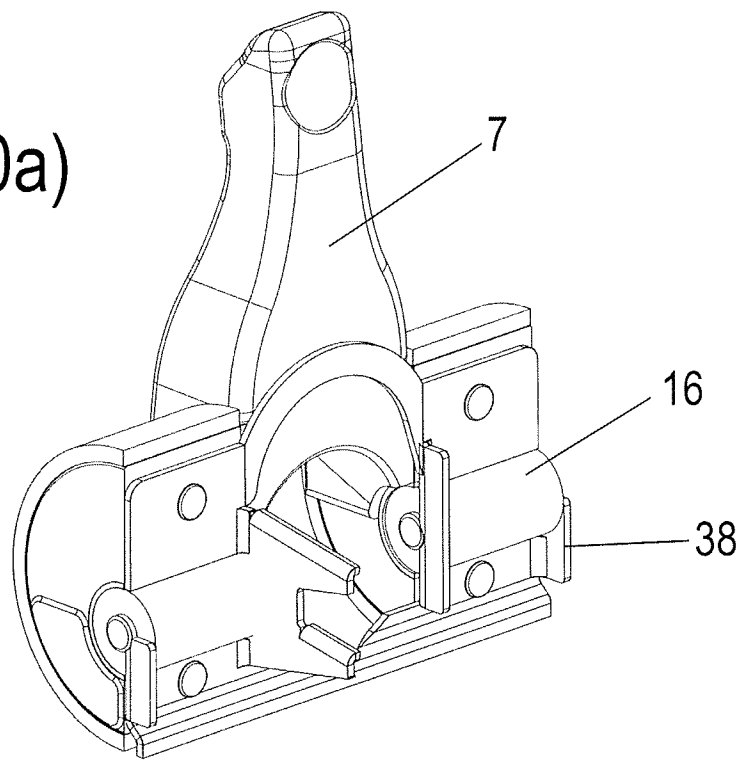


Fig. 10b)

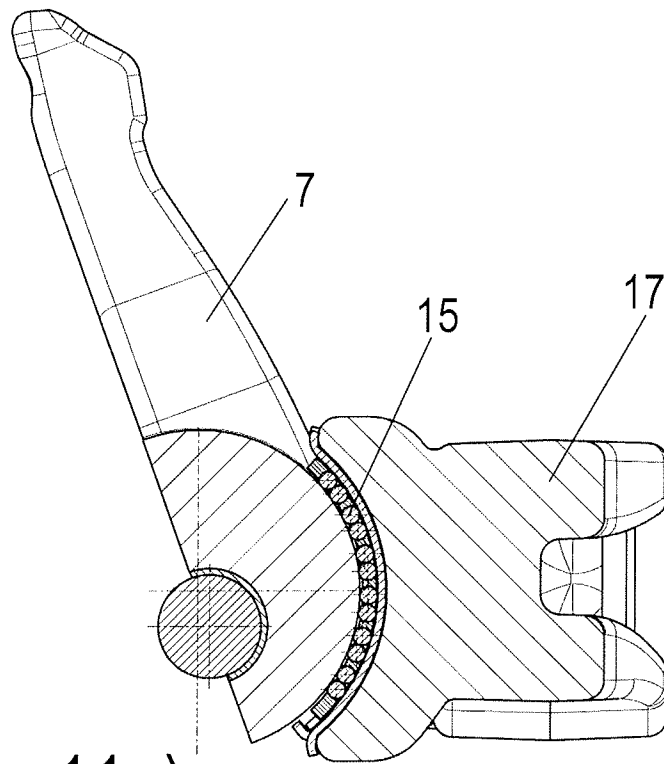


Fig. 11a)

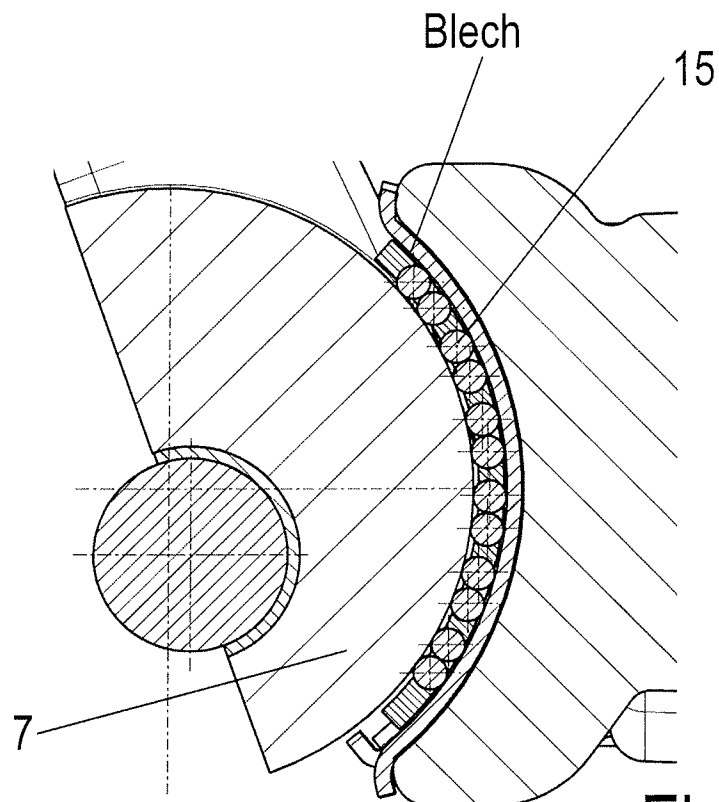
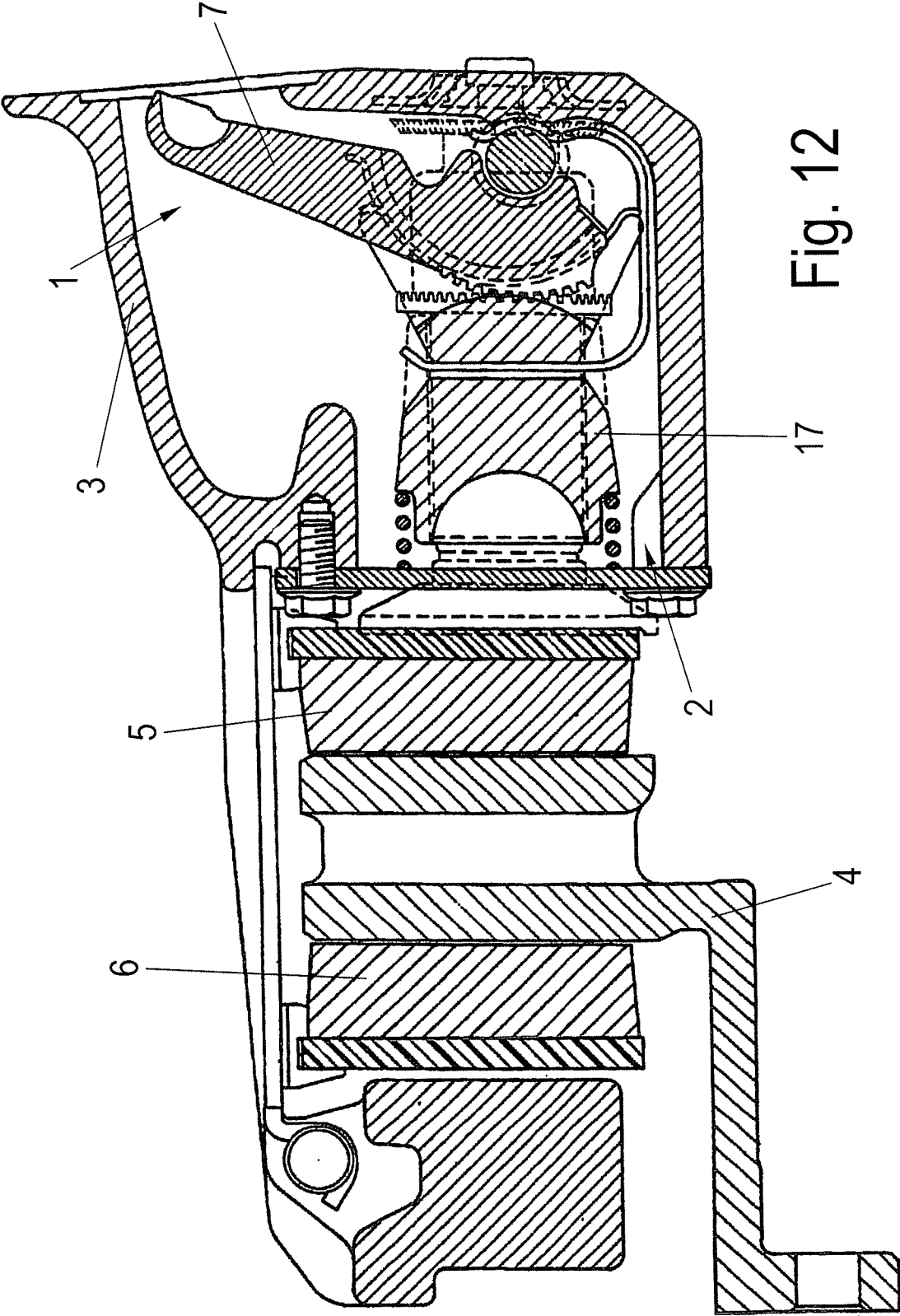


Fig. 11b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/056019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D55/226 F16D65/18 F16D65/56
ADD.

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)
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 practicable, 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.
X	DE 102 42 397 B3 (HALDEX BRAKE PRODUCTS AB LANDS [SE]) 18 March 2004 (2004-03-18)	1-6,12
Y	paragraph [0047] - paragraph [0053]; figures	7-11
X	WO 03/036122 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; BAUMGARTNER JOHANN [DE]; BIEKER DIETER [DE]) 1 May 2003 (2003-05-01) page 5, line 1 - line 33; figures 4,15	1-5,12
Y	DE 42 15 200 A1 (PERROT BREMSE GMBH DEUTSCHE [DE]) 11 November 1993 (1993-11-11) column 4, line 64 - column 5, line 20; figure 3	7-11
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

19 June 2013

Date of mailing of the international search report

25/06/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Koten, Gert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/056019

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 160 480 A2 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]) 5 December 2001 (2001-12-05) paragraph [0020] - paragraph [0022]; figure 5 -----	1,12
A	JP H11 230214 A (AKEBONO BRAKE IND) 27 August 1999 (1999-08-27) figure 7 -----	6-11
A	DE 39 37 289 A1 (KNORR BREMSE AG [DE]) 16 May 1991 (1991-05-16) column 2, line 12 - line 66; figures 1,4,5 -----	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/056019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10242397	B3	18-03-2004	AT 377720 T 15-11-2007
		AU 2003286132 A1 08-04-2004	
		BR 0314221 A 26-07-2005	
		CN 1695014 A 09-11-2005	
		DE 10242397 B3 18-03-2004	
		EP 1537340 A2 08-06-2005	
		US 2005211509 A1 29-09-2005	
		WO 2004027281 A2 01-04-2004	
WO 03036122	A1	01-05-2003	AT 292762 T 15-04-2005
		BR 0213438 A 09-11-2004	
		CN 1575384 A 02-02-2005	
		DE 10152248 A1 08-05-2003	
		EP 1440249 A1 28-07-2004	
		JP 4705326 B2 22-06-2011	
		JP 2005506499 A 03-03-2005	
		US 2005103583 A1 19-05-2005	
		WO 03036122 A1 01-05-2003	
DE 4215200	A1	11-11-1993	NONE
EP 1160480	A2	05-12-2001	BR 0102226 A 13-02-2002
		CN 1326055 A 12-12-2001	
		CZ 20011938 A3 16-01-2002	
		EP 1160480 A2 05-12-2001	
		HU 0102228 A2 29-05-2002	
		SE 522332 C2 03-02-2004	
		SE 0002943 A 01-12-2001	
		US 2002014376 A1 07-02-2002	
JP H11230214	A	27-08-1999	NONE
DE 3937289	A1	16-05-1991	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D55/226 F16D65/18 F16D65/56 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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.
X	DE 102 42 397 B3 (HALDEX BRAKE PRODUCTS AB LANDS [SE]) 18. März 2004 (2004-03-18)	1-6,12
Y	Absatz [0047] - Absatz [0053]; Abbildungen	7-11

X	WO 03/036122 A1 (KNORR BREMSE SYSTEME [DE]; BAUMGARTNER JOHANN [DE]; BIEKER DIETER [DE]) 1. Mai 2003 (2003-05-01) Seite 5, Zeile 1 - Zeile 33; Abbildungen 4,15	1-5,12

Y	DE 42 15 200 A1 (PERROT BREMSE GMBH DEUTSCHE [DE]) 11. November 1993 (1993-11-11) Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildung 3	7-11

	-/-	
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
19. Juni 2013		25/06/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter van Koten, Gert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 160 480 A2 (HALDEX BRAKE PROD AB [SE]) 5. Dezember 2001 (2001-12-05) Absatz [0020] - Absatz [0022]; Abbildung 5 -----	1,12
A	JP H11 230214 A (AKEBONO BRAKE IND) 27. August 1999 (1999-08-27) Abbildung 7 -----	6-11
A	DE 39 37 289 A1 (KNORR BREMSE AG [DE]) 16. Mai 1991 (1991-05-16) Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 66; Abbildungen 1,4,5 -----	12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/056019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10242397	B3	18-03-2004	AT 377720 T 15-11-2007
		AU 2003286132 A1 08-04-2004	
		BR 0314221 A 26-07-2005	
		CN 1695014 A 09-11-2005	
		DE 10242397 B3 18-03-2004	
		EP 1537340 A2 08-06-2005	
		US 2005211509 A1 29-09-2005	
		WO 2004027281 A2 01-04-2004	
WO 03036122	A1	01-05-2003	AT 292762 T 15-04-2005
		BR 0213438 A 09-11-2004	
		CN 1575384 A 02-02-2005	
		DE 10152248 A1 08-05-2003	
		EP 1440249 A1 28-07-2004	
		JP 4705326 B2 22-06-2011	
		JP 2005506499 A 03-03-2005	
		US 2005103583 A1 19-05-2005	
		WO 03036122 A1 01-05-2003	
DE 4215200	A1	11-11-1993	KEINE
EP 1160480	A2	05-12-2001	BR 0102226 A 13-02-2002
		CN 1326055 A 12-12-2001	
		CZ 20011938 A3 16-01-2002	
		EP 1160480 A2 05-12-2001	
		HU 0102228 A2 29-05-2002	
		SE 522332 C2 03-02-2004	
		SE 0002943 A 01-12-2001	
		US 2002014376 A1 07-02-2002	
JP H11230214	A	27-08-1999	KEINE
DE 3937289	A1	16-05-1991	KEINE