

(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  
22. Dezember 2016 (22.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/202789 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*F16D 65/097* (2006.01) *F16D 65/18* (2006.01)  
*F16D 55/226* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063610

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Juni 2016 (14.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 109 540.8 15. Juni 2015 (15.06.2015) DE  
10 2015 117 285.2  
9. Oktober 2015 (09.10.2015) DE  
10 2016 104 970.0 17. März 2016 (17.03.2016) DE

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str.  
80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **FRICKE, Jens**; Schillerstr. 21, 94474  
Vilshofen (DE). **RGUICHI, Abdelaziz**; Anzengruberstr.  
10a, 82140 Olching (DE). **EICHLER, Thomas**;  
Straßberger Str. 6, 80809 München (DE). **KRAUSE,  
Oliver**; Königsdorfer Str. 23 B, 82515 Wolfratshausen  
(DE). **KLINGNER, Matthias**; Jahnstr. 10a, 82272  
Moorenweis (DE). **PESCHEL, Michael**; Gisostr. 1, 82296  
Schöngeising (DE). **SCHÖFBERGER, Tobias**;  
Betonienweg 3, 84048 Mainburg (DE). **ADAMCZYK,  
Philipp**; Oestlestr. 3, 87677 Stöttwang (DE).  
**SCHÖNAUER, Manfred**; Hochlandstr. 14a, 80995  
München (DE).

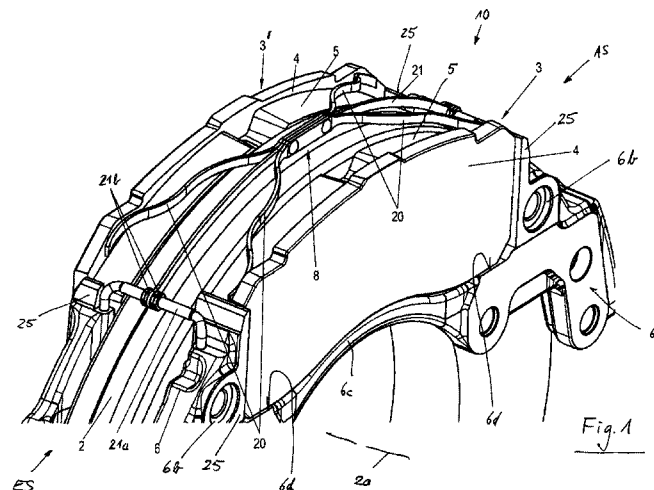
(74) Anwälte: **SPECHT, Peter** et al.; Loesenbeck - Specht -  
Dantz, Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISK BRAKE FOR A COMMERCIAL VEHICLE AND BRAKE PAD SET

(54) Bezeichnung : SCHEIBENBREMSE FÜR EIN NUTZFAHRZEUG UND BREMSBELAGSATZ



(57) Abstract: The invention relates to a disk brake (10) comprising a brake caliper (1) that engages over a brake disk (2) and is designed as a sliding caliper. The disk brake comprises two brake pads (3, 3') which are located in the brake caliper (1), can be moved in opposite directions and each of which has a pad backing plate (4) with a friction lining (5) secured thereon. An actuating- or application-side brake pad (3) of the two brake pads can be pressed against the brake disk (2) by means of a brake application device with the aid of at least one brake plunger. The brake also comprises at least one restoring device, by means of which the brake caliper (1) can be returned after a displacement and release of the brakes caused by a braking action. The restoring device has a spreading device (8) which engages on the brake pads (3) lying opposite one another and which acts with an identical force in opposition to the respective application direction, the spreading device comprising spring-loaded spreading elements, each engaging on its respective pad backing plate (4). The spreading device (8) is located in the central opening (9) and the spreading elements engage directly or indirectly, outside the friction linings (5), on at least two contact regions of the brake pads (3), said regions facing each other at a distance from the centre. Each contact region has a contact surface and a support surface (4c), on which surfaces the spreading elements are movably located. Also disclosed is a corresponding brake pad set.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/202789 A1



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

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Eine Scheibenbremse (10) mit einem eine Bremsscheibe (2) übergreifenden, als Schiebesattel ausgebildeten Bremssattel (1), umfasst zwei im Bremssattel (1) angeordnete, gegensinnig bewegbare, jeweils eine Belagträgerplatte (4) und einen darauf befestigten Reibbelag (5) aufweisende Bremsbeläge (3, 3'), von denen ein aktionsseitiger bzw. zuspansseitiger Bremsbelag (3) mittels einer Zuspanneinrichtung über mindestens einen Bremsstempel gegen die Bremsscheibe (2) pressbar ist, sowie mindestens eine Rückstelleinrichtung, mit der der Bremssattel (1) nach einem bremsbedingten Verschieben und Lösen der Bremse rückführbar ist, wobei die Rückstelleinrichtung eine an den sich gegenüberliegenden Bremsbelägen (3) angreifenden, entgegen der jeweiligen Zuspannrichtung gleich wirkenden Spreizeinrichtung (8) mit an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angreifenden federnden Spreizelementen aufweist. Die Spreizeinrichtung (8) ist in der zentralen Öffnung (9) angeordnet, wobei die Spreizelemente direkt oder indirekt ausserhalb der Reibbeläge (5) an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen der Bremsbeläge (3) angreifen, wobei die Anlagebereiche jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche (4c) aufweisen, an welchen die Spreizelemente bewegbar angeordnet sind. Ein entsprechender Bremsbelagsatz wird bereitgestellt.

## Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug und Bremsbelagsatz

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug nach dem  
Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung bezieht sich auch auf einen  
Bremsbelagsatz.

Bei einer gattungsgemäßen, auch als Schiebesattel-Bremse bekannten Schei-  
benbremse wird im Fall einer Bremsung mittels einer Zuspanneinrichtung, die  
pneumatisch oder elektromotorisch betätigbar ist, ein aktionsseitiger Bremsbe-  
lag gegen eine fahrzeugseitige Bremsscheibe gepresst. Im weiteren Verlauf  
des Bremsvorgangs wird der Bremssattel, bezogen auf die Bremsscheibe, ent-  
gegen der Spannrichtung des aktionsseitigen Bremsbelages verschoben un-  
ter Mitnahme und Anpressen des gegenüberliegenden, reaktionsseitigen  
Bremsbelages an die andere Seite der Bremsscheibe.

Nach einem Lösen der Bremse verbleibt bei der bekannten Scheibenbremse  
der Bremssattel in dieser Position, in der die Bremsbeläge, zumindest aber der  
reaktionsseitige Bremsbelag zwar drucklos, jedoch schleifend an der Brems-  
scheibe anliegt. Die dadurch im Fahrbetrieb auftretenden Restschleifmomente  
der Bremsbeläge wirken sich insofern nachteilig aus als sie zu einem erhöhten  
Kraftstoffverbrauch führen ebenso wie zu einer Verringerung der Standzeit der  
beteiligten Bauteile, nämlich der Bremsscheibe und der Bremsbeläge.

Zwar erfolgt ein geringes Lösen der Bremsbeläge im Fahrbetrieb beispielswei-  
se durch einen Taumelschlag der Bremsscheibe sowie durch Erschütterungen  
und Querschleunigungen bei Kurvenfahrten. Diese Effekte sind jedoch nicht  
ausreichend, um die genannten Restschleifmomente wirksam zu verhindern.

Um diesem Problem zu begegnen, ist in der gattungsgemäßen DE 10 2007  
001 213 eine Scheibenbremse offenbart mit einer Rückstelleinrichtung, die in  
einem der Führungsholme, über die der Bremssattel verschiebbar am Brems-  
träger gehalten ist, angeordnet ist und die ein federndes Rückstellelement auf-  
weist, durch das der Bremssattel in eine Ausgangsstellung verschoben wird.

Prinzipiell hat sich diese Konstruktion bewährt. Jedoch kann der Einsatz dieser  
bekannten Rückstelleinrichtung bei druckluftbetätigten Scheibenbremsen  
schwerer Nutzfahrzeuge zu Problemen führen, da hier weite Grenzen variabler

Einflüsse durch Bauteiltoleranzen und Bauteildeformationen wirksam sind, die eine sichere Funktion dieser Rückstelleinrichtung nicht in jedem Fall zulassen.

Vergleichbare Probleme ergeben sich bei einer Scheibenbremse wie sie in der DE 10 2012 006 111 A1 thematisiert ist. Dabei ist eine Rückstelleinrichtung auf der der Zuspanneinrichtung gegenüberliegenden, dem reaktionsseitigen Bremsbelag zugewandten Seite angeordnet, wodurch eine wirksame, insbesondere automatische Rückstellung des Bremssattels erreicht wird, bei gleichzeitig minimalstem Eingriff in die Systemsteifigkeit.

In jedem Fall wirkt die Rückstelleinrichtung auf den Bremssattel, wobei der Bremsträger als Widerlager fungiert.

Die DE 43 01 621 A1 beschreibt eine Schwimmsattel-Scheibenbremse mit einem ortsfesten Bremsträger, der zwei über den äußeren Rand einer Bremscheibe ragende Trägerarme aufweist, mit beiderseits der Bremscheibe angeordneten, je einen Reibbelag und eine Rückenplatte aufweisenden Bremsbacken, die an den Trägerarmen verschiebbar abgestützt sind, mit einem am Bremsträger axial verschiebbar geführten Schwimmsattel, der die Bremsbacken umgreift und einen zum Andruck der Bremsbacken an die Bremscheibe bestimmte Betätigungsvorrichtung aufweist, mit einer auf die Bremsbacken axial in Bremslöserichtung einwirkenden Federanordnung, die nach dem Bremsen das Einstellen eines Lüftspiels zwischen Bremsbacken und Bremscheibe unterstützt. Die Federanordnung weist zumindest eine Spreizfeder auf, die an einem Trägerarm des Bremsträgers in axialer Richtung insgesamt unverschiebbar befestigt ist, dass die Befestigung an einem über dem äußeren Rand der Bremscheibe befindlichen Abschnitt des Trägerarms erfolgt, und dass die Spreizfeder zumindest zwei Federarme aufweist, die an den Rückplatten der Bremsbacken in axialer Richtung federnd anliegen.

Die US2014/0339026 A1 beschreibt eine Spreizfeder, umfassend einen Verriegelungsarm, der die Spreizfeder mit einem Bremskomponente verbindet, einen Rückzugarm; und eine Vorspanneinrichtung, die zwischen dem Verriegelungsarm und dem Rückholarm angeordnet ist, wobei die Vorspannvorrichtung sechs spiralförmige Schleifen oder mehr umfasst, die Energie während einer Bremsenaktivierung speichern und sobald der Bremsvorgang abgeschlossen ist, die Bremskomponenten (Bremsbelag) zurückziehen. Es wird ein Bremssattel in Form eines Faustsattels, welcher kein Schiebesattel ist, angegeben. Dieser ist für ein Personenfahrzeug geeignet, jedoch nicht für ein Nutzfahrzeug.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Scheibenbremse der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, dass mit konstruktiv einfachsten Mitteln die Standzeit insbesondere der Bremsbeläge und der Bremsscheibe erhöht und die Betriebskosten insgesamt gesenkt werden.

5

Eine weitere Aufgabe besteht darin, einen entsprechenden Bremsbelagsatz bereitzustellen.

10

Diese Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die weitere Aufgabe wird durch einen Bremsbelagsatz mit den Merkmalen des Anspruchs 32 gelöst.

15

20

25

30

35

Eine erfindungsgemäße Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug, mit einem eine Bremsscheibe übergreifenden, als Schiebesattel ausgebildeten Bremssattel, der an einem ortsfesten Bremsträger befestigt ist und eine zentrale Öffnung über der Bremsscheibe aufweist, umfasst zwei im Bremssattel angeordnete, gegensinnig bewegbare, jeweils eine Belagträgerplatte und einen darauf befestigten Reibbelag aufweisende Bremsbeläge, von denen ein aktionsseitiger bzw. zuspannseitiger Bremsbelag mittels einer Zuspanneinrichtung über mindestens einen Bremsstempel gegen die Bremsscheibe pressbar ist, sowie mindestens eine Rückstelleinrichtung, mit der der Bremssattel nach einem bremsbedingten Verschieben und Lösen der Bremse rückführbar ist, wobei die Rückstelleinrichtung eine an den sich gegenüberliegenden Bremsbelägen angreifenden, entgegen der jeweiligen Zuspannrichtung gleich wirkenden Spreizeinrichtung mit an der jeweiligen Belagträgerplatte angreifenden federnden Spreizelementen aufweist. Die Spreizeinrichtung ist in der zentralen Öffnung angeordnet, wobei die Spreizelemente direkt oder indirekt außerhalb der Reibbeläge an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen der Bremsbeläge angreifen, wobei die Anlagebereiche jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche aufweisen, an welchen die Spreizelemente bewegbar angeordnet sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Scheibenbremse wird eine synchrone Rückstellung beider Bremsbeläge sowie einer Rückstellung des Bremssattels bei gelöster Bremse erreicht, wobei die Synchronität sowohl die Rückstellkräfte wie auch die Rückstellwege betrifft. Dabei wirkt die Rückstellkraft entgegen der jeweiligen Zuspannrichtung der beiden Bremsbeläge, also

beim reaktionsseitigen Bremsbelag zum Sattelrücken hin und beim aktionsseitigen Bremsbelag zum Sattelkopf hin, unter Spaltbildungen gegenüber der Bremsscheibe.

5 Der Angriff der Spreizeinrichtung an den beiden Bremsbelägen erfolgt zweckmäßigerweise an den Belagträgerplatten und zwar auf der dem daran befestigten Reibbelag zugewandten Seite oder an der gegenüberliegenden Rückenseite. Um ein Verkanten des jeweiligen Bremsbelages bei der Rückstellung zu vermeiden, greift das Spreizelement entweder zentral, an einem oberen frei liegenden Randbereich der Belagträgerplatte an oder symmetrisch an zwei Anlagebereichen rechts und links.

15 Ein erfindungsgemäßer Bremsbelagsatz für die erfindungsgemäße Scheibenbremse weist mindestens zwei Bremsbeläge mit jeweils einer Belagträgerplatte und einem auf der Belagträgerplatte angebrachten Reibbelag und die oben angegebene Spreizeinrichtung auf. Die Belagträgerplatte weisen außerhalb der Reibbeläge einseitig im Mittenbereich oder an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche auf. Damit ergibt sich der Vorteil, mehrere Funktionen (axiale und radiale Federkraftübertragung, Federendeführung) auf engem Raum zu realisieren.

25 In einer Ausführung erstrecken sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung von innen nach außen zu den zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen. Es ist auch möglich, dass sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung von innen nach außen zu den gleichmäßig zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen erstrecken.

30 Auf diese Weise ist die Spreizeinrichtung mittig im Bremssattel angeordnet, wobei sie ebenfalls innerhalb einer Hüllkurve einer Felge eines zugeordneten Rades angeordnet ist.

35 Die beiden Spreizelemente sind mittig (in Bezug auf die Trägerhörner) miteinander verbunden. Somit kann eine – in einem kleinen Toleranzbereich – gleiche Federkraft sowohl einlaufseitig als auch auslaufseitig sichergestellt werden. Unterschiedliche Federkräfte zwischen Auslauf- und Einlaufseite, die zu Schrägverschleiß führen können, werden durch das einseitige Angreifen je einer Feder pro Belag minimiert

Eine weitere Ausführung sieht vor, dass der sich der zentrale Bereich der Öffnung beiderseits einer virtuellen Mitte der Öffnung in etwa parallel zu der Ebene der Bremsscheibe in einer Länge in einem Bereich von 30 bis 50 % einer Längsachse der Öffnung erstreckt. Damit ergibt sich eine vorteilhafte Anpassung der Federkräfte.

In einer anderen Ausführung weist die Spreizeinrichtung Federarme auf, von denen jeweils zwei an einer zugeordneten Belagträgerplatte anliegen, wobei die Federarme in dem zentralen Bereich der Öffnung miteinander verbunden sind, was einen Einbau bei Montage und Wartung vereinfacht.

Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung weist die Spreizeinrichtung gegensinnig wirkende Spreizelemente auf, vorzugsweise elastisch wirkend, insbesondere in Form von Federelementen.

Nach einem Gedanken der Erfindung steht die Spreizeinrichtung mit dem Bremsträger in Wirkverbindung, der ein Widerlager bildet und in dem die Bremsbeläge achsgleich zur Bremsscheibe verschiebbar gelagert sind.

Hierzu ist bevorzugt ein Haltebogen vorgesehen, der die Bremsscheibe im Umfangsbereich, bis zu beidseitig einen Belagschacht begrenzenden Bremsträgerhörnern des Bremsträgers überspannt und, bezogen auf die Dicke der Bremsscheibe, mittig dazu angeordnet ist. Der Haltebogen ist kein Belaghaltebügel, sondern ein zusätzliches Bauteil.

Der Haltebogen kann in einer Ausführung an zwei sich gegenüberliegenden, mit dem Bremsträger verbundenen Bügeln angeschlossen sein, was eine einfache Anbindung ermöglicht.

Alternativ kann der Haltebogen an mindestens die zwei Bremsträgerhörnern eines Belagschachtes angeschlossen sein, während die an beiden Bremsbelägen angreifenden Spreizelemente mit dem Haltebogen verbunden sind. Dieser bildet somit eine Zentriereinrichtung, die in Korrespondenz mit dem Bremsträger als Fixlager konstruktiv auch anders verwirklicht werden kann.

Bevorzugt ist der Haltebogen in seiner Kontur C-förmig ausgebildet, mit einem die Bremsscheibe im erwähnten Maß überspannenden Mittelschenkel und zwei dazu gleichgerichtet zu den Bremsträgerhörnern hin abgewinkelten Endschen-

keln, von denen jeweils einer an einem Bremsträgerhorn des entsprechenden Belagschachtes befestigt ist.

Alternativ können die Endschenkel jeweils eine Lasche aufweisen, in die Zapfen der Bremsträgerhörner eingesteckt sind. Damit wird ein einfacher Einbau erzielt. Natürlich können die Zapfen auch separat in den Bremsträgerhörnern vorher eingesetzt sein, wobei die Laschen entsprechende Löcher aufweisen.

Mittels des Haltebogens, an dem die Spreizeinrichtung mit ihren Federarmen befestigt ist, erfolgt eine automatische Zentrierung des Bremssattels nach einem Lösen der Bremse, also nach Beenden eines Bremsvorgangs, wobei durch die insoweit fixierte Positionierung der Spreizeinrichtung die Bremsbeläge derart zurückgestellt werden, dass sich der Bremssattel gegenüber der Bremsscheibe zentriert.

Im Übrigen ist die Spreizeinrichtung so ausgelegt, dass sie über das komplette Verschleißmaß der Bremsbeläge wirksam ist.

Da sich mit zunehmendem Verschleiß die Kraftangriffspunkte an den Bremsbelägen verändern, sind die die Bremsbeläge kontaktierenden Funktionsteile der Spreizeinrichtung so ausgebildet, dass sie sich gleitend an der Belagträgerplatte der jeweiligen Bremsbeläge abstützen.

Um eine sichere Halterung der Federschenkel bzw. bei einer anderen konstruktiven Variante der Federarme auch bei Rüttelbelastung im Fahrbetrieb zu gewährleisten, stützen sich die Federarme an der, bezogen auf den Grund des Belagschachtes, oberen Kante der Belagträgerplatte ab, ebenfalls, wie vorbeschrieben gleitend.

Bei entsprechender Auslegung der Spreizeinrichtung kann überdies auf den Einsatz von Belaghaltefedern verzichtet werden, die, wie aus dem Stand der Technik bekannt, am oberen Rand der Belagträgerplatten befestigt sind und an denen sich ein Belaghaltebügel abstützt, so dass der jeweilige Bremsbelag unter Vorspannung im Belagschacht des Bremsträgers gehalten ist.

Die bauliche Realisierung der erfindungsgemäßen Spreizeinrichtung kann konstruktiv unterschiedlich sein, wobei sich ein wesentlicher Vorteil daraus ergibt, dass auf bewegliche Bauteile im Wesentlichen verzichtet werden kann, mit



Ausnahme natürlich der federnden Spreizelemente, die zur Funktion eine federnde Auslenkung vollführen.

5 Der nun mögliche Verzicht auf bewegliche Teile wirkt sich naturgemäß standzeiterhöhend auf die Spreizeinrichtung aus, ebenso wie die geringe Anzahl notwendiger Bauteile, wodurch sich überdies eine äußerst kostengünstige Herstellung und Montage ergibt.

10 In einer weiteren Ausführung können die Federarme als zwei Paare von Federarmen ausgebildet sein, wobei die Paare sich gegenüberliegend in Querrichtung der Öffnung so angeordnet sind, dass sie mit inneren Enden, die zur Mitte der Öffnung weisen, an dem Haltebogen befestigt sind, wobei ihre äußeren freien Enden mit den Belagträgerplatte der Bremsbeläge zusammenwirken. Dies ergibt einen kompakten und effektiven Aufbau.

15 Bevorzugt können hierbei die inneren Enden eines jeden Paares von Federarmen jeweils mit einem Haubenverbinder in Hülsenform verbunden sein, wobei der Haubenverbinder um einen Zentralabschnitt des Haltebogens umgebogen und an dem Zentralabschnitt, welcher einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, drehbar und verschiebbar angebracht sind. Hiermit sind die Federarme vorteilhaft als Paare unabhängig voneinander bewegbar an dem Haltebogen angeordnet.

25 In weiterer Ausgestaltung kann jeder Federarm endseitig mit einem Druckabschnitt ausgebildet sein, welcher in seiner Längsrichtung mit einem Langloch ausgebildet ist, das ein Führungsabschnitt des Federarms der Spreizeinrichtung ist. Dadurch kann eine weitere relative Bewegungsmöglichkeit erreicht werden.

30 Außerdem liegt hierbei jeder Druckabschnitt jeweils auf einer Auflagefläche einer jeweiligen Belagträgerplatte auf, wobei die Langlöcher eines jeden Druckabschnitts jeweils mit einer Anlagefläche der Belagrückenplatte in Zusammenwirkung stehen. Dies ergibt eine vorteilhafte Führung in Radialrichtung.

35 Für eine verbesserte weitere Führung ist ein mit der Belagträgerplatte fest verbundener Stift vorgesehen, der die mit dem jeweiligen Langloch in Zusammenwirkung stehende Anlagefläche der Belagträgerplatte aufweist, wobei die Auflageflächen jeweils tangential zu der Bremsscheibe verlaufen und einer Ebene liegen.

- Die Spreizeinrichtung umfasst zwei Spreizelemente, wobei ein erstes Spreizelement auf einen ersten Belag und ein zweites Spreizelement auf einen zweiten Belag wirkt. Die beiden Spreizelemente sind mittig (in Bezug auf die Trägerhörner) miteinander verbunden. Somit kann eine – in einem kleinen Toleranzbereich – gleiche Federkraft sowohl einlaufseitig als auch auslaufseitig sichergestellt werden. Unterschiedliche Federkräfte zwischen Auslauf- und Einlaufseite, die zu Schrägverschleiß führen können, werden durch das einseitige Angreifen je einer Feder pro Belag minimiert
- Eine gleichmäßige Kraftaufbringung der Federn aktionsseitig und reaktionsseitig, bzw. auf der Druckstück- und Sattelseite, kann durch eine flexible Einstellung des Mittelstegs realisiert werden. Weiterhin können durch den flexiblen Mittelsteg geringe geometrische Fehlstellungen von Scheibe, Belag und Träger ausgeglichen werden.
- Durch den Mittelsteg kann die aktive Rückstelleinrichtung leicht positioniert und durch den Belaghaltebügel niedergehalten werden. Vorteilhaft kann bei einem Belagwechsel das die Rückstelleinrichtung problemlos entnommen und mitgetauscht werden.
- Durch die Ausnutzung des gesamten Belagschachtes zwischen den Trägerhörner können Spreizelemente beziehungsweise Federn mit einer sehr geringen Federrate genutzt werden, um bei Belagverschleiß ziemlich konstante Kräfte aufzubringen. Durch die langen Federwege können die Spreizelemente tolerant in Bezug auf Federkräfte sein. Die Federwege führen zu einer konstanten Federrate mit geringen Toleranzen
- In einer bevorzugten Ausführungsvariante werden lediglich zwei Federn verwendet.
- Die Spreizelemente können aus kostengünstigen und geometrisch flexiblen Blechen gebildet werden.
- Durch den Versatz mit unterschiedlichen Drehpunkten kann eine niedrigere Federrate abgebildet werden. Vorteilhaft sind keine vielen Windungen (kostenintensiv, platzraubend) nötig.

- Weitere Vorteile sind:

Einstellbarkeit (der Zentrierung)

Pro Belagseite die Federkonstante anpassbar, wodurch unterschiedlich für innen/außen und an Umgebung – in Grenzen – besser anpassbar

Einbau über mittleren Zentrierbügel – kompensiert ungleichen Kraftaufbau

Evtl. „aktive“ Sattelzentrierung

Aktive Belagbefederung durch „Gabel“ am Ende der Spinne

Eine weitere Ausführung sieht vor, dass die Spreizeinrichtung zumindest ein zusätzliches Rückstellelement aufweist, welches zusätzlich zu dem Angriffspunkt/den Angriffspunkten der Federarme in einem weiteren Angriffspunkt an der jeweiligen Belagträgerplatte eines Bremsbelags angreift. Dies ist vorteilhaft, da auf diese Weise eine unterstützte Rückstellung der Bremsbeläge bewirkt werden kann. Ein Restschleifmoment kann damit verhindert werden.

Das zumindest eine Rückstellelement kann in einer Ausführung mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte eines zuspansseitigen Bremsbelags auf einer Druckseite der Belagträgerplatte an einem Haltezapfen befestigt sein, wobei das zumindest eine Rückstellelement mit einem weiteren Abschnitt in einem unteren Bereich einer Bodenplatte eines Zuspansabschnitts des Bremssattels angebracht ist. Auf diese Weise kann vorteilhaft eine Zugkraft durch das Rückstellelement auf den Bremsbelag ausgeübt werden.

Hierbei kann das zumindest eine Rückstellelement als ein Federelement mit einem Zentralabschnitt, zwei Federarmen, zwei Befestigungsabschnitten mit jeweils einer U-förmigen Lasche ausgebildet sein, wobei der Zentralabschnitt an dem Haltezapfen der Belagträgerplatte befestigt ist, und wobei jeder Federarm mit dem Befestigungsabschnitt an der Bodenplatte angebracht ist. Dies ist eine einfache und kompakte Ausbildung. Die Befestigung an der Belagträgerplatte kann z.B. durch eine Krallverbindung an einem Pin der Belagträgerplatte schnell und einfach erfolgen.

In einer Variante können der Zentralabschnitt und die Federarme des Rückstellelementes aus einem Federdraht gebildet sind, wobei der Zentralabschnitt an einem Halter in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte befestigt ist. Dies ergibt vorteilhaft eine Gewichtseinsparung.

In einer alternativen Ausführung kann das zumindest eine Rückstellelement einen ersten Federarm mit einem Einspannende und einer Verbindung, einen zweiten Federarm mit einer Verbindung und einen Befestigungsabschnitt mit einer Öffnung umfassen, wobei der erste Federarm an der Druckseite der Belagträgerplatte des zuspansseitigen Bremsbelags mit seinem Einspannende an einem Halter befestigt ist, wobei der zweite Federarm über eine Verbindung mit dem ersten Federarm verbunden und parallel zu diesem angeordnet ist, und wobei der Befestigungsabschnitt mit seiner Öffnung vor einer Öffnung einer Lageraufnahme des Bremsträgers coaxial zu dieser zwischen dem Bremsträ-

ger und einem Lagerholm des Bremssattels befestigt ist. So kann eine einfache ortsfeste Fixierung zwischen schon vorhandenen Bauteilen ermöglicht werden.

5 In einer noch weiteren Alternative kann das zumindest eine Rückstellelement mittig als ein zentrales Rückstellelement in vertikaler Richtung an der Druckseite der Belagträgerplatte des zuspansseitigen Bremsbelags angeordnet und sowohl an der Oberseite und der Unterseite der Belagträgerplatte befestigt ist, wobei eine ortsfeste Fixierung eines Endes des zentralen Rückstellelementes  
10 mittig an einem zuspansseitigen Brückenverbinder des Bremsträgers gebildet ist.

Hierzu können verschiedene Varianten ausgeführt sein. So kann das zumindest eine zentrale Rückstellelement zwei seitliche, parallel zueinander angeordnete Längsglieder aufweisen, deren obere Enden als Klemmabschnitte als  
15 Klammern die Oberseite der Belagträgerplatte fest umgreifen, wobei die beiden Längsglieder an ihren unteren Enden mit Klemmabschnitten versehen sind, die als Klammer die Unterseite der Belagträgerplatte fest umgreifen, wobei die Längsglieder in ihrem oberen Bereich durch einen Querverbinder verbunden sind, und in ihrem unteren Bereich jeweils durch einen Querverbinder mit je-  
20 weils einem weiteren Längsglied verbunden sind, wobei sich die beiden Längsglieder jeweils parallel zu den äußeren Längsgliedern nach oben erstrecken und an ihren oberen Enden mit einem Querverbinder verbunden sind, an welchem ein zentrales Längsglied angebracht ist und sich parallel zu den anderen Längsgliedern nach unten über die Klemmabschnitte hinaus erstreckt und in  
25 einem eigenen Klemmabschnitt endet, der an dem zuspansseitigen Brückenverbinder des Bremsträgers fixiert ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Montage ohne zusätzliche Bauteile.

Eine weitere Variante sieht vor, dass das zumindest eine Rückstellelement  
30 mittig als ein zentrales Rückstellelement in vertikaler Richtung an der Druckseite der Belagträgerplatte des zuspansseitigen Bremsbelags angeordnet und in einem Bereich der Unterseite der Belagträgerplatte befestigt ist, wobei eine ortsfeste Fixierung eines Endes des zentralen Rückstellelementes an einem zuspansseitigen Halteende eines Belaghaltebügels gebildet ist.

35 Hierbei kann das zumindest eine zentrale Rückstellelement einen drahtförmigen Federkörper mit zwei parallel zueinander angeordneten Längsgliedern aufweisen, wobei die Längsglieder durch einen Querverbinder verbunden sind, wobei der Querverbinder im unteren Bereich der Belagträgerplatte gehalten ist

und Endabschnitte der Längsglieder des Federkörpers über eine Halterung an dem zuspansseitigen Halteende des Belaghaltebügels angebracht sind. Dieser Aufbau ist einfach und leicht.

5 Eine Alternative dazu sieht vor, dass das zumindest eine zentrale Rückstellelement einen drahtförmigen Federkörper mit zwei parallel zueinander angeordneten Längsglieder aufweist, wobei die Längsglieder durch einen Querverbinder verbunden sind, wobei der Querverbinder über eine Halterung und Endabschnitte der Längsglieder des Federkörpers im unteren Bereich der Belagträgerplatte gehalten sind.

Und in einer noch weiteren Alternative dazu kann das zumindest eine zentrale Rückstellelement einen drahtförmigen Federkörper mit einem Endabschnitt und einem Befestigungsabschnitt aufweisen, wobei der Endabschnitt im unteren Bereich der Belagträgerplatte gehalten ist und der Befestigungsabschnitt an dem zuspansseitigen Halteende des Belaghaltebügels angebracht ist.

Das zumindest eine zentrale Rückstellelement kann aber auch eine Federplatte mit einem Endabschnitt und einem Befestigungsabschnitt aufweisen, wobei der Endabschnitt im unteren Bereich der Belagträgerplatte gehalten ist und der Befestigungsabschnitt an dem zuspansseitigen Halteende des Belaghaltebügels angebracht ist.

Mit diesen Varianten ist eine besonders vorteilhafte Anpassung an unterschiedliche Einsatzfälle mit verschiedenen Federkräften möglich.

In einer noch anderen Ausführung kann das zumindest eine Rückstellelement mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte des rückenseitigen Bremsbelags auf der Druckseite der Belagträgerplatte befestigt sein, wobei das zumindest eine Rückstellelement mit einem weiteren Abschnitt mit einem Bremsträgerhorn des ortsfesten Bremsträgers in Zusammenwirkung steht. Auf diese Weise kann auch der rückenseitige Bremsbelag mit einem geeigneten Rückstellelement in einfacher Weise versehen werden.

Hierbei kann das Rückstellelement einen Zentralabschnitt mit zwei Verbindungsabschnitten, zwei Federarme mit jeweils einem Federende, zwei weitere Verbindungsabschnitte und zwei weitere Federarme mit jeweils einem Klammerende umfassen, wobei der Zentralabschnitt mit den links und rechts an ihm angebrachten Verbindungsabschnitten und den daran jeweils angebrachten

Federarmen in einem unteren Randbereich auf der Druckseite der Belagträgerplatte angeordnet sind, wobei die weiteren Verbindungsabschnitte in den unteren Eckbereichen auf der Druckseite der Belagträgerplatte angeordnet sind und mit den weiteren, vertikalen Federarmen, die sich jeweils in einem Seitenbereich auf der Druckseite der Belagträgerplatte erstrecken, verbunden sind, wobei die Klammerenden eines jeden weiteren Federarms einen schrägen Seitenabschnitt übergreifend an der Belagträgerplatte befestigt sind, und wobei die Federenden jeweils mit einem Bremsträgerhorn in Kontakt stehen. Es ist dabei von Vorteil, dass das Rückstellelement in einfacher Weise über Klammern an der Belagträgerplatte angebracht werden kann.

In einer noch weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass die Spreizeinrichtung zumindest ein weiteres zusätzliches Rückstellelement aufweist, welches zwischen der Unterseite der Belagträgerplatte des rückenseitigen Bremsbelags und einem Sattlrücken des Bremssattels angeordnet ist. So kann der rückenseitige Bremsbelag mit Unterstützung des weiteren Rückstellelementes zurückgestellt werden, um ein Restschleifmoment zu verhindern.

Hierbei kann das zumindest eine weitere Rückstellelement als eine Art Blattfeder mit einem Federkörper mit jeweils einem Federende ausgebildet sein, wobei das eine Federende in einem unteren Bereich der rückenseitigen Belagträgerplatte auf deren Druckseite an einem Halteabschnitt angelenkt ist und das andere Federende an einem Befestigungsabschnitt des Sattlrückens des Bremssattels angelenkt ist. Auf diese Weise kann auch auf den rückenseitigen Bremsbelag eine Zugkraft ausgeübt werden.

In einer alternativen Ausführung weist die Spreizeinrichtung zumindest ein zusätzliches Rückstellelement mit zwei sich gegenüberliegenden Federarmen auf, wobei jeder Federarm mit seinem oberen Ende jeweils an einem Zentralabschnitt über einen Verbindungsbogen angebracht ist, wobei der Zentralabschnitt des Rückstellelementes an einem Zentralabschnitt des Haltebogens der Spreizeinrichtung befestigt ist, und wobei jeweils ein freies Ende eines jeden Federarms mit jeweils einem Andruckschenkel mit der jeweiligen Belagträgerplatte eines jeden Bremsbelags in Kontakt steht. Dies ergibt einen einfachen Aufbau, wobei auf jeden Bremsbelag durch ein jeweiliges Rückstellelement eine Druckkraft ausgeübt wird, um eine Rückstellung der Bremsbeläge zu unterstützen.

Dazu kann vorgesehen sein, dass die zumindest zwei zusätzlichen Rückstellelemente jeweils in einem länglichen Zwischenraum zwischen einem Reibbelag und einer Belagseite der jeweiligen Belagträgerplatte angeordnet sind, wobei die Andruckschenkel jeweils mit der Belagseite der jeweiligen Belagträgerplatte in Kontakt stehen und jeweils eine Druckkraft in Richtung von der Bremscheibe wegweisend auf die Bremsbeläge ausüben. Dies ist vorteilhaft, da die Bremsbeläge nicht oder nur in geringstem Maße verändert werden.

Eine weitere Ausführung sieht vor, dass im unteren Bereich einer jeden Belagträgerplatte zumindest ein Führungselement vorgesehen ist, welches einen Befestigungsabschnitt und einen daran befestigten Führungsabschnitt mit einem Auflageabschnitt aufweist, wobei das zumindest eine jeweilige Führungselement mit dem Befestigungsabschnitt auf der Druckseite der jeweiligen Belagträgerplatte derart befestigt ist, dass der jeweilige Auflageabschnitt auf dem jeweiligen Belagschachtboden aufliegt. Damit kann ein Kippen der Bremsbeläge beim Rückstellen vorteilhaft verhindert werden, da eine Auflagefläche der Bremsbeläge in den Belagschächten durch die Führungselemente vergrößert werden kann.

In einer weiteren Ausführung kann die Belagträgerplatte eines zuspannseitigen Bremsbelags mit zumindest einem Rückstellelement versehen sein. Auch damit kann eine Kodierung möglich sein.

So kann auch die Belagträgerplatte eines rückenseitigen Bremsbelags mit zumindest einem Rückstellelement versehen sein.

Eine Ausführung der Bremsbeläge sieht vor, dass jeweils ein länglicher Zwischenraum zwischen einem Reibbelag und einer Belagseite der jeweiligen Belagträgerplatte angeordnet ist, wodurch eine einfache Kontaktierung für die Federarme von weiteren Rückstellelementen geschaffen ist.

In einer weiteren Ausführung können die Belagträgerplatten im unteren Bereich auf ihren Druckseiten mit zumindest einem Führungselement versehen sein, wodurch ein Kippen vorteilhaft verhindert bzw. bedeutend verringert werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

- 5      Figuren 1-2      perspektivische Ansichten eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse mit einer Rückstelleinrichtung;
- 10      Figur 3          eine perspektivische Ansicht einer ersten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung des Ausführungsbeispiels der Scheibenbremse nach Figur 1;
- 15      Figuren 4-6      schematische Darstellungen der ersten Funktionsgruppe nach Figuren 1-3 in verschiedenen Teilansichten;
- 20      Figuren 7-8      perspektivische Ansichten einer zweiten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung des Ausführungsbeispiels der Scheibenbremse nach Figur 1;
- 25      Figuren 9-17     perspektivische Ansichten von Varianten der zweiten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung;
- 30      Figur 18          eine schematische Schnittansicht einer weiteren Variante der zweiten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung; und
- 35      Figur 19          eine schematische Teilschnittansicht der erfindungsgemäßen Scheibenbremse nach Figur 1 mit Führungselementen.

Die Begriffe „oben“, „unten“, „links“, „rechts“ beziehen sich auf die jeweilige Anordnungen in den Figuren.

Eine „Oberseite“ und eine „Unterseite“ eines Bremsbelags 3, 3' bzw. einer Belagträgerplatte 4 beziehen sich immer auf die Einbausituation des jeweiligen Bremsbelags 3, 3'. Dabei liegt die Unterseite des jeweiligen Bremsbelags 3, 3' in radialer Richtung näher an einer Bremsscheibendrehachse 2a als die Oberseite dieses Bremsbelags 3, 3', wie z.B. aus Figur 11 deutlich hervorgeht.



**Figuren 1, 1a und 2** zeigen perspektivische Ansichten von Ausführungsbeispielen einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse 10 mit einer Rückstelleinrichtung aus verschiedenen Blickwinkeln von oben.

Ein Bremssattel 1 übergreift eine Bremsscheibe 2 mit einer Bremsscheibendrehachse 2a. Der Bremssattel 1 ist bezogen auf die Bremsscheibe 2 axial in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a verschiebbar an einem Bremsträger 6 angebracht, wozu der Bremssattel 1 auf nicht dargestellten Führungsholmen gelagert ist, die mit dem ortsfest am Fahrzeug gehaltenen Bremsträger 6 verbunden sind.

In **Figur 1** ist der Bremsträger 6 mit der Bremsscheibe 2, ihrer Bremsscheibendrehachse 2a und Bremsbelägen 3, 3' in einer Ansicht von einer Zuspansseite her gezeigt. Eine Befestigungsseite 6a des Bremsträgers 6 ist mit einem nicht gezeigten ortsfesten Bauteil eines zuzuordnenden Fahrzeugs verbunden. Zudem weist der Bremsträger 6 Lageraufnahmen 6b für die nicht dargestellten Führungsholme für die Lagerung des Bremssattels 1 und einen zuspansseitigen geschwungenen Brückenverbinder 6c auf.

Zudem ist in Figur 1 eine Spreizeinrichtung 8 mit vier Federarmen 20 und einem Haltebogen 21 dargestellt. Die Spreizeinrichtung 8 besteht hier aus zwei identischen Federarmen 20, die im Mittenbereich miteinander verbunden sind, ebenso wie mit einem Haltebogen 21, der über Bügel 21a am Bremsträger 6, und zwar an den Bremsträgerhörnern 25 befestigt ist. Zur axialen Sicherung des Haltebogens 21 sind auf dem Bügel 12, das jeweilige Ende des Haltebogens 21 zwischen sich einklemmend, Sicherungen 13 vorgesehen.

Hierbei liegen die Federarme 20 an zwei sich gegenüberliegenden Endbereichen der Belagträgerplatte 4 an und zwar in einem oberseitig vorstehenden Randbereich. Die Enden der Federarme 20 sind gleichfalls gebogen, so dass ein Gleiten an der Belagträgerplattenfläche beim Zuspanssen und Lösen der Bremse problemlos möglich ist. Hierbei wird durch die beim Zuspanssen sich ergebende Vorspannung eine Spreizung der Bremsbeläge 3, 3' nach einem Lösen der Bremse möglich.

Die Spreizeinrichtung 8 wird unten noch in einer weiteren Ausführung im Detail erläutert.

Der Bremssattel 1 umfasst einen Zuspansabschnitt 11, einen Sattelrücken 12 und zwei Zugstreben 13. Der Zuspansabschnitt 11 verläuft mit einer Seite parallel zu der Ebene der Bremsscheibe 2 auf einer Seite der Bremsscheibe 2. Auf der anderen Seite der Bremsscheibe 2 ist, ebenfalls parallel zu der Bremsscheibe 2 verlaufend, der Sattelrücken 12 angeordnet. Der Sattelrücken 12 ist mit dem Zuspansabschnitt 11 an jeweils einem Ende mit jeweils einer Zugstrebe 13 verbunden. Die Zugstreben 13 verlaufen dabei im Wesentlichen rechtwinklig zum Zuspansabschnitt 11 und zum Sattelrücken 12.

Der Zuspansabschnitt 11 weist einen Innenraum auf, in welchem eine nicht gezeigte Zuspansanordnung der Scheibenbremse 10 angeordnet ist. Eine Öffnung des Innenraums weist zur Bremsscheibe 2 und ist mit einer Platte, die als Bodenblech 19 bezeichnet wird, verschlossen (siehe Figur 1).

Der Zuspansabschnitt 11, der Sattelrücken 12 und die Zugstreben 13 legen in dieser Anordnung eine zentrale Öffnung 9 zwischen sich fest, welche die Bremsscheibe 2 überspannt. Die Öffnung 9 weist eine gedachte Längsmittellinie auf, welche in der Ebene der Bremsscheibe 2 liegt und die gedachten Mitten der Zugstreben 13 verbindet. Außerdem weist die Öffnung 9 eine weitere gedachte Quermittellinie auf, welche eine gedachte Mitte des Zuspansabschnitts 11 eine gedachte Mitte des Sattelrückens 12 verbindet. Die Längsmittellinie und die Quermittellinie schneiden sich in einem gedachten Mittelpunkt, welcher hier als virtuelle Mitte der Öffnung 9 bezeichnet wird.

In dem Bremsträger 6 sind Bremsbeläge 3, 3' in den so genannten Belagschächten zwischen den jeweiligen zwei Bremsträgerhörnern 25 angeordnet und liegen mit Abschnitten ihrer Unterseiten auf dem jeweiligen Belagschachtboden 6d auf. Dies ist in Figur 1 deutlich erkennbar. Die Bremsbeläge 3, 3' sind im Fall einer Bremsung beidseitig an die Bremsscheibe 2 anpressbar. Dabei weist jeder Bremsbelag 3, 3' eine Belagträgerplatte 4 und einen auf der der Bremsscheibe 2 zugewandten Seite daran befestigten Reibbelag 5 auf einer Belagseite 4a (siehe Figur 4) auf, der in Funktion, also bei einer Bremsung, gegen die Bremsscheibe 2 gepresst ist. Die andere Seite der Belagträgerplatte 4 wird im Weiteren als Druckseite 4b (siehe auch Figur 4) bezeichnet.

Die Bremsbeläge 3, 3' sind durch die zentrale Öffnung 9 für einen Wechsel und zur Wartung erreichbar. Sie können durch diese zentrale Öffnung 9 in ihre zugehörigen Belagschächte eingesetzt und wieder daraus entnommen werden. Die Belagschächte sind jeweils seitlich durch Bremsträgerhörner 25 festgelegt,

wobei die Bremsbeläge 3, 3' jeweils mit Teilabschnitten ihrer Unterseiten auf einem Belagschachtboden 6d (siehe Figur 11) stehen.

5 Ein Drehpfeil um die Bremsscheibendrehachse 2a deutet eine Hauptdrehrichtung für Vorwärtsfahrt eines Fahrzeugs, dem die Scheibenbremse 10 zugeordnet ist, an. In Bezug auf die Hauptdrehrichtung der Bremsscheibe 2 sind an der Scheibenbremse 10 eine Einlaufseite ES und gegenüberliegend eine Auslaufseite AS festgelegt. Dementsprechend werden die Bremsträgerhörner 25 an der Einlaufseite ES einlaufseitige Bremsträgerhörner 25 und an der Auslaufseite AS auslaufseitige Bremsträgerhörner 25 genannt.

10 Ein Belaghaltebügel 16 ist über den Bremsbelägen 3, 3' in Querrichtung der Öffnung 9 bzw. in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a zwischen dem Zuspannabschnitt 11 und dem Sattlrücken 12 angeordnet. Ein zuspannseitiges Halteende 16a des Belaghaltebügels 16 ist in einem Halteabschnitt 14 an dem Zuspannabschnitt 11 des Bremssattels 1 befestigt, wobei ein gegenüberliegendes, rückenseitiges Halteende 16b des Belaghaltebügels 16 an einem Halteabschnitt 15 des Sattlrückens 12 festgelegt ist. Das rückenseitige Halteende 16b des Belaghaltebügels 16 ist zudem mittels einer Klammer 18a eines Klammerelementes 18, das an dem rückenseitigen Bremsbelag 3' angebracht ist, befestigt und durch ein nicht näher beschriebenes Sicherungselement 17 gegen Lösen gesichert.

25 Der Belaghaltebügel 16 drückt hier mit Abschnitten seiner Unterseite auf die Klammerelemente 18 beider Bremsbeläge 3, 3' und somit auch auf deren Belaghaltefedern 7, wodurch die Bremsbeläge 3, 3' in ihren Belagschächten gehalten werden. Die Belaghaltefedern 7 sind jeweils an den Belagträgerplatten 4 an Vorsprüngen 31 gehalten.

30 Die Bremsung erfolgt mittels der im Zuspannabschnitt 11 des Bremssattels 1 dort in einem Aufnahmeraum angeordneten Zuspanneinrichtung beispielsweise mit einem Bremshebel, der in einem Dom des Bremssattels 1 positioniert ist. Der zugeordnete Bremsbelag 3, als aktionsseitiger oder auch zuspannseitiger Bremsbelag bezeichnet, kontaktiert zunächst bei einer Bremsung die Bremsscheibe 2. Im weiteren Verlauf wird mittels auftretender Reaktionskräfte der Bremssattel 1 entgegengesetzt verschoben, unter Mitnahme des reaktionsseitigen Bremsbelags 3', bis dieser gleichfalls an der Bremsscheibe 2 reibend zur Anlage kommt. Der reaktionsseitige Bremsbelag 3' wird auch rückenseitiger

Bremsbelag genannt und im weiteren durch das Bezugszeichen 3' von dem zuspansseitigen Bremsbelag 3 unterschieden.

Nach einem Lösen der Bremse werden die beiden sich gegenüberliegenden Bremsbeläge 3, 3' mittels der Rückstelleinrichtung so weit von der Bremsscheibe 2 gelöst, dass diese gegenüber den Bremsbelägen 3, 3' frei läuft.

**Figur 3** stellt eine perspektivische Ansicht einer ersten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung des Ausführungsbeispiels der Scheibenbremse nach Figur 1 dar. **Figuren 4-6** zeigen schematische Detaildarstellungen der ersten Funktionsgruppe nach Figuren 1-3 in verschiedenen Teilansichten.

Die Rückstelleinrichtung besteht hier aus zwei Funktionsgruppen. Die erste Funktionsgruppe umfasst die mindestens eine Spreizeinrichtung 8, wobei die zweite Funktionsgruppe mindestens ein Rückstellelement aufweist. Die beiden Funktionsgruppen sind hier gemeinsam vorhanden und unterstützen sich. Es ist aber auch möglich, dass nur eine der beiden Funktionsgruppen eingesetzt werden kann.

Die erste Funktionsgruppe greift mit der Spreizeinrichtung 8 im oberen Bereich der Belagträgerplatten 4 der sich gegenüberliegenden Bremsbeläge 3, 3' gleich wirkend entgegen der Zuspansrichtung an. Die zweite Funktionsgruppe übt mittels des Rückstellelementes/der Rückstellelemente im mittleren oder/und im unteren Bereich der Belagträgerplatten 4 der sich gegenüberliegenden Bremsbeläge 3, 3' jeweils Druck- oder/und Zugkräfte auf die Bremsbeläge 3, 3' ebenfalls entgegen der Zuspansrichtung aus. Auf diese Weise werden die Bremsbeläge 3, 3' sowohl in ihren oberen Bereichen als auch in ihren mittleren oder/und unteren Bereichen von der Rückstelleinrichtung gleichzeitig mit Rückstellkräften beaufschlagt.

Die Spreizeinrichtung 8 umfasst einen Haltebogen 21 und zwei Spreizelemente, die zwei identische Paare von Federarmen 20 sind. Der Haltebogen 21 ist ortsfest und bildet eine Halterung für die Paare der Federarme 20.

Der Haltebogen 21 ist hier als ein Draht C-förmig ausgebildet und mit z.B. einem kreisrunden Querschnitt gestaltet.

Der Haltebogen 21 umfasst einen Zentralabschnitt 26a in einem mittleren Bereich der Öffnung 9. Der Zentralabschnitt 26a ist bezogen auf die Dicke der

Bremsscheibe 2 mittig dazu angeordnet. An den Zentralabschnitt 26a schließt auf jeder Seite ein Mittelschenkel 26 an, der wie der Zentralabschnitt 26a jeweils in einem Bogen in Umfangsrichtung der Bremsscheibe 2 koaxial zu dieser verläuft. So erstreckt sich der Haltebogen 21 von der Mitte der Öffnung 9 her  
5 beidseitig jeweils bis zu einem Bremsträgerhorn 25 des Belagschachtes des zuspansseitigen Bremsbelags 3.

An jedem Ende der Mittelschenkel 26 ist ein Endschenkel 27 angebracht, der um 90° zum Mittelschenkel 26 umgebogen ist und auf das jeweilige Bremsträgerhorn 25 zuläuft. Jeder Endschenkel 27 verläuft dann parallel zu der Brems-  
10 scheibenachse 2a und ist dann nach unten hin um ca. 90° in jeweils einen Befestigungsabschnitt 27a umgebogen. Jeder Befestigungsabschnitt 27a ist in einer Bohrung 25a eines jeden Bremsträgerhorns 25 befestigt und bildet damit die Halterung des Haltebogens 21 mit der Spreizeinrichtung 8 in dem Brems-  
15 träger 6.

Dabei bildet der Haltebogen 21 insofern eine Zentriereinrichtung für den Bremssattel 1, als der Bremsträger 6, an dem der Haltebogen 21 befestigt ist, ein ortsfestes Teil bildet, dem gegenüber der Bremssattel 1 verschieblich gela-  
20 gert ist, so dass nach einem Lösen der Bremse und einem Spreizen der Spreizeinrichtung 8, d.h. einem Auseinanderdrücken der Bremsbeläge 3 der Bremssattel 1 in eine zentrierte Stellung geführt wird.

Die beiden Federarme 20 eines jeden Paares von Federarmen 20 sind spiegel-  
25 bildlich zu dem Zentralabschnitt 26 des Haltebogens 21 ausgebildet.

Die Paare der Federarme 20 sind sich gegenüberliegend in Querrichtung der Öffnung 9 so angeordnet, dass sie mit inneren Enden, die zur Mitte der Öffnung 9 weisen, an dem Haltebogen 21 befestigt sind, wobei ihre äußeren freien En-  
30 den mit den Belagträgerplatte 4 der Bremsbeläge 3, 3' zusammenwirken. Dabei ist das eine Paar von Federarmen 20 rechts von dem Mittelpunkt der Öffnung 9 angeordnet, wobei das andere Paar von Federarmen 20 links von dem Mittelpunkt der Öffnung 9 angeordnet ist.

**Figur 4** zeigt eine vergrößerte Darstellung der Anbringung der inneren Enden eines Paares von Federarmen 20 an dem Haltebogen 21. In **Figur 5** ist eine vergrößerte Darstellung eines Druckabschnitts 22a eines freien Außenendes ei-  
35 nes Federarms 20 in Zusammenwirkung mit einer zugehörigen Belagträgerplat-

te 4 gezeigt. **Figur 6** stellt einen schematischen Teilschnitt der Scheibenbremse 10 in einer vertikalen Ebene der Bremsscheibendrehachse 2a dar.

Die Beschreibung eines Federarms 20 von beiden Federarmen 20 des Paares von Federarmen 20 gilt für den anderen Federarm 20 des Paares in spiegelbildlicher Weise, wie aus den Figuren 3 und 4 deutlich hervorgeht.

Jeder Federarm 20 weist einen mehrfach gebogenen Körper mit einem inneren und einem äußeren Ende auf. Die inneren Enden beider Federarme 20 eines Paares von Federarmen 20 sind als parallel zueinander verlaufende Verbindungsabschnitte 20b ausgebildet, die durch einen gemeinsamen Haubenverbinder 20c verbunden sind, mit dem eine Befestigung des Paares von Federarmen 20 am Haltebogen 21 gebildet ist. Dabei verläuft der Zwischenabschnitt 26a des Haltebogens 21 im eingebauten Zustand der Spreizeinrichtung 8 zwischen den beiden parallel verlaufenden Verbindungsabschnitten 20b. Das äußere freie Ende jedes Federarms 20 weist einen Endabschnitt 20d mit einem daran angebrachten Druckabschnitt 20a mit einem Langloch 22 zur Zusammenwirkung mit der Belagträgerplatte 4 auf, wie unten noch näher erläutert wird.

Die Haubenverbinder 20c sind beidseitig jeweils mit dem Verbindungsabschnitt 20b, der jeweils eine Verlängerung eines jeden Federarms 20 bildet, verbunden und in einer Art Hülseform um den Zentralabschnitt 26a des Haltebogens 21 umgebogen. Auf diese Weise ist jeder Haubenverbinder 20c zusammen mit den beiden Federarmen 20 dieses Paares von Federarmen 20 auf dem Zentralabschnitt 26a des Haltebogens 21 drehbar gelagert.

Jeder Haubenverbinder 20c weist eine nach unten zur Bremsscheibe 2 hinweisende Aufnahmeöffnung in Längsrichtung des Zentralabschnitts 26a des Haltebogens 21 auf, die mit der Außenkontur des Zentralabschnitts 26a des Haltebogens 21 kommuniziert. Die paarweise mit jeweils einem Haubenverbinder 20c verbundenen Federarme 20 sind mit ihrem jeweiligen Haubenverbinder 20c auf den Zentralabschnitt 26a des Haltebogens 21 derart von oben aufgebracht, dass der Zentralabschnitt 26a in den Aufnahmeöffnungen der Haubenverbinder 20c aufgenommen ist.

Die Spreizeinrichtung 8 weist außerdem eine Schelle mit einem Mittelsteg auf, der hier als Längsverbinder 23 bezeichnet ist. Die Schelle umfasst außerdem vier Umlegelaschen als Sicherungselemente 26c und vier Niederhalter als Ver-

breiterungen 26b, welche die Federarme 20 auf die Belagträgerplatten 4 drücken sollen.

Die Verbreiterungen 26b liegen jeweils beiderseits an dem Übergang des Zentralabschnitts 26a zum Mittelschenkel 26 des Haltebogens 21 auf den Verbindungsabschnitten 20b der Federarme 20 auf. Auf diese Weise verhindern die Verbreiterungen 26b ein Abheben der Haubenverbinder 20c von dem Zentralabschnitt 26a. Gleichzeitig bilden die Verbreiterungen 26b einen axialen Anschlag für die Haubenverbinder 20c des jeweiligen Paares von Federarmen 20 in Richtung der Längsachse des Zentralabschnitts 26a jeweils von der Mitte der Öffnung 9 nach außen auf die benachbarte Zugstrebe 13 hin (siehe Figuren 1, 2 und 4).

Die jeweiligen zwei Verbindungsabschnitte 20b der Federarme 20 weisen mit ihren freien Enden zur Mitte der Öffnung 9 und sind jeweils mit dem Sicherungselement 26c in ihren Endbereichen verbunden. Das Sicherungselement 26c besteht jeweils aus zwei Umlegelaschen, die jeweils mit einem Ende in einer Nut 26d in jeweils einem Endbereich der Verbindungsabschnitte 20b festgelegt sind. Die Sicherungselemente 26c bilden auf diese Weise eine weitere Sicherung eines jeweiligen Haubenverbinders 20c gegen Lösen von dem Zentralabschnitt 26a.

Das Verspannen der Spreizelemente wird durch die Umlegelaschen als Sicherungselemente 26c der Schelle sichergestellt, die bei der Montage umgelegt werden und in die Nut 26d greifen. So sichert man das Spreizelement, damit es nicht in Richtung Mitte rutscht und auf die Belagträgerplatte 4 kippt.

Dadurch, dass der Mittelsteg (Längsverbinder 23) der Schelle außerdem durchgehend ist, kann die Schelle auch nicht mehr axial auf dem Haltebogen 21 rutschen. Daher kann auf Schweißnähte oder weitere Fixierungen verzichtet werden. Zusätzlich dient die Schelle auch als Abstandhalter.

Damit wird die Spreizeinrichtung besonders flexibel und anpassungsfähig.

Der Körper eines jeden Federarms 20 ist mehrfach gebogen. Dabei verläuft der Körper ausgehend von dem Ende des Verbindungsabschnitts 20b, welches zur zugehörigen Zugstrebe 13 des Bremssattels 1 weist, zunächst sich abwendend von dem Haltebogen 21 in einem S-förmigen Bogen dergestalt, dass sich das zugstrebenseitige Ende des S-förmigen Bogens in einem Abstand zu dem Hal-

tebogen 21 befindet, der beispielsweise eine Größe eines 2,5-fachen Abstands des Verbindungsabschnitts 20b zum Haltebogen aufweist. Dieses Ende des S-förmigen Bogens geht in einen weiteren S-förmigen Bogen über. Das freie Ende des weiteren S-förmigen Bogens ist der Endabschnitt 20d und von dem Haltebogen 21 nunmehr um beispielsweise den 2,5-fachen Abstands des Endes des ersten S-förmigen Bogens zum Haltebogen 21 beabstandet.

An dem Endabschnitt 20d ist der Druckabschnitt 20a über einen in einem Bogen nach unten verlaufenden Verbindungsabschnitt angebracht. Dabei liegt der Druckabschnitt 20a in einer Tangentialebene zur Bremsscheibe 2.

Die Druckabschnitte 20a sind in ihrer jeweiligen Längsrichtung mit dem Langloch 22 ausgebildet, welches als ein Führungsabschnitt für die Federarme 20 der Spreizeinrichtung 8 dient. Die Mittellängsachsen der Langlöcher 22 verlaufen jedoch in Bezug auf eine Längsachse der zugehörigen Belagträgerplatte 4 in einem Winkel, der in einem Bereich von z.B. größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $45^\circ$  liegt. Dabei schneiden sich die Mittellängsachsen der Langlöcher 22 der Druckabschnitte 20a einer gemeinsamen Belagträgerplatte 4 in einem gedachten Schnittpunkt, welcher auf der Seite der Belagträgerplatte 4 liegt, auf der der Reibbelag 5 angeordnet ist.

Die Druckabschnitte 20a stehen mit ihren Langlöchern 22 im zusammengebauten Zustand der Scheibenbremse 10 jeweils mit einem Stift 24 in Zusammenwirkung, wie in Figur 5 deutlich zu erkennen ist. An jedem Ende einer Belagträgerplatte 4 ist ein Stift 24 fest mit der Belagträgerplatte 4 verbunden, z.B. in eine Bohrung eingesetzt. Dabei erstreckt sich ein von der Belagträgerplatte 4 hervorstehendes Ende des Stiftes 24 durch das zugehörige Langloch 22 des jeweiligen Druckabschnitts 20a eines Federarms 20 der Spreizeinrichtung 8. Mittelachsen der Stifte 24 verlaufen zueinander parallel und senkrecht zu der Bremsscheibendrehachse 2a. Die Langlöcher 22 ermöglichen Relativbewegungen zwischen den Federarmen 20 der Spreizeinrichtung 8 und den Bremsbelägen 3, die sich in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a verschieben. Die Federkräfte der Federarme 20 ermöglicht es, die Bremsbeläge 3 nach einer Bremsung von der Bremsscheibe 2 zu lösen und zurückzustellen, wie bereits oben beschrieben.

Die Befestigungsabschnitte 20a liegen dabei jeweils mit Auflageflächen 29e auf einer Auflagefläche 4c der jeweiligen Belagträgerplatte 4 auf. Die Auflageflä-



chen 4c der Belagträgerplatte 4 verlaufen tangential zu der Bremsscheibe 2 und liegen je Bremsbelag 3 in einer Ebene.

Die Federarme 20, ihre Druckabschnitte 20a und ihre Verbindungsabschnitte 20b mit den Haubenverbindern 20c sind z.B. einstückig als Stanzbiegeteile aus Bandfederstahl ausgebildet. Die Spreizelemente, d.h. die Federarme 20, können so beispielsweise aus kostengünstigen und geometrisch flexiblen Blechen gebildet werden.

In den Figuren 7 bis 8 sind perspektivische Ansichten einer zweiten Funktionsgruppe der Rückstellereinrichtung des Ausführungsbeispiels der Scheibenbremse nach Figur 1 dargestellt.

**Figur 7** zeigt eine perspektivische Ansicht einer Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 des zuspannseitigen bzw. inneren Bremsbelags 3 mit einem Rückstellelement 40.

Die Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 ist die Seite der Belagträgerplatte 4, welche keinen Reibbelag 5 trägt und entweder mit der Zuspanneinrichtung oder mit dem Sattelrücken 12 in Kontakt steht.

Das Rückstellelement 40 bewirkt eine Unterstützung der Rückstellung des zuspannseitigen Bremsbelags 3 von der Bremsscheibe 2 nach einem Bremsvorgang. Dabei greift das Rückstellelement 40 mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich an der Belagträgerplatte 4 zusätzlich zu dem Angriffspunkt/den Angriffspunkten an der Oberseite der Federarme 20 an, wobei das Rückstellelement 40 mit einem anderen Abschnitt an einem zu dem Rückstellelement 40 relativ ortsfesten Abschnitt, z.B. Bremssattel 1 oder/und Bremsträger 6 verbunden ist.

Dazu ist das Rückstellelement 40 in der Ausführung nach Figur 7 mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte 4 auf deren Druckseite 4b an einem Haltezapfen 32 befestigt. Der Haltezapfen 32 kann natürlich auch in anderer Gestalt ausgebildet sein, z.B. eine Schraube, Bolzen u.dgl. Zudem ist das Rückstellelement 40 mit einem weiteren Abschnitt in einem unteren Bereich der Bodenplatte 19 (siehe auch Figur 1) des Zuspannabschnitts 11 des Bremssattels 1 angebracht.

Hierzu ist in **Figur 8** eine schematische perspektivische Darstellung von Bodenplatte 19 und transparenter Belagträgerplatte 4 mit Eingriff des Rückstellelementes 40 gezeigt.

Das Rückstellelement 40 ist hier ein Federelement mit einem Zentralabschnitt 41, zwei Federarmen 42, zwei Befestigungsabschnitten 43 mit jeweils einer U-förmigen Lasche 44 mit einem Schenkel 44a. Der Zentralabschnitt 41 und die Federarme 42 sind beispielsweise aus einem flachen Bandfederstahl hergestellt, wobei die Befestigungsabschnitte 43 übliches Stahlblech sein können.

Der Zentralabschnitt 41 ist mittig mit dem Haltezapfen 32 über eine Klemm-/Krallverbindung verbunden. An jeder Seite geht der Zentralabschnitt 41 symmetrisch in den jeweiligen Federarm 42 über. Jeder Federarm 42 erstreckt sich von dem Zentralabschnitt 41 nach links und rechts in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte 4 entlang und ist entsprechend ihrer Kontur geformt. Die Enden jedes Federarms 42 sind jeweils mit dem Befestigungsabschnitt 43 verbunden. Jeder Befestigungsabschnitt 43 ist so geformt, dass die Bögen der U-Formen der Lasche 44 und die Schenkel 44a untereinander fluchten und in tangentialer Richtung zur Bremsscheibendrehachse 2a liegen. Der jeweils zur Bodenplatte 19 weisende Schenkel der Befestigungsabschnitte 43 verläuft nach außen hin als Lasche 44 und erweitert sich so, dass er jeweils eine Befestigungsbohrung 44b zur Fixierung durch Schrauben der Bodenplatte 19 an derselben aufweist. Die Schrauben können auch vorhandene Befestigungsschrauben der Bodenplatte 19 sein.

Nach einem Bremsvorgang werden die Bremsbeläge 3, 3' einerseits durch die Federarme 20 der Spreizeinrichtung 8 wieder auseinandergedrückt und so von der Bremsscheibe 2 zurückgestellt. Gleichzeitig wird das Rückstellelement 40, welches auch schon vorgespannt eingebaut sein kann, beim Bremsvorgang aufgrund seiner ortsfesten Fixierung seiner Befestigungsabschnitte 43 an der Bodenplatte 19 gespannt und kann nach dem Bremsvorgang zusätzlich den Bremsbelag 3 durch Aufbringen einer auf diese Weise gespeicherten Zugkraft von der Bremsscheibe 2 zurückziehen.

Die Figuren 9-17 zeigen perspektivische Ansichten von Varianten der zweiten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung.

**Figur 9** zeigt eine erste Variante der zweiten Funktionsgruppe der Rückstelleinrichtung nach Figur 8. Die Befestigungsabschnitte 43 sind identisch mit denen

der Ausführung nach Figur 8. Im Unterschied dazu ist das Rückstellelement 40 dieser ersten Variante aus einem Federdraht ausgebildet. Der Federdraht weist zwei Federarme 45 auf, die durch einen Zentralabschnitt 45a verbunden sind. Die freien Enden der Federarme sind als Endabschnitte 45b mit dem jeweiligen Befestigungsabschnitt 43 fest verbunden, z.B. verschweißt. Der Zentralabschnitt 45a ist hier ein Bestandteil des Federdrahtes und an einem Halter 33 an der Unterseite der Belagträgerplatte 4 befestigt.

Der Halter 33 ist hier als ein Bolzen mit einer Kopfplatte ausgeführt, deren Durchmesser größer als der Bolzenkörper ist. Der Halter 33 ist in einer Ausnehmung 33a der Belagträgerplatte 4 in deren Unterseite angeordnet. Dabei ist der Zentralabschnitt 45a um den Bereich des Bolzens zwischen Boden der Ausnehmung 33a und der Kopfplatte des Bolzens innerhalb der Ausnehmung 33a herumgeschlungen.

Die Funktion des Rückstellelementes 40 ist wie im Zusammenhang mit der Ausführung nach Figur 7-8 beschrieben.

**Figur 10** stellt eine zweite Variante der zweiten Funktionsgruppe dar und zeigt außerdem die rechte Hälfte des eingebauten zuspansseitigen Bremsbelags 3 in seinem zugehörigen Belagschacht mit dem Bremsträger 6. Der Bremsbelag 3 ist durch den Belaghaltebügel 16, dessen zuspansseitiges Halteende 16a zu sehen ist, über die Belaghaltefeder 7, die an den Vorsprüngen 31 gehalten ist, in den Belagschacht gedrückt. Der Bremsträger 6 ist hier mit seiner Befestigungsseite 6a dargestellt, in welcher mehrere, nicht bezeichnete Befestigungslöcher zur Befestigung an einem ortsfesten Teil eines zuzuordnenden Fahrzeugs eingeformt sind. Zudem ist das rechte, in diesem Fall (siehe Figur 1) das auslaufseitige Bremsträgerhorn 25 mit einer darunter angeordneten Lageraufnahme 6b gezeigt. Die Lageraufnahme 6b nimmt einen Lagerholm der Längslager des Bremssattels 1 auf.

In der zweiten Variante umfasst die zweite Funktionsgruppe zwei Rückstellelemente 46, von denen in Figur 10 nur das rechte an der rechten Unterseite der Belagträgerplatte 4 gezeigt ist. Das zweite Rückstellelement 46 dieser zweiten Variante ist an der hier nicht gezeigten, aber leicht vorstellbaren linken Unterseite der Belagträgerplatte 4 spiegelbildlich zu dem rechten Rückstellelement 46 angeordnet und entsprechend aufgebaut.

Das Rückstellelement 46 umfasst einen ersten Federarm 47 mit einem Einspannende 47a und einer Verbindung, einen zweiten Federarm 48 mit einer Verbindung 48a und einen Befestigungsabschnitt 49 mit einer Öffnung 49a.

5 Der erste Federarm 47 ist mit seinem Einspannende 47a in einem Halter 34 eingesteckt und an diesem befestigt, z.B. durch Klemm-/Kerbwirkung o.dgl. Der Halter 34 steht hier an der rechten unteren Ecke der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 hervor und kann z.B. bei Herstellung der Belagträgerplatte 4 angegossen sein.

10 Der erste Federarm 47 erstreckt sich im unteren Bereich vor der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 von dem Halter 34 aus nach links in Richtung Mitte der Belagträgerplatte 4 in einer Länge, die etwa einem Drittel der Länge der Belagträgerplatte 4 entspricht. Dann geht der erste Federarm 47 in die Verbindung 15 47b über, welche um etwa 180° nach außen, d.h. zum Zuspansabschnitt 11 hin gebogen ist.

20 Die Verbindung 47a ihrerseits geht nun in den zweiten Federarm 48 über, der sich entgegengesetzt zu dem ersten Federarm 47 parallel zu diesem bis über den Halter 34 erstreckt. Die Verbindung 48a ist als eine Art Kröpfung in Richtung auf die Belagträgerplatte 4 ausgebildet und mit dem Befestigungsabschnitt 49 verbunden.

25 Der Befestigungsabschnitt 49 liegt mit seiner großen Öffnung 49a vor der Öffnung der Lageraufnahme 6b des Bremsträgers 6 coaxial zu dieser. Nach Befestigung des Bremsträgers 6 ist somit auch der Befestigungsabschnitt 49 zwischen der Befestigungsseite 6a und dem ortsfesten Teil des zuzuordnenden Fahrzeugs ortsfest fixiert.

30 Figur 10 zeigt außerdem eine Variante des Haltebogens 21, bei welcher die Endschenkel 27 auf den einander zugewandten Seiten jeweils an einem Endabschnitt 28 mit einer Lasche 29 versehen sind, an denen Zapfen 30 gehalten sind, die in nicht bezeichnete Bohrungen der Bremsträgerhörner 25 eingreifen. Die Lasche 29 liegt auf einer planen Stirnseite des Bremsträgerhorns 25 auf.

35 Der Zapfen 30 kann als Niet ausgebildet und in die Bohrung des Bremsträgerhorns 25 eingesteckt sein. Es ist auch möglich, dass der Zapfen 30 an dem Bremsträgerhorn 25 angeformt oder als ein separates Bauteil schon vorher fest eingesetzt ist.

Die beiden Rückstellelemente 46 können beispielsweise als Stanzbiegeteile aus einem flachen Federstahlmaterial hergestellt sein.

Die Funktion der beiden Rückstellelemente 46 ist oben bereits beschrieben, wobei der ortsfeste Abschnitt zur Fixierung der Rückstellelemente 46 in diesem Fall der Bremsträger 6 ist und die Zugkräfte an zwei Eckpunkten der Belagträgerplatte 4 durch die Halter 34 eingeleitet werden.

**Figur 11** stellt eine dritte Variante der zweiten Funktionsgruppe mit einem zentralen Rückstellelement 50 dar.

Das Rückstellelement 50 ist mittig in vertikaler Richtung an der Druckseite 4b der zuspannseitigen Belagträgerplatte 4 angeordnet und sowohl an der Oberseite und der Unterseite der Belagträgerplatte 4 befestigt, wobei eine ortsfeste Fixierung eines Endes des zentralen Rückstellelementes 50 mittig an einem zuspannseitigen Brückenverbinder 6c des Bremsträgers 6 gebildet ist.

Das zentrale Rückstellelement 50 weist zwei seitliche, parallel zueinander angeordnete Längsglieder 51 auf, deren obere Enden als Klemmabschnitte 51a als Klammern die Oberseite der Belagträgerplatte 4 links und rechts neben dem Klammerelement 18 fest umgreifen. In gleicher Weise sind die beiden Längsglieder 51 an ihren unteren Enden mit derartigen Klemmabschnitten 51b versehen, die als Klammer die Unterseite der Belagträgerplatte 4 fest umgreifen.

Die beiden Längsglieder 51 sind unterhalb der oberen Klemmabschnitte 51a durch einen Querverbinder 52 verbunden. An ihrer Unterseite sind die Längsglieder 51 oberhalb der unteren Klemmabschnitte 51b mit jeweils einem Querverbinder 53 verbunden, an welchen jeweils ein weiteres Längsglied 54 angebracht ist. Die weiteren Längsglieder 54 erstrecken sich jeweils parallel zu den äußeren Längsgliedern 51 nach oben und sind an ihren oberen Enden unterhalb des Querverbinders 53 mit einem weiteren Querverbinder 55 verbunden.

In der Mitte des weiteren Querverbinders 55 ist ein zentrales Längsglied 56 angebracht, welches sich zwischen den beiden Längsgliedern 54 nach unten über die Klemmabschnitte 51b hinaus erstreckt und in einem eigenen Klemmabschnitt 56a endet. Dieser zentrale Klemmabschnitt 56a ist mittig an dem ortsfesten Brückenverbinder 6c des Bremsträgers 6 in geeigneter Weise, z.B. geklemmt, fixiert.

Die Funktion ist wie oben beschrieben.

In den Figuren 12 bis 15 sind Varianten von zentralen Rückstellelementen 50 an der Druckseite 4b der zuspansseitigen Belagträgerplatte 4 des zuspansseitigen Bremsbelags 3 zusammen mit dem Belaghaltebügel 16 gezeigt.

Die Fixierung der Rückstellelemente 50 an den Belagträgerplatte 4 ist jeweils in deren unterem Bereich angeordnet, wobei die ortsfeste Fixierung der Rückstellelemente 50 jeweils an dem zuspansseitigen Halteende 16a des Belaghaltebügels 16 vorgesehen ist. Die Funktion der Rückstellelemente 50 ist bereits oben erläutert.

Das Rückstellelement 50 nach **Figur 12** weist einen drahtförmigen Federkörper 57 mit zwei parallel zueinander angeordneten Längsglieder 58 auf. Die Längsglieder 58 sind hier unten durch einen Querverbinder 58a verbunden, der mittig unter einem Haltewinkel 35 im unteren Bereich der Belagträgerplatte 4 gehalten ist. Die Längsglieder 58 und der Querverbinder 58a können einstückig aus Federdraht als Biegeteil hergestellt sein.

Ein oberes Ende des einen Längsgliedes 58, hier das rechte, ist zur Mitte hin als ein Endabschnitt 58b um ca. 90° umgebogen und in einem Halterabschnitt 59b einer Halterung 59 an dem zuspansseitigen Halteende 16a des Belaghaltebügels 16 angebracht. Das obere Ende des anderen (linken) Längsgliedes 58 ist in ähnlicher Weise zur Mitte hin als Endabschnitt 58c um ca. 90° umgebogen und an der Halterung 59 befestigt. Dies ist hier nicht gezeigt, aber leicht verständlich. Dabei sind die umgebogenen Endabschnitte 58b, 58c in vertikaler Richtung zueinander versetzt angeordnet.

Die Halterung 59 ist hier als Stanzbiegeteil mit klammerförmigen Halterabschnitten 59a ausgebildet, welche Abschnitte des Halteendes 16a des Belaghaltebügels 16 umgreifen.

Der Haltewinkel 35 ist an seiner unteren Seite über einen Schenkel 35a an der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 befestigt und erstreckt sich hier etwa über ein Viertel der vertikalen Länge der Belagträgerplatte 4 nach oben. Der Querverbinder 58a ist dabei etwa mittig zwischen der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 und der Unterseite des Haltewinkels 35 gehalten.

In **Figur 13** ist das Rückstellelement 50 wie in Figur 12 ausgebildet, jedoch um 180° gedreht angeordnet. Der Querverbinder 58a ist unterhalb des zuspansseitigen Halteendes 16a des Belaghaltebügels 16 angebracht. Die Endabschnitte 58b und 58c sind in einem blockartigen Halter 36 in geeigneten Halteöffnungen 36a aufgenommen und verdrehbar fixiert. Der Halter 36 kann bei der Herstellung der Belagträgerplatte 4 angegossen sein.

**Figur 14** zeigt ein weiteres Rückstellelement 50 mit einem einzelnen Federkörper 60, der mit einem unteren Endabschnitt 60a in einem Haltebügel 37 in einer Halteöffnung 37a eingesteckt ist. Das obere Ende des Federkörpers 60 ist in einer Federwindung als Befestigungsabschnitt 60b ausgeführt und an einer ähnlichen Halterung 59 wie im Zusammenhang mit Figur 12 beschrieben angebracht, wobei die Anbringung unterschiedlich sein kann, beispielsweise ist der Befestigungsabschnitt 60b eingesteckt oder mit der Halterung 59 verschweißt. Der Federkörper 60 ist hier mit zwei Bögen mit relativ großen Radien versehen. Der Haltebügel 37 kann an die Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 angegossen sein.

Eine weitere Variante zeigt **Figur 15**, wobei das Rückstellelement 50 als eine Federplatte 61 ausgeführt ist. Eine Breite der Federplatte 61 entspricht hier beispielsweise einer doppelten Dicke der Belagträgerplatte 4 in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a. Die Federplatte 61 steht mit einem Endabschnitt 61a in Eingriff mit einem Haltebügel 38 in dessen Halteöffnung, wie schon oben beschrieben. Ein Befestigungsabschnitt 61b der Federplatte 61 ist an der schon oben beschriebenen Halterung 59 am zuspansseitigen Halteende 16a des Belaghaltebügels 16 in geeigneter Weise angebracht, z.B. eingesteckt, eingehängt, angeschweißt o.dgl.

Die vorstehenden Beispiele der zweiten Funktionsgruppe der Spreizeinrichtung 8 betreffen jeweils den zuspansseitigen Bremsbelag 3. Sie können natürlich auch am rückenseitigen Bremsbelag 3' vorgesehen sein.

In den Figuren 16 und 17 sind Beispiele von Varianten von Rückstellelementen für den rückenseitigen Bremsbelag 3' dargestellt.

**Figur 16** zeigt eine schematische Perspektivansicht der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 des rückenseitigen Bremsbelags 3' in seinem zugehörigen Belagschacht in dem Bremsträger 6 zwischen den Bremsträgerhörnern 25. Zudem ist der Belaghaltebügel 16 mit seinem rückenseitigen Halteende 16b dar-

gestellt, wobei das Halteende 16b mit der Klammer 18a und dem Sicherungselement 17 versehen ist (nicht näher erläutert).

Das Rückstellelement 62 umfasst einen Zentralabschnitt 63 mit zwei Verbindungsabschnitten 63a, zwei Federarme 64 mit jeweils einem Federende 64a, zwei weitere Verbindungsabschnitte 65 und zwei weitere Federarme 66 mit jeweils einem Klammerende 66a.

Der Zentralabschnitt 63 ist in einem unteren Randbereich der Druckseite 4b der Belagträgerplatte 4 angeordnet und im Wesentlichen wie dieser Bereich geschwungen ausgebildet. An jedem Ende der Rundung weist der Zentralabschnitt 63 auf beiden Seiten den Verbindungsabschnitt 63a auf.

An jedem Verbindungsabschnitt 63a ist im unteren Bereich jeweils einer der Federarme 64 angebracht. Jeder Federarm 64 erstreckt sich in tangentialer Richtung in Bezug auf die Bremsscheibe 2 bis über eine Seite des jeweiligen Bremsträgerhorns 25, wobei das jeweilige Federende 64a auf einer Seitenfläche des jeweiligen Bremsträgerhorns 25.

Oberhalb eines jeden Federarms 64 ist jeweils einer der weiteren Verbindungsabschnitte 65 mit einem Arm 65a mit dem jeweiligen Verbindungsabschnitt 63a verbunden. Die Arme 65a erstrecken sich jeweils parallel zu den Federarmen 64 auf der Druckseite 4b von dem zugehörigen Verbindungsabschnitt 63a bis zu dem jeweiligen Seitenrand der Belagträgerplatte 4 und gehen in den zugehörigen Verbindungsabschnitt 65 über.

Die Verbindungsabschnitte 65 sind an die äußere Form der Eckbereiche der Belagträgerplatte 4 angepasst, diagonal zur Mitte der Belagträgerplatte 4 hin verbreitert und abgerundet und gehen jeweils nach oben hin in den Federarm 66 über.

Jeder Federarm 66 erstreckt sich längs eines Seitenbereiches der Belagträgerplatte 4 auf der Druckseite 4b bis zu einem schrägen, oberen Seitenabschnitt 4d der Belagträgerplatte 4. Jedes obere Ende der Federarme 66 ist mit einem der Klammerabschnitte 66a versehen, welche jeweils einen schrägen Seitenabschnitt 4d übergreifend an der Belagträgerplatte 4 befestigt sind.



Es ist auch möglich, dass der Zentralabschnitt 63 mit einem oder mehreren, nicht gezeigten, z.B. Klammerabschnitten, an der Belagträgerplatte 4 befestigt ist

5 Auf diese Weise ist das Rückstellelement 62 zum Einen durch die Klammerabschnitte 66a der Federarme 66 an der Belagträgerplatte 4 des rückenseitigen Bremsbelags 3' angebracht und zum Anderen über die Federarme 64 mit deren Federenden 64a an den Bremsträgerhörner 25 ortsfest fixiert. Diese Befestigung kann auch schon eine Vorspannung des Rückstellelementes 62 bewirken.

10 Bei einem Bremsvorgang wird das Rückstellelement 62 wie oben erläutert gespannt und übt auf die Belagträgerplatte 4 durch die Befestigung an ihr Zugkräfte zur Rückstellung des rückenseitigen Bremsbelags 3' von der Bremscheibe 2 weg nach einem Bremsvorgang aus.

15 **Figur 17** stellt eine Schnittansicht in einer durch die Bremsscheibendrehachse 2a verlaufenden Ebene der Scheibenbremse mit dem rückenseitigen bzw. äußeren Bremsbelag 3' mit einem weiteren Rückstellelement 67 dar.

20 Das Rückstellelement 67 ist als eine Art Blattfeder mit einem Federkörper 68 mit jeweils einem Federende 68a, 68b ausgebildet. Das eine Federende 68a ist in einem unteren Bereich der rückenseitigen Belagträgerplatte 4 auf deren Druckseite 4b an einem Haltebügel 39 angelenkt. Das andere Federende 68b krallt sich in geeigneter Ausgestaltung an einem Halteabschnitt 12a des Sattelrückens 12 des Bremssattels 1 fest. Es ist möglich, dass das Rückstellelement 25 67 mittig oder zwei dieser Rückstellelemente 67 an den Ecken oder auch mehrere über die Länge des unteren Bereiches der Belagträgerplatte 4 verteilt vorgesehen sind.

30 In **Figur 18** ist eine schematische Schnittansicht einer weiteren Variante der zweiten Funktionsgruppe der Spreizeinrichtung 8 einem Rückstellelement 69 in einer Schnittansicht in einer durch die Bremsscheibendrehachse 2a verlaufenden Ebene der Scheibenbremse mit den Bremsbelägen 3, 3' dargestellt.

35 In dieser Variante ist das Rückstellelement 69 bügelartig mit sind zwei sich gegenüberliegende Federarmen 71, 72 in Federform, z.B. Blatt- oder/und Drahtfeder, ausgebildet. Jeder Federarm 71, 72 ist mit seinem oberen Ende jeweils an einem Zentralabschnitt 70 über einen Verbindungsbogen 70a, 70b angebracht. Der Zentralabschnitt 70 des Rückstellelementes 69 ist an dem Zentral-

abschnitt 26a des Haltebogens 21 der Spreizeinrichtung 8 befestigt, wobei er um den Zentralabschnitt 26a z.B. herum gebogen ist.

5 Von einem unteren Ende eines jeden Verbindungsbogens 70a, 70b aus erstreckt sich jeder Federarm 71, 72 nach unten in Richtung auf die Bremsscheibendrehachse 2a bis in den Bereich der Unterseite eines jeden Bremsbelags 3 zu. Jeder Federarm 71, 72 weist ein freies Ende mit jeweils einem Andruckschenkel 71a, 72a auf und ist jeweils in einem länglichen Zwischenraum zwischen Reibbelag 5 und der Belagseite 4b der Belagträgerplatte 4 angeordnet, wobei die Andruckschenkel 71a, 72a jeweils mit der jeweiligen Belagträgerplatte 4 in Kontakt stehen.

15 In dieser Ausführung üben die Federarme 71, 72 des Rückstellelementes 69 jeweils eine Druckkraft in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a von der Bremsscheibe 2 wegweisend auf die Bremsbeläge 3, 3' aus, wodurch die Bremsbeläge 3 nach jedem Bremsvorgang durch die Federarme 71, 72 des Rückstellelementes 69 zusätzlich zu den Federarmen 20 der Spreizeinrichtung 8 im unteren Bereich für eine Rückstellung mit einer Kraft beaufschlagt werden.

20 **Figur 19** zeigt eine schematische Teilschnittansicht der erfindungsgemäßen Scheibenbremse 10 nach Figur 1 mit Führungselementen 73.

25 Jedes Führungselement 73 weist einen Befestigungsabschnitt 73a und einen daran befestigten Führungsabschnitt 73b auf. Der Befestigungsabschnitt 73a ist als eine Art Lasche ausgebildet und geht an seiner Unterseite zunächst in einen von einer Ebene des Befestigungsabschnitts 73a abgebogenen Arm 73c des Führungsabschnitts 73b über. Hier ist der Arm 73c um ca. 45° hochgebogen. An dem freien Ende des nach unten abgebogenen Arms 73c ist ein Endabschnitt 73d angebracht, der um ca. 90° von einer Ebene des Arms 73c in gleicher Biegerichtung wie der Arm 73c hochgebogen ist, wobei eine Auflageabschnitt 73e gebildet ist.

35 Die Führungselemente 73 sind im unteren Bereich einer jeden Belagträgerplatte 4 der Bremsbeläge 3, 3' derart angebracht, dass ihre Auflageabschnitte 73d auf dem jeweiligen Belagschachtboden 6d (siehe auch Figur 11) aufliegen. Dabei sind die Befestigungsabschnitte 73a jeweils auf der Druckseite 4b einer jeweiligen Belagträgerplatte 4 mittels eines Befestigungselementes 74, z.B. Niet, befestigt. Es ist möglich, dass an jeder Belagträgerplatte 4 ein Führungselement 73 in der Mitte oder mehrere Führungselemente 73 über die Länge der Belagträgerplatte 4 verteilt angeordnet sind.

- Die Führungselemente 73 vergrößern eine Auflagefläche der jeweiligen Belagträgerplatte 4 auf dem Belagschachtboden 6d in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a. Dabei üben die Führungselemente 73 keine Kraft auf die zugehörigen Bremsbeläge 3, 3' auf, sondern geben den Bremsbelägen 3, 3' jeweils eine gewisse Vorzugsrichtung, um ein Kippen der Bremsbeläge 3, 3' zu verhindern, wenn die Bremsbeläge 3, 3' z.B. durch die Federarme 20 der Spreizeinrichtung 8 durch deren Krafteinwirkung an der Oberseite der Belagträgerplatten 4 nach einem Bremsvorgang wie oben schon erläutert zurückbewegt werden.
- Die Erfindung wird durch die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele nicht eingeschränkt. Sie ist im Rahmen der beigefügten Ansprüche modifizierbar.

**BEZUGSZEICHENLISTE**

	1	Bremssattel
	2	Bremsscheibe
5	2a	Bremsscheibendrehachse
	3, 3'	Bremsbelag
	4	Belagträgerplatte
	4a	Belagseite
	4b	Druckseite
10	4c	Auflagefläche
	4d, e	Seitenabschnitt
	5	Reibbelag
	6	Bremsträger
	6a	Befestigungsseite
15	6b	Lageraufnahme
	6c	Brückenverbinder
	6d	Belagschachtboden
	7	Belaghaltefeder
	8	Spreizeinrichtung
20	9	Öffnung
	10	Scheibenbremse
	11	Zuspannabschnitt
	12	Sattellücken
	12a	Halteabschnitt
25	13	Zugstrebe
	14, 15	Halteabschnitt
	16	Belaghaltebügel
	16a, 16b	Halteende
	17	Sicherungselement
30	18	Klammerelement
	18a	Klammer
	19	Bodenblech
	20	Federarm
	20a	Druckabschnitt
35	20b	Verbindungsabschnitt
	20c	Haubenverbinder
	20d	Endabschnitt
	20e	Auflagefläche
	21	Haltebogen

	21a	Bügel
	21b	Sicherung
	22	Langloch
	23	Längsverbinder
5	24	Stift
	25	Bremsträgerhorn
	25a	Bohrung
	26	Mittelschenkel
	26a	Zentralabschnitt
10	26b	Verbreiterung
	26c	Sicherungselement
	26d	Nut
	27	Endschenkel
	27a	Befestigungsabschnitt
15	28	Endabschnitt
	29	Lasche
	30	Zapfen
	31	Vorsprung
	32	Haltezapfen
20	33	Halter
	33a	Ausnehmung
	34	Halter
	35	Haltewinkel
	35a	Schenkel
25	36	Halter
	36a	Halteöffnung
	37, 38, 39	Haltebügel
	37a, 38a, 39a	Halteöffnung
	40	Rückstellelement
30	41	Zentralabschnitt
	42	Federarm
	43	Befestigungsabschnitt
	44	Lasche
	44a	Befestigungsloch
35	45	Federarm
	45a	Zentralabschnitt
	45b	Endabschnitt
	46	Rückstellelement
	47	Federarm

	47a	Einspannende
	47b	Verbindung
	48	Federarm
	48a	Verbindung
5	49	Befestigungsabschnitt
	49a	Öffnung
	50	Rückstellelement
	51, 54, 56	Längsglied
	51a, 51a, 56a	Klemmabschnitt
10	52, 53, 55	Querverbinder
	57	Federkörper
	58	Längsglied
	58a	Querverbinder
	58b, 58c	Endabschnitt
15	59	Halterung
	59a	Halterabschnitt
	59b	Halterlasche
	60	Federkörper
	60a	Endabschnitt
20	60b	Befestigungsabschnitt
	61	Federplatte
	61a	Endabschnitt
	61b	Befestigungsabschnitt
	62	Rückstellelement
25	63	Zentralabschnitt
	63a	Verbindungsabschnitt
	64	Federarm
	64a	Federende
	65	Verbindungsabschnitt
30	65a	Arm
	66	Federarm
	66a	Klammerende
	67	Rückstellelement
	68	Federkörper
35	68a	Einspannende
	68b	Krallende
	69	Rückstellelement
	70	Zentralabschnitt
	70a, 70b	Verbindungsbogen

	71, 72	Federarm
	71a, 72a	Andruckschenkel
	73	Führungselement
	73a	Befestigungsabschnitt
5	73b	Führungsabschnitt
	73c	Arm
	73d	Endabschnitt
	73e	Auflageabschnitt
	74	Befestigungselement
10	AS	Auslaufseite
	ES	Einlaufseite

## Ansprüche

1. Scheibenbremse (10) für ein Nutzfahrzeug, mit einem eine Bremsscheibe (2) übergreifenden, als Schiebesattel ausgebildeten Bremssattel (1), der an einem ortsfesten Bremsträger (6) befestigt ist und eine zentrale Öffnung (9) über der Bremsscheibe (2) aufweist, zwei im Bremssattel (1) angeordneten, gegenseitig bewegbaren, jeweils eine Belagträgerplatte (4) und einen darauf befestigten Reibbelag (5) aufweisenden Bremsbelägen (3, 3'), von denen ein aktionsseitiger bzw. zuspansseitiger Bremsbelag (3), mittels einer Zuspansrichtung über mindestens einen Bremsstempel gegen die Bremsscheibe (2) pressbar ist, sowie mindestens einer Rückstelleinrichtung, mit der der Bremssattel (1) nach einem bremsbedingten Verschieben und Lösen der Bremse rückführbar ist, wobei die Rückstelleinrichtung eine an den sich gegenüberliegenden Bremsbelägen (3) angreifenden, entgegen der jeweiligen Zuspansrichtung gleich wirkenden Spreizeinrichtung (8) mit an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angreifenden federnden Spreizelementen aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spreizeinrichtung (8) in der zentralen Öffnung (9) angeordnet ist, wobei die Spreizelemente direkt oder indirekt außerhalb der Reibbeläge (5) an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen der Bremsbeläge (3) angreifen, wobei die Anlagebereiche jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche (4c) aufweisen, an welchen die Spreizelemente bewegbar angeordnet sind.
2. Scheibenbremse (10) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung (9) von innen nach außen zu den zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen erstrecken.
3. Scheibenbremse (10) nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung (9) von innen nach außen zu den gleichmäßig zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen erstrecken.
4. Scheibenbremse (10) nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**



der sich der zentrale Bereich der Öffnung (9) beiderseits einer virtuellen Mitte der Öffnung (9) in etwa parallel zu der Ebene der Bremsscheibe (2) in einer Länge in einem Bereich von 30 bis 50 % einer Längsachse der Öffnung (9) erstreckt.

5. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spreizeinrichtung (8) Federarme (20) aufweist, von denen jeweils zwei an einer zugeordneten Belagträgerplatte (4) anliegen, wobei die Federarme (20) in dem zentralen Bereich der Öffnung (9) miteinander verbunden sind.

6. Scheibenbremse nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Federarme (20) mit einem Haltebogen (21) verbunden sind, der am Bremsträger (6) angebracht ist.

7. Scheibenbremse nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Haltebogen (21) mit zwei, einen Belagschacht begrenzenden Bremsträgerhörnern (25) verbunden ist, wobei der Haltebogen (21) C-förmig geformt ist mit zwei sich gegenüberliegenden Endschenkeln (27) sowie einem Mittelschenkel (26).

8. Scheibenbremse nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Endschenkel (27) jeweils eine Lasche (29) aufweisen, in die Zapfen (30) der Bremsträgerhörner (25) eingesteckt sind.

9. Scheibenbremse nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Endschenkel (27) jeweils einen Befestigungsabschnitt (27a) aufweisen, welcher in zu dem Befestigungsabschnitt (27a) korrespondierende Aufnahmen in dem jeweiligen Bremsträgerhorn (25) eingesetzt und befestigt ist..

10. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Federarme (20) als zwei Paare von Federarmen (20) ausgebildet sind, wobei die Paare sich gegenüberliegend in Querrichtung der Öffnung (9) so angeordnet sind, dass sie mit inneren Enden, die zur Mitte der Öffnung (9) weisen,

an dem Haltebogen (21) befestigt sind, wobei ihre äußeren freien Enden mit den Belagträgerplatte (4) der Bremsbeläge (3, 3') zusammenwirken.

11. Scheibenbremse nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die inneren Enden eines jeden Paares von Federarmen (20) jeweils mit einem Haubenverbinder (20c) in Hülsenform verbunden sind, wobei der Haubenverbinder (20c) um einen Zentralabschnitt (26a) des Haltebogens (21) umgebogen und an dem Zentralabschnitt (26a), welcher einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, drehbar und verschiebbar angebracht sind.

12. Scheibenbremse nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

jeder Federarm (20) endseitig mit einem Druckabschnitt (20a) ausgebildet ist, welcher in seiner Längsrichtung mit einem Langloch (22) ausgebildet ist, das ein Führungsabschnitt des Federarms (20) der Spreizeinrichtung (8) ist.

13. Scheibenbremse nach Anspruch 12,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

jeder Druckabschnitt (20a) jeweils auf einer Auflagefläche (4c) einer jeweiligen Belagträgerplatte (4) aufliegt, wobei die Langlöcher (22) eines jeden Druckabschnitts (20a) jeweils mit einer Anlagefläche der Belagrückenplatte (4) in Zusammenarbeit stehen.

14. Scheibenbremse nach Anspruch 13,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein mit der Belagträgerplatte (4) fest verbundener Stift (24) die mit dem jeweiligen Langloch (22) in Zusammenarbeit stehende Anlagefläche der Belagträgerplatte (4) aufweist, wobei die Auflageflächen (4c) jeweils tangential zu der Bremsscheibe (2) verlaufen und einer Ebene liegen.

15. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spreizeinrichtung (8) zumindest ein zusätzliches Rückstellelement (40, 46, 50, 62, 67, 69) aufweist, welches zusätzlich zu dem Angriffspunkt/den Angriffspunkten der Federarme (20) in einem weiteren Angriffspunkt an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) eines Bremsbelags (3, 3') angreift.

16. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (40) mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) eines zuspannseitigen Bremsbelags (3) auf einer Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) an einem Haltezapfen (32) befestigt ist, wobei das zumindest eine Rückstellelement (40) mit einem weiteren Abschnitt in einem unteren Bereich einer Bodenplatte (19) eines Zuspannabschnitts (11) des Bremssattels (1) angebracht ist.

17. Scheibenbremse nach Anspruch 16,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (40) als ein Federelement mit einem Zentralabschnitt (41, 45a), zwei Federarmen (42, 45), zwei Befestigungsabschnitten (43) mit jeweils einer U-förmigen Lasche (44) ausgebildet ist, wobei der Zentralabschnitt (41) an dem Haltezapfen (32) der Belagträgerplatte (4) befestigt ist, und wobei jeder Federarm (42) mit dem Befestigungsabschnitt (43) an der Bodenplatte (19) angebracht ist.

18. Scheibenbremse nach Anspruch 17,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das der Zentralabschnitt (45a) und die zwei Federarme (45) aus einem Federdraht gebildet sind, wobei der Zentralabschnitt (45a) an einem Halter (33) in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) befestigt ist.

19. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (46) einen ersten Federarm (47) mit einem Einspannende (47a) und einer Verbindung, einen zweiten Federarm (48) mit einer Verbindung (48a) und einen Befestigungsabschnitt (49) mit einer Öffnung (49a) umfasst, wobei der erste Federarm (47) an der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) des zuspannseitigen Bremsbelags (3) mit seinem Einspannende (47a) an einem Halter (34) befestigt ist, wobei der zweite Federarm (48) über eine Verbindung (47b) mit dem ersten Federarm (47) verbunden und parallel zu diesem angeordnet ist, und wobei der Befestigungsabschnitt (49) mit seiner Öffnung (49a) vor einer Öffnung einer Lageraufnahme (6b) des Bremsträgers (6) koaxial zu dieser zwischen dem Bremsträger (6) und einem Lagerholm des Bremssattels (1) befestigt ist.

20. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (50) mittig als ein zentrales Rückstellelement (50) in vertikaler Richtung an der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) des zuspannseitigen Bremsbelags (3) angeordnet und sowohl an der Oberseite und der Unterseite der Belagträgerplatte (4) befestigt ist, wobei eine ortsfeste Fixierung eines Endes des zentralen Rückstellelementes (50) mittig an einem zuspannseitigen Brückenverbinder (6c) des Bremsträgers (6) gebildet ist.

21. Scheibenbremse nach Anspruch 20,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine zentrale Rückstellelement (50) zwei seitliche, parallel zueinander angeordnete Längsglieder (51) auf, deren obere Enden als Klemmabschnitte (51a) als Klammern die Oberseite der Belagträgerplatte (4) fest umgreifen, wobei die beiden Längsglieder (51) an ihren unteren Enden mit Klemmabschnitten (51b) versehen sind, die als Klammer die Unterseite der Belagträgerplatte (4) fest umgreifen, wobei die Längsglieder (51) in ihrem oberen Bereich durch einen Querverbinder (52) verbunden sind, und in ihrem unteren Bereich jeweils durch einen Querverbinder (53) mit jeweils einem weiteren Längsglied (54) verbunden sind, wobei sich die beiden Längsglieder (54) jeweils parallel zu den äußeren Längsgliedern (51) nach oben erstrecken und an ihren oberen Enden mit einem Querverbinder (55) verbunden sind, an welchem ein zentrales Längsglied (56) angebracht ist und sich parallel zu den anderen Längsgliedern (51, 54) nach unten über die Klemmabschnitte (51b) hinaus erstreckt und in einem eigenen Klemmabschnitt (56a) endet, der an dem zuspannseitigen Brückenverbinder (6c) des Bremsträgers (6) fixiert ist.

22. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (50) mittig als ein zentrales Rückstellelement (50) in vertikaler Richtung an der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) des zuspannseitigen Bremsbelags (3) angeordnet und in einem Bereich der Unterseite der Belagträgerplatte (4) befestigt ist, wobei eine ortsfeste Fixierung eines Endes des zentralen Rückstellelementes (50) an einem zuspannseitigen Halteende (16a) eines Belaghaltebügels (16) gebildet ist.

23. Scheibenbremse nach Anspruch 22,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine zentrale Rückstellelement (50) einen drahtförmigen Federkörper (57) mit zwei parallel zueinander angeordneten Längsgliedern (58) aufweist, wobei die Längsglieder (58) durch einen Querverbinder (58a) verbunden sind, wobei der Querverbinder (58a) im unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) gehalten ist und Endabschnitte (58b, 58c) der Längsglieder (58) des Federkörpers (57) über eine Halterung (59) an dem zuspansseitigen Halteende (16a) des Belaghaltebügels (16) angebracht sind.

24. Scheibenbremse nach Anspruch 22,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine zentrale Rückstellelement (50) einen drahtförmigen Federkörper (57) mit zwei parallel zueinander angeordneten Längsgliedern (58) aufweist, wobei die Längsglieder (58) durch einen Querverbinder (58a) verbunden sind, wobei der Querverbinder (58a) über eine Halterung (59) und Endabschnitte (58b, 58c) der Längsglieder (58) des Federkörpers (57) im unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) gehalten sind.

25. Scheibenbremse nach Anspruch 22,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine zentrale Rückstellelement (50) einen drahtförmigen Federkörper (60) mit einem Endabschnitt (60a) und einem Befestigungsabschnitt (60b) aufweist, wobei der Endabschnitt (60a) im unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) gehalten ist und der Befestigungsabschnitt (60b) an dem zuspansseitigen Halteende (16a) des Belaghaltebügels (16) angebracht ist.

26. Scheibenbremse nach Anspruch 22,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine zentrale Rückstellelement (50) eine Federplatte (61) mit einem Endabschnitt (61a) und einem Befestigungsabschnitt (61b) aufweist, wobei der Endabschnitt (61a) im unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) gehalten ist und der Befestigungsabschnitt (61b) an dem zuspansseitigen Halteende (16a) des Belaghaltebügels (16) angebracht ist.

27. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine Rückstellelement (62) mit einem Abschnitt in einem unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) des rückenseitigen Bremsbelags (3') auf der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) befestigt ist, wobei das zumindest

eine Rückstellelement (62) mit einem weiteren Abschnitt mit einem Bremsträgerhorn (25) des ortsfesten Bremsträgers (6) in Zusammenwirkung steht.

28. Scheibenbremse nach Anspruch 27,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Rückstellelement (62) einen Zentralabschnitt (63) mit zwei Verbindungsabschnitten (63a), zwei Federarme (64) mit jeweils einem Federende (64a), zwei weitere Verbindungsabschnitte (65) und zwei weitere Federarme (66) mit jeweils einem Klammerende (66a) umfasst, wobei der Zentralabschnitt (63) mit den links und rechts an ihm angebrachten Verbindungsabschnitten (63a) und den daran jeweils angebrachten Federarmen (64, 65a) in einem unteren Randbereich auf der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) angeordnet sind, wobei die weiteren Verbindungsabschnitte (65) in den unteren Eckbereichen auf der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) angeordnet sind und mit den weiteren, vertikalen Federarmen (66), die sich jeweils in einem Seitenbereich auf der Druckseite (4b) der Belagträgerplatte (4) erstrecken, verbunden sind, wobei die Klammerenden (66a) eines jeden weiteren Federarms (66) einen schrägen Seitenabschnitt (4d) übergreifend an der Belagträgerplatte (4) befestigt sind, und wobei die Federenden (64a) jeweils mit einem Bremsträgerhorn (25) in Kontakt stehen.

29. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spreizeinrichtung (8) zumindest ein weiteres zusätzliches Rückstellelement (67) aufweist, welches zwischen einem unteren Bereich der Belagträgerplatte (4) des rückenseitigen Bremsbelags (3) und einem Sattelrücken (12) des Bremssattels (1) angeordnet ist.

30. Scheibenbremse nach Anspruch 29,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das zumindest eine weitere Rückstellelement (67) als eine Art Blattfeder mit einem Federkörper (68) mit jeweils einem Federende (68a, 68b) ausgebildet ist, wobei das eine Federende (68a) in einem unteren Bereich der rückenseitigen Belagträgerplatte (4) auf deren Druckseite (4b) an einem Haltebügel (39) angelenkt ist und das andere Federende (68b) an einem Halteabschnitt (12a) des Sattelrückens (12) des Bremssattels (1) angelenkt ist.

31. Scheibenbremse nach Anspruch 15,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spreizeinrichtung (8) zumindest ein zusätzliches Rückstellelement (69) mit zwei sich gegenüberliegenden Federarmen (71, 72) aufweist, wobei jeder Federarm (71, 72) mit seinem oberen Ende jeweils an einem Zentralabschnitt (70) über einen Verbindungsbogen (70a, 70b) angebracht ist, wobei der Zentralabschnitt (70) des Rückstellelementes (69) an einem Zentralabschnitt (26a) des Haltebogens (21) der Spreizeinrichtung (8) befestigt ist, und wobei jeweils ein freies Ende eines jeden Federarms (71, 72) mit jeweils einem Andruckschenkel (71a, 72a) mit der jeweiligen Belagträgerplatte (4) eines jeden Bremsbelags (3, 3') in Kontakt steht.

32. Scheibenbremse nach Anspruch 31,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Federarme (71, 72) mit ihren Andruckschenkeln (71a, 72a) jeweils in einem länglichen Zwischenraum zwischen einem Reibbelag (5) und einer Belagseite (4b) der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angeordnet sind, wobei die Andruckschenkel (71a, 72a) jeweils mit der Belagseite (4b) der jeweiligen Belagträgerplatte (4) in Kontakt stehen und jeweils eine Druckkraft in Richtung von der Bremsscheibe (2) wegweisend auf die Bremsbeläge (3, 3') ausüben.

33. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

im unteren Bereich einer jeden Belagträgerplatte (4) zumindest ein Führungselement (73) vorgesehen ist, welches einen Befestigungsabschnitt (73a) und einen daran befestigten Führungsabschnitt (73b) mit einem Auflageabschnitt (73e) aufweist, wobei das zumindest eine jeweilige Führungselement mit dem Befestigungsabschnitt (73a) auf der Druckseite (4b) der jeweiligen Belagträgerplatte (4) derart befestigt ist, dass der jeweilige Auflageabschnitt (73e) auf dem jeweiligen Belagschachtboden (6d) aufliegt.

34. Bremsbelagsatz für eine Scheibenbremse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend mindestens zwei Bremsbeläge (3, 3') mit jeweils einer Belagträgerplatte (4) und einem auf der Belagträgerplatte (4) angebrachten Reibbelag (5) und eine Spreizeinrichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Belagträgerplatten (4) außerhalb der Reibbeläge (5) einseitig im Mittenbereich oder an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche (4c) aufweisen.

35. Bremsbelagsatz nach Anspruch 34,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Belagträgerplatte (4) eines zuspansseitigen Bremsbelags (3) mit zumindest  
einem Rückstellelement (40, 46, 50) versehen ist.

36. Bremsbelagsatz nach Anspruch 34 oder 35,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Belagträgerplatte (4) eines rückenseitigen Bremsbelags (3') mit zumindest  
einem Rückstellelement (62, 67) versehen ist.

37. Bremsbelagsatz nach Anspruch 34,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
jeweils ein länglicher Zwischenraum zwischen einem Reibbelag (5) und einer  
Belagseite (4b) der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angeordnet ist.

38. Bremsbelagsatz nach einem der Ansprüche 34 bis 37,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Belagträgerplatten (4) im unteren Bereich auf ihren Druckseiten (4b) mit  
zumindest einem Führungselement (73) versehen sind.

39. Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug, mit einem eine Bremsscheibe (2)  
übergreifenden, als Schiebesattel ausgebildeten Bremssattel (1), der an einem  
ortsfesten Bremsträger (6) befestigt ist, zwei im Bremssattel (1) angeordneten,  
gegenseitig bewegbaren, jeweils eine Belagträgerplatte (4) und einen darauf  
befestigten Reibbelag (5) aufweisenden Bremsbelägen (3), von denen ein akti-  
onsseitiger mittels einer Zuspansseinrichtung über mindestens einen Brems-  
stempel gegen die Bremsscheibe (2) pressbar ist, sowie mindestens einer  
Rückstelleinrichtung, mit der der Bremssattel (1) nach einem bremsbedingten  
Verschieben und Lösen der Bremse rückführbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Rückstelleinrichtung aus einer an den sich gegenüberliegenden Bremsbe-  
lägen angreifenden, entgegen der jeweiligen Zuspansrichtung gleich wirkenden  
Spreizeinrichtung (8) besteht.

40. Scheibenbremse nach Anspruch 39,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spreizeinrichtung (8) an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angreifende fe-  
dernde Spreizelemente aufweist.



41. Scheibenbremse nach Anspruch 39 oder 40,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spreizelemente, außerhalb der Reibbeläge (5) einseitig im Mittenbereich  
oder an mindestens zwei gleichmäßig zur Mitte abständig zueinander angeord-  
neten Anlagebereichen angreifen.

42. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 41,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die federnden Spreizelemente aus zwei, jeweils einem der beiden Bremsbeläge  
(3) zugeordneten Bandfedern (9) bestehen, die endseitig an mit dem Bremsträ-  
ger (6) verbundenen Bügeln (12) gehalten sind und im Mittenbereich form-  
schlüssig in eine Belaghaltefeder (7) des Bremsbelages (3) eingreifen.

43. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 42,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Bandfedern (9) jeweils mit einem zur Belagträgerplatte (4) gerichteten An-  
lagebügel (24) versehen sind, der an einer Anlage (19) der Belagträgerplatte  
(4) anliegt.

44. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 43,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Bandfedern (9) axial gesichert oder verschiebbar an den Bügeln (12) gehalten sind.

45. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 44,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spreizeinrichtung (8) Federarme (20) aufweist, von denen jeweils zwei an  
einer zugeordneten Belagträgerplatte (4) anliegen, wobei die Federarme (20) in  
einem zentralen Bereich miteinander und mit einem Haltebogen (21) verbun-  
den sind, der an zwei sich gegenüberliegenden, mit dem Bremsträger (6) ver-  
bundenen Bügel (12) angeschlossen ist.

46. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 45,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spreizeinrichtung (8) sich kreuzende Federschenkel (18) aufweist, die ver-  
drehfest an dem Haltebogen (21) befestigt sind und die mit ihren benachbarten  
freien Enden an der Belagträgerplatte (4) zentral anliegen.

47. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 46,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spreizeinrichtung (8) zwei Blattfedern (17) aufweist, die mit einem Ende jeweils an einem Bügel (12) befestigt sind, während am anderen Ende jeweils  
5 Scherenglieder (16) gehalten sind, die an der Belagträgerplatte (4) angeschlossen sind.

48. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 47,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

10 die Blattfedern (17) beim Zuspinnen der Bremse radial nach außen verformt sind.

49. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 48,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

15 an den Belagträgerplatten (4) auf den einander zugewandten Seiten mindestens ein federnder Anlageschenkel (22) anliegt, der schleifenförmig ausgebildet und mit dem Bügel (12) fest verbunden ist.

50. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 49,

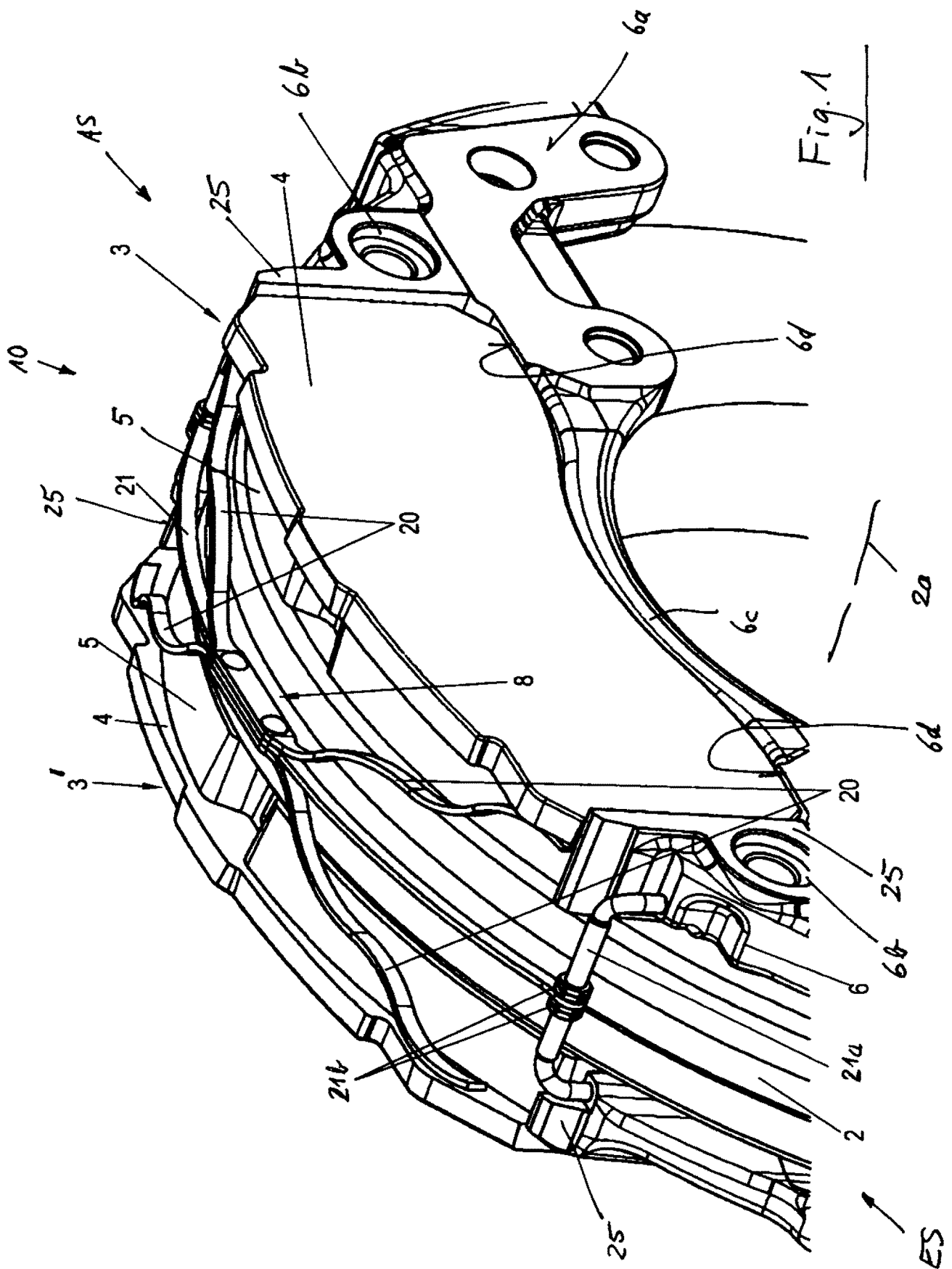
**dadurch gekennzeichnet, dass**

20 jede Spreizeinrichtung (8) aus einem verdrehsicher an der dem Reibbelag (5) abgewandten Rückseite der Belagträgerplatte (4) angeschlossenen Federbügel (14) besteht, der sich mit seinem freien Ende an einem Bremsträgerhorn des Bremsträgers (6) abstützt.

51. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 39 bis 50,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

25 der Federbügel (14) in einer Aufhängung (15) der Belagträgerplatte (4) gehalten ist, wobei in Längserstreckung der Belagträgerplatte (4) die Befestigungs-  
30 enden des Federbügels (14) versetzt zueinander angeordnet sind.



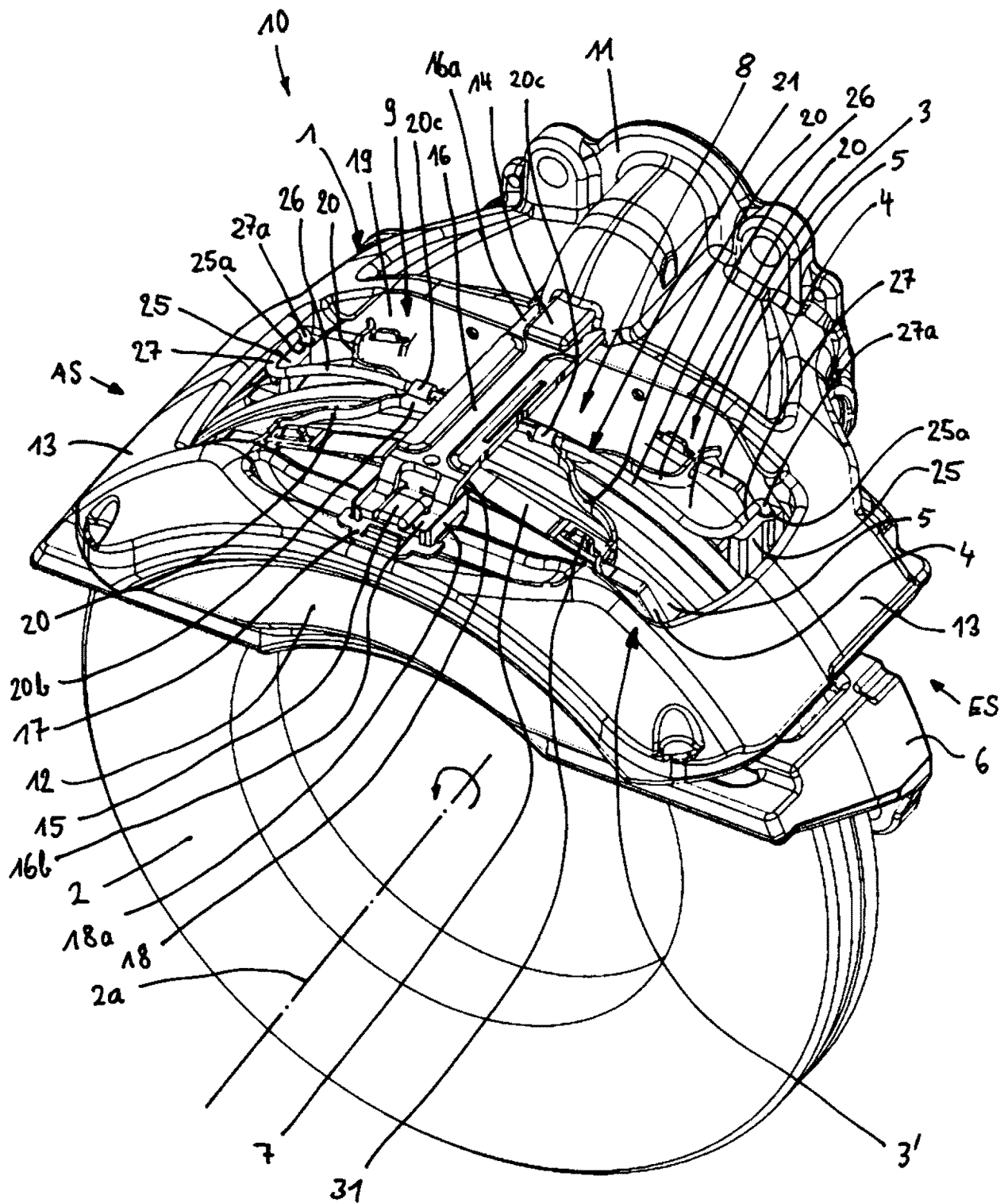


Fig. 1a

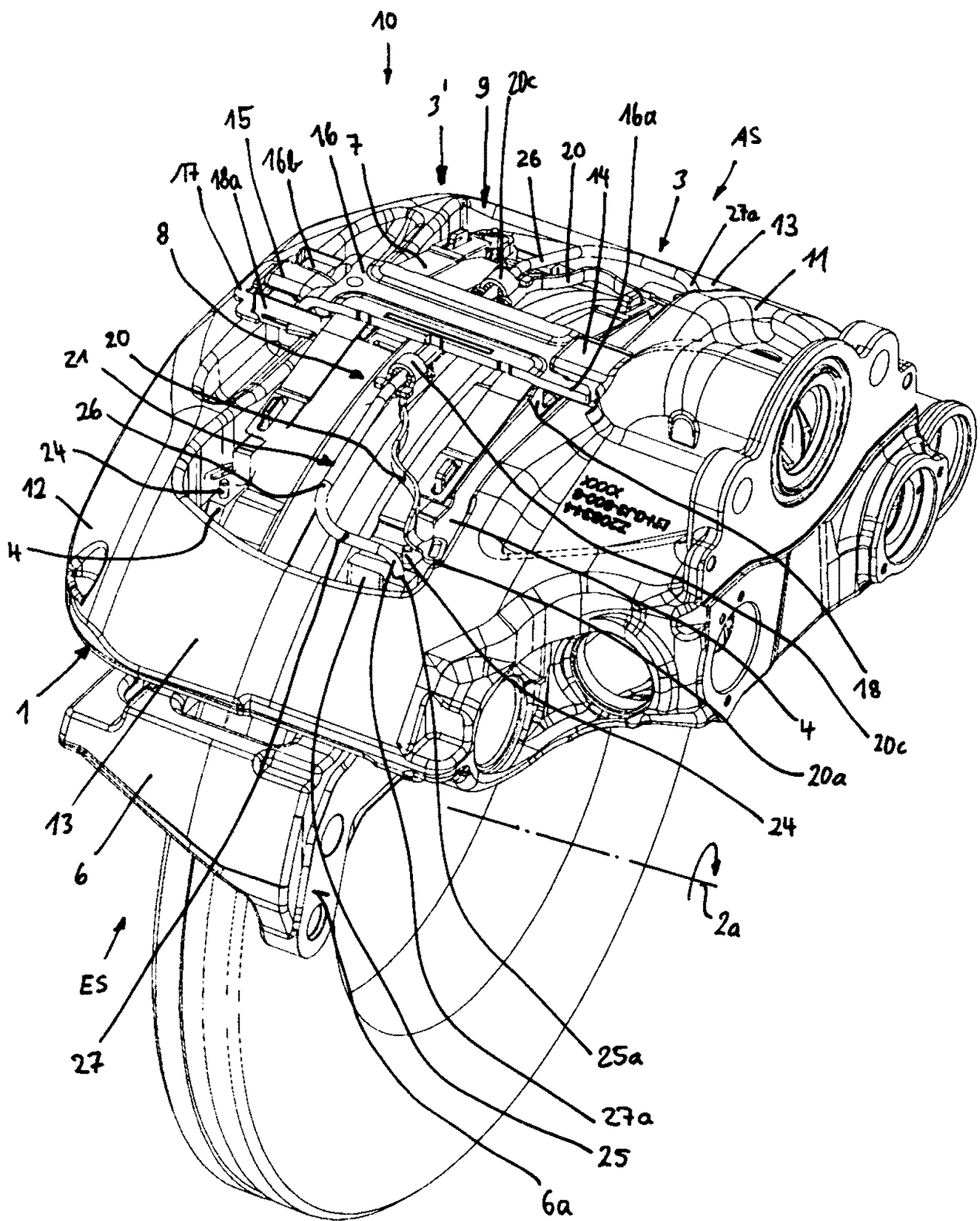


Fig 2

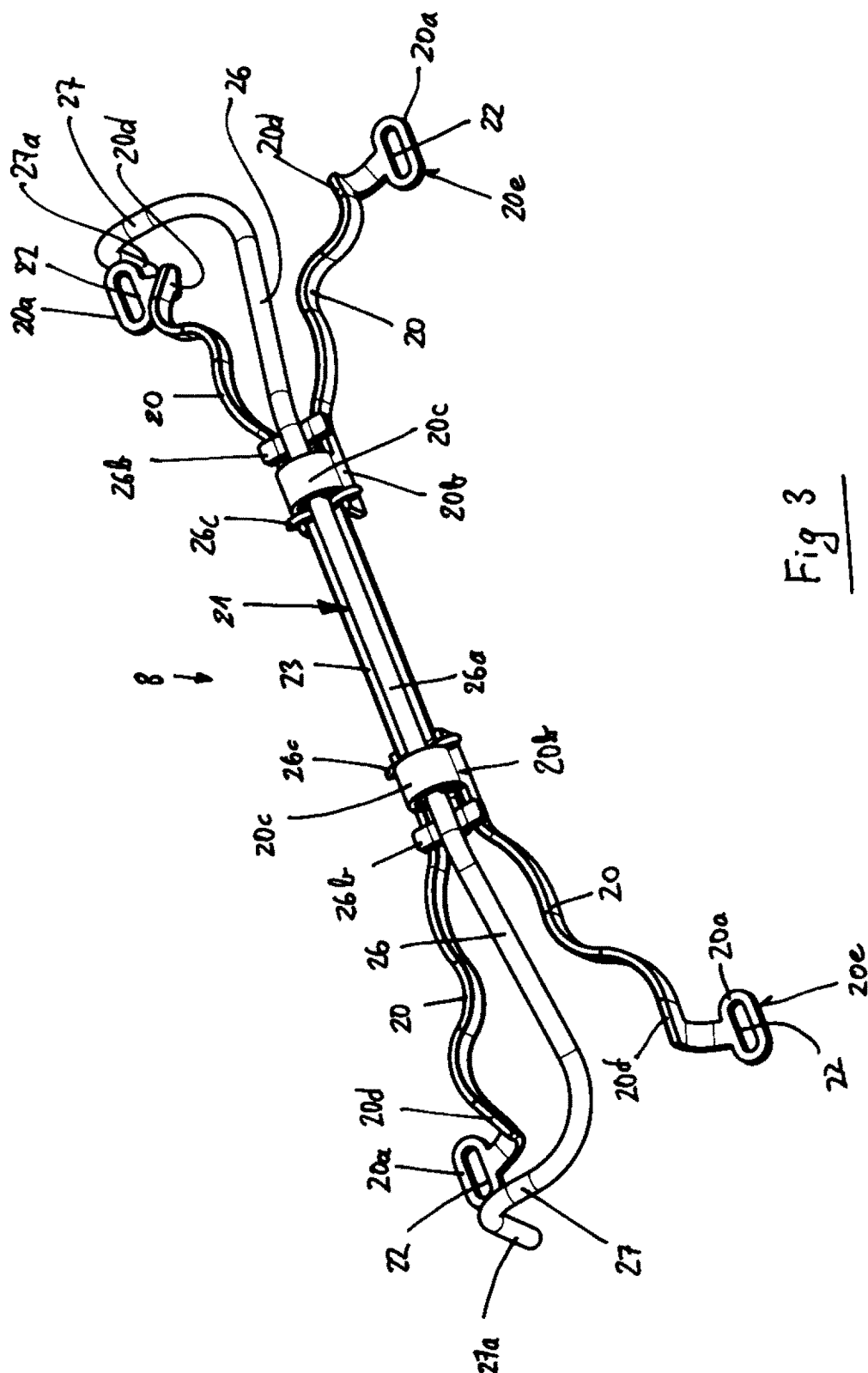


Fig 3

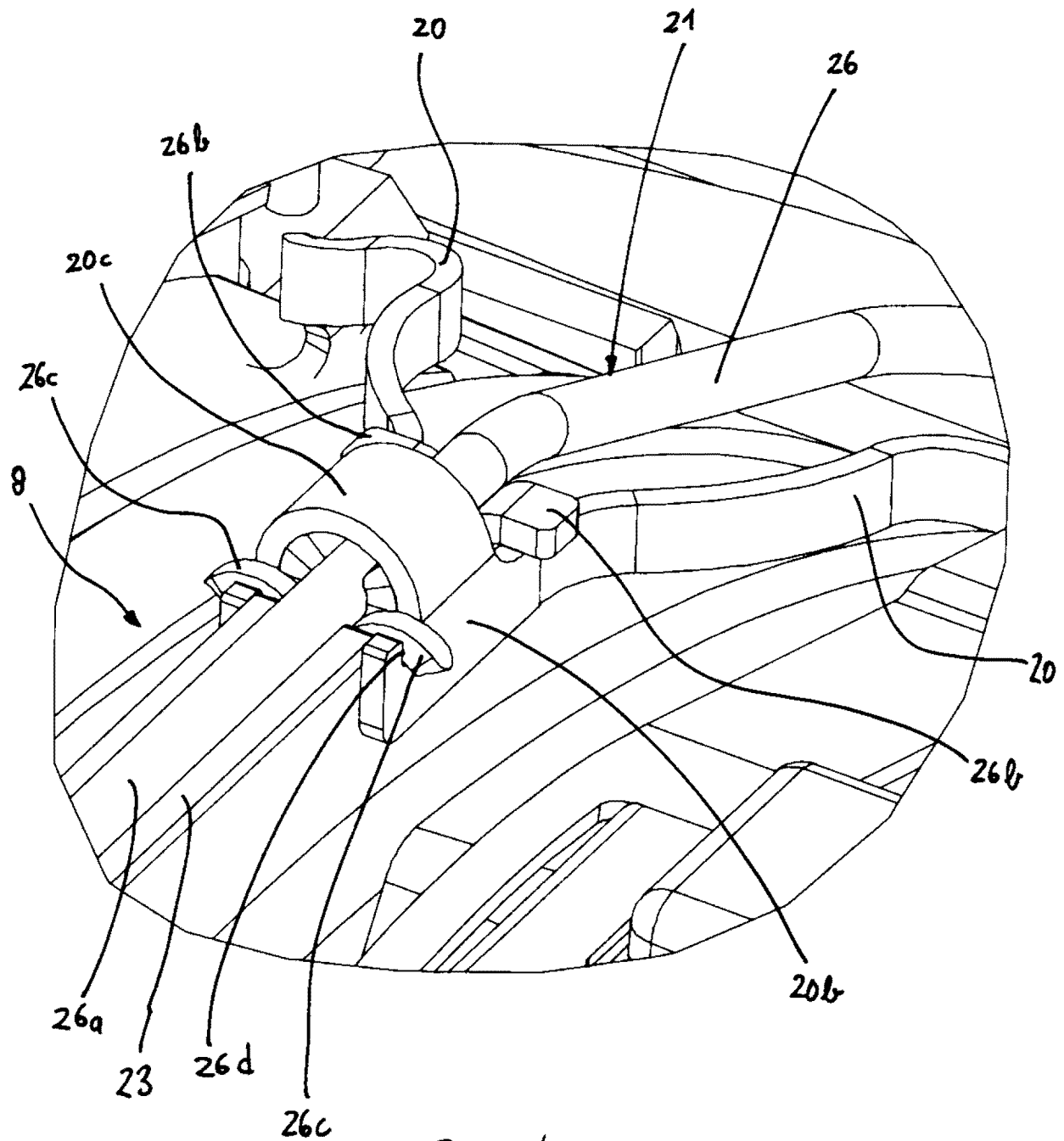


Fig. 4

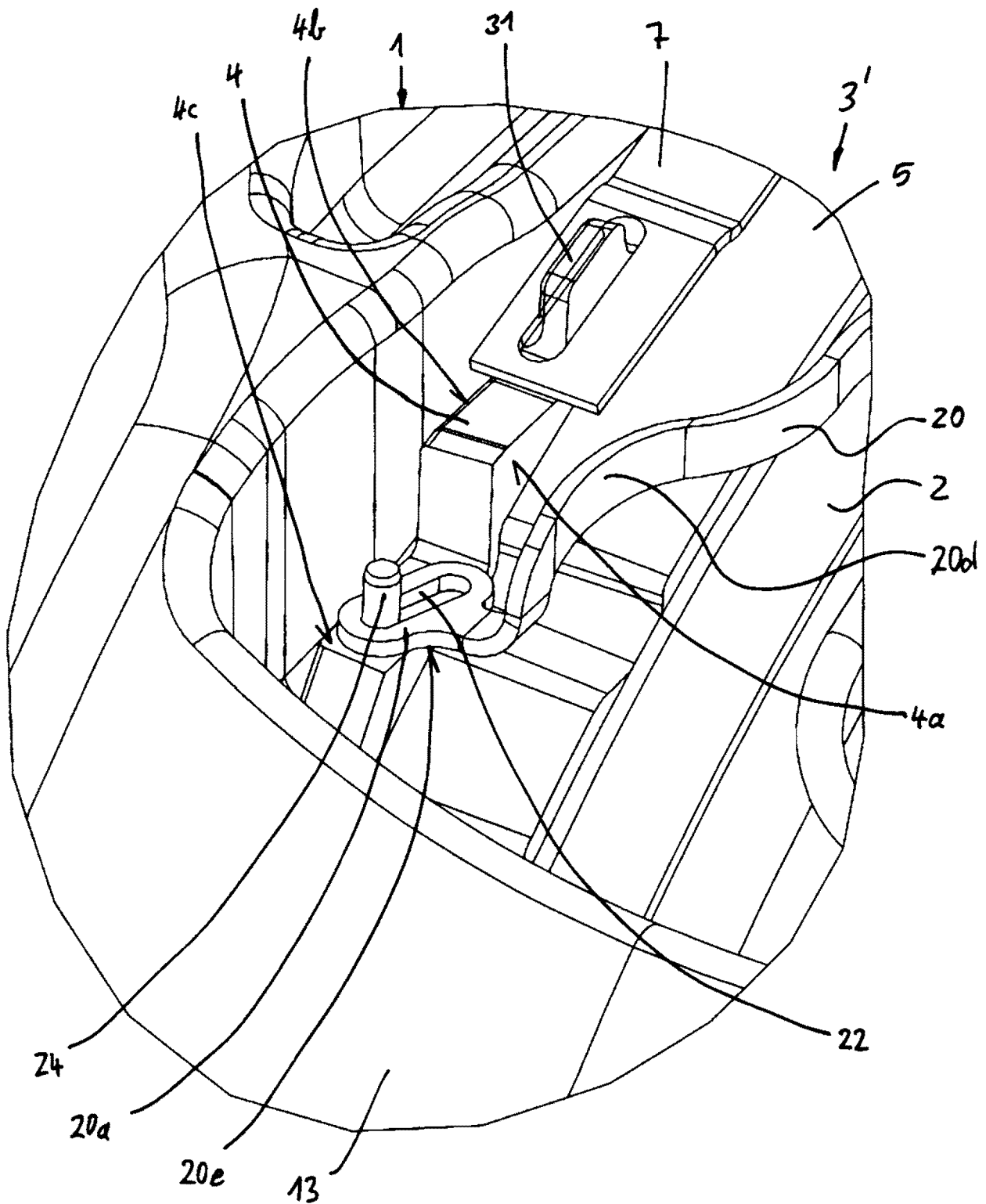
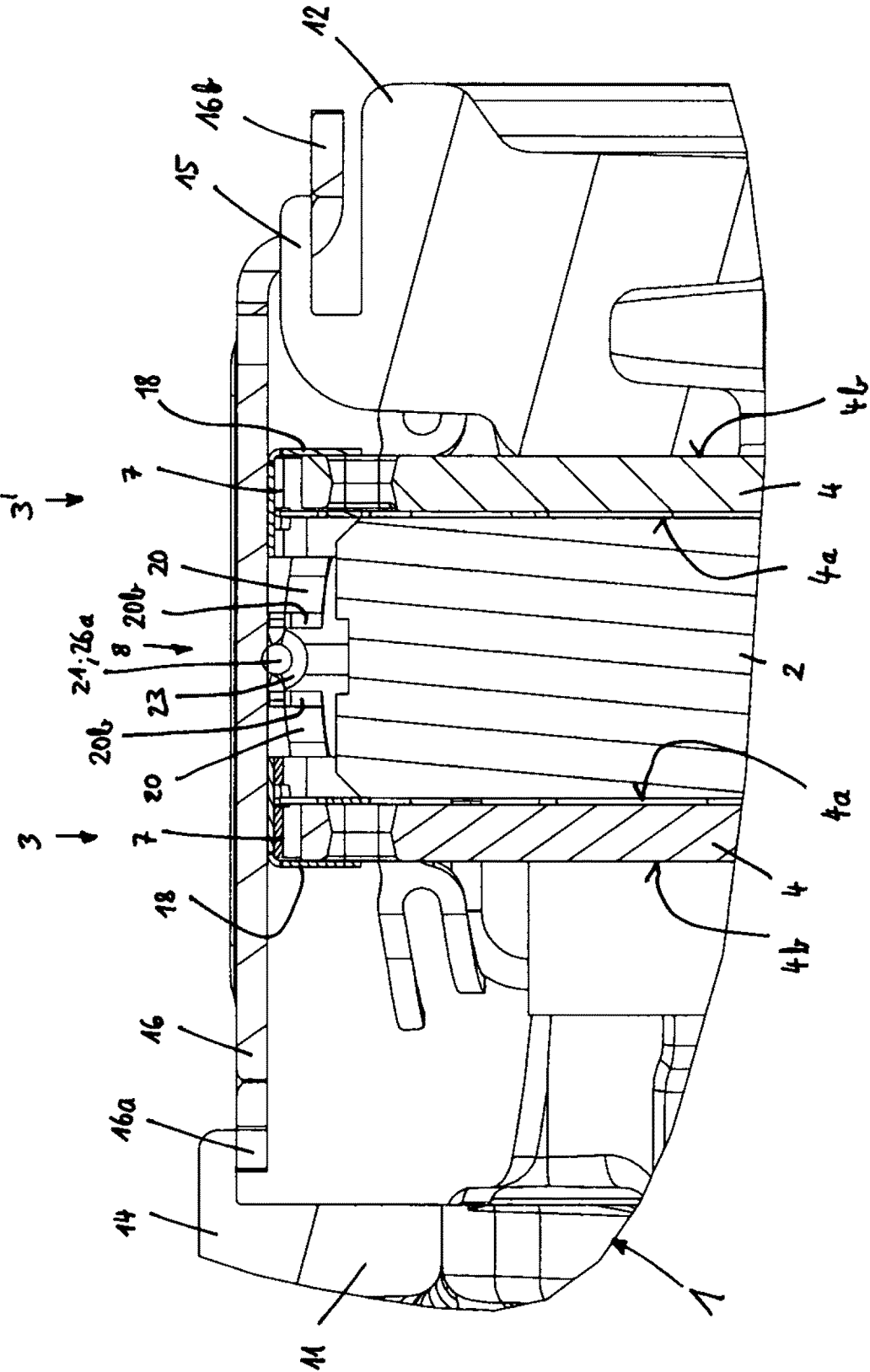


Fig. 5





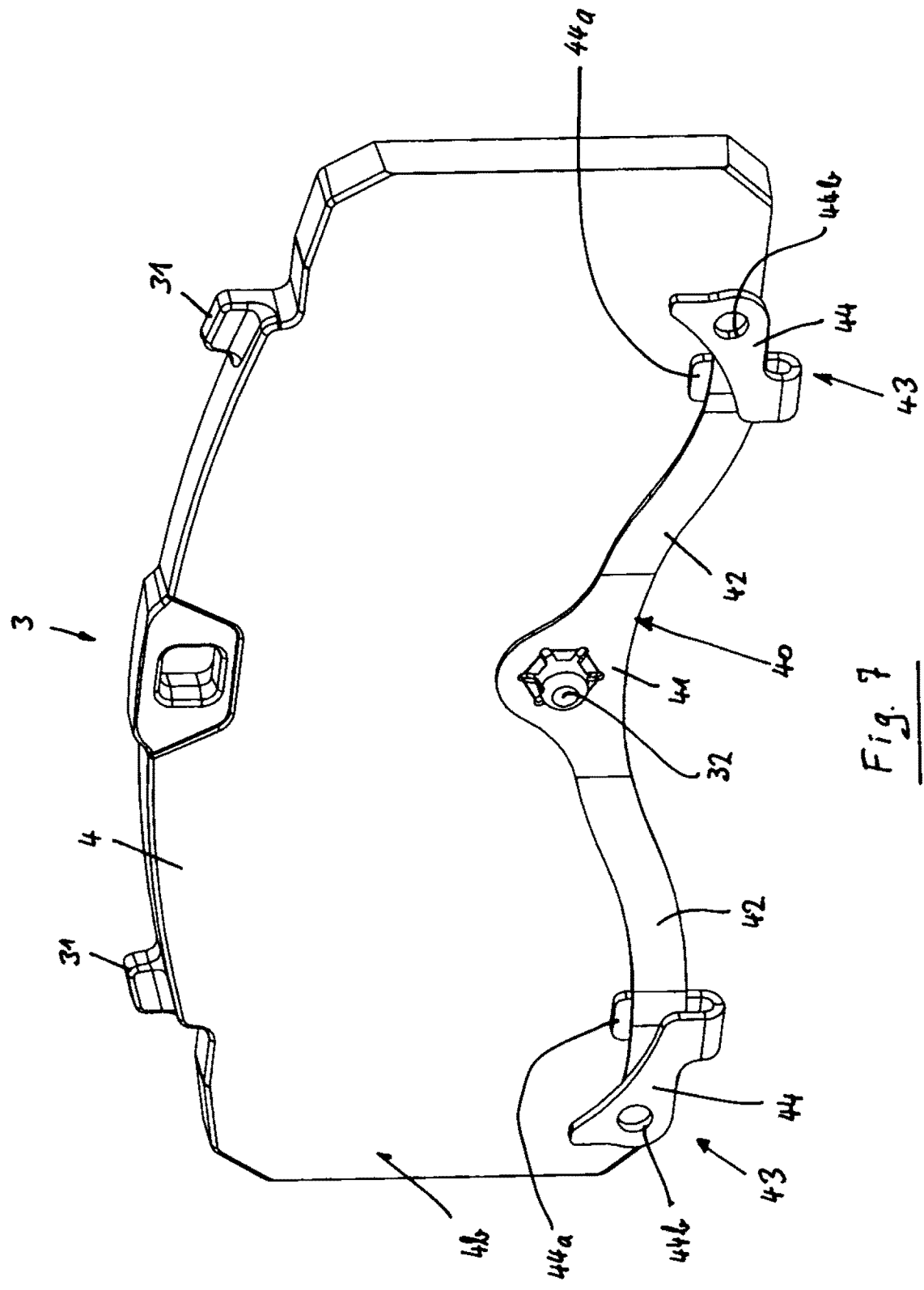


Fig. 7

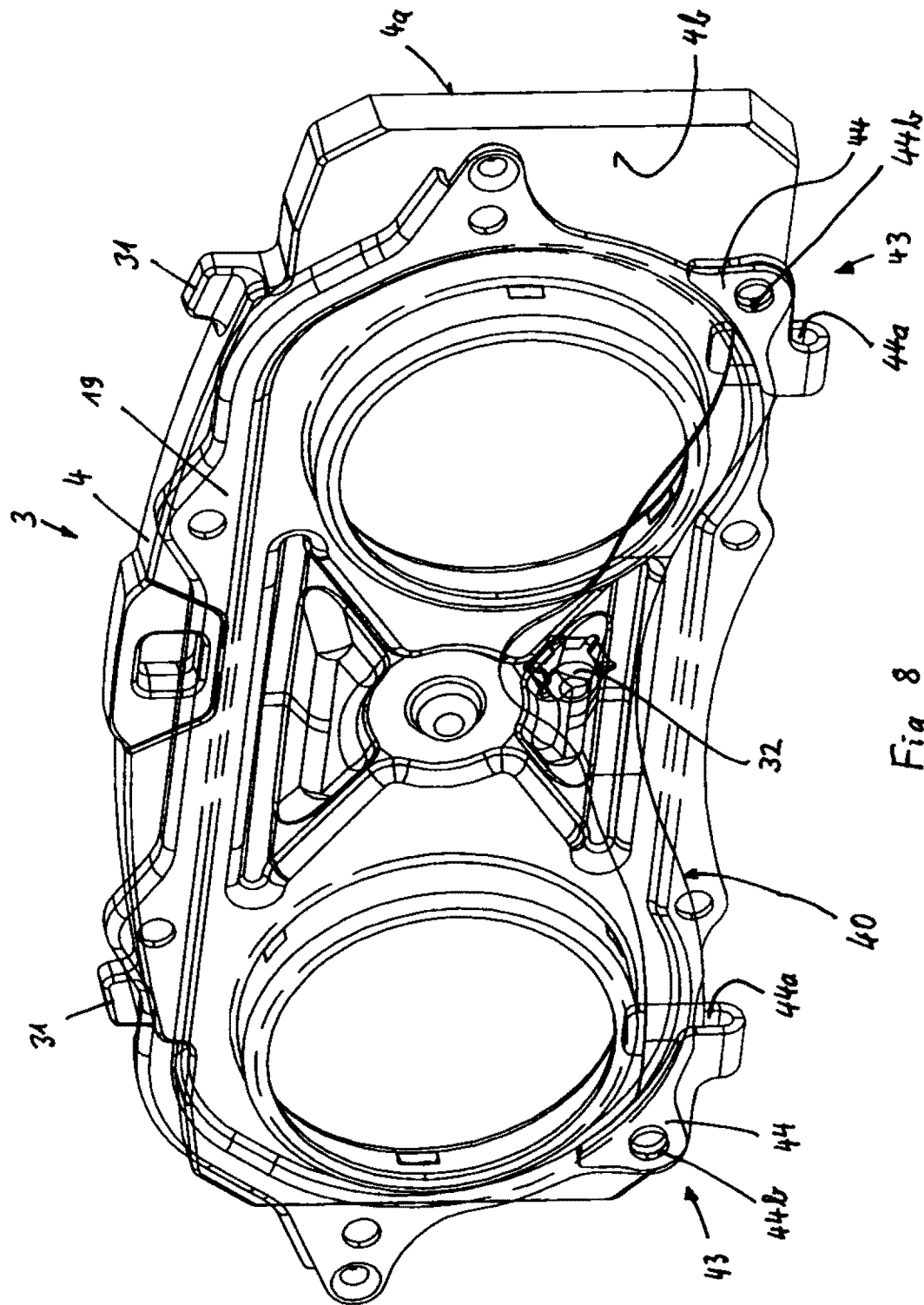
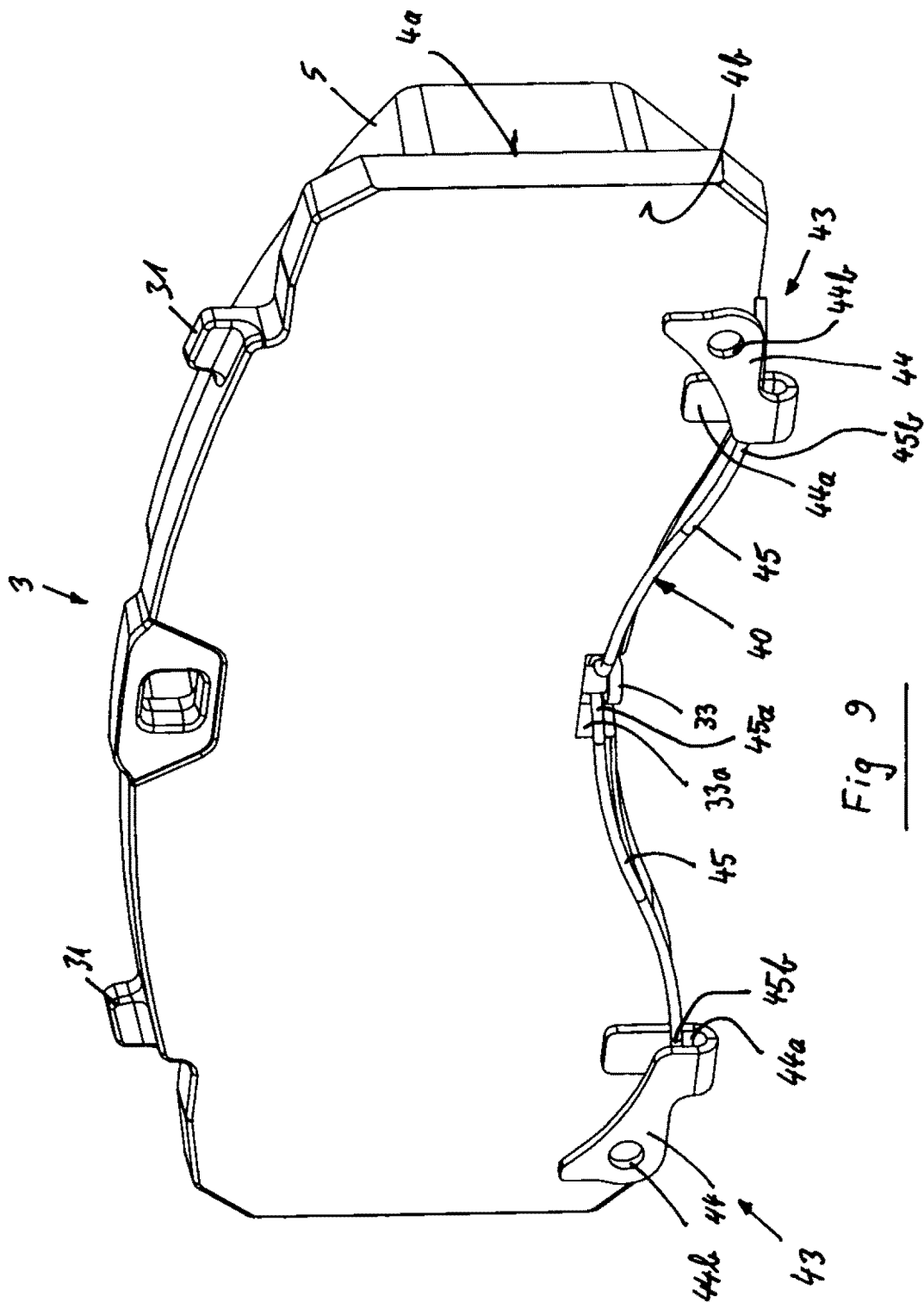


Fig 8



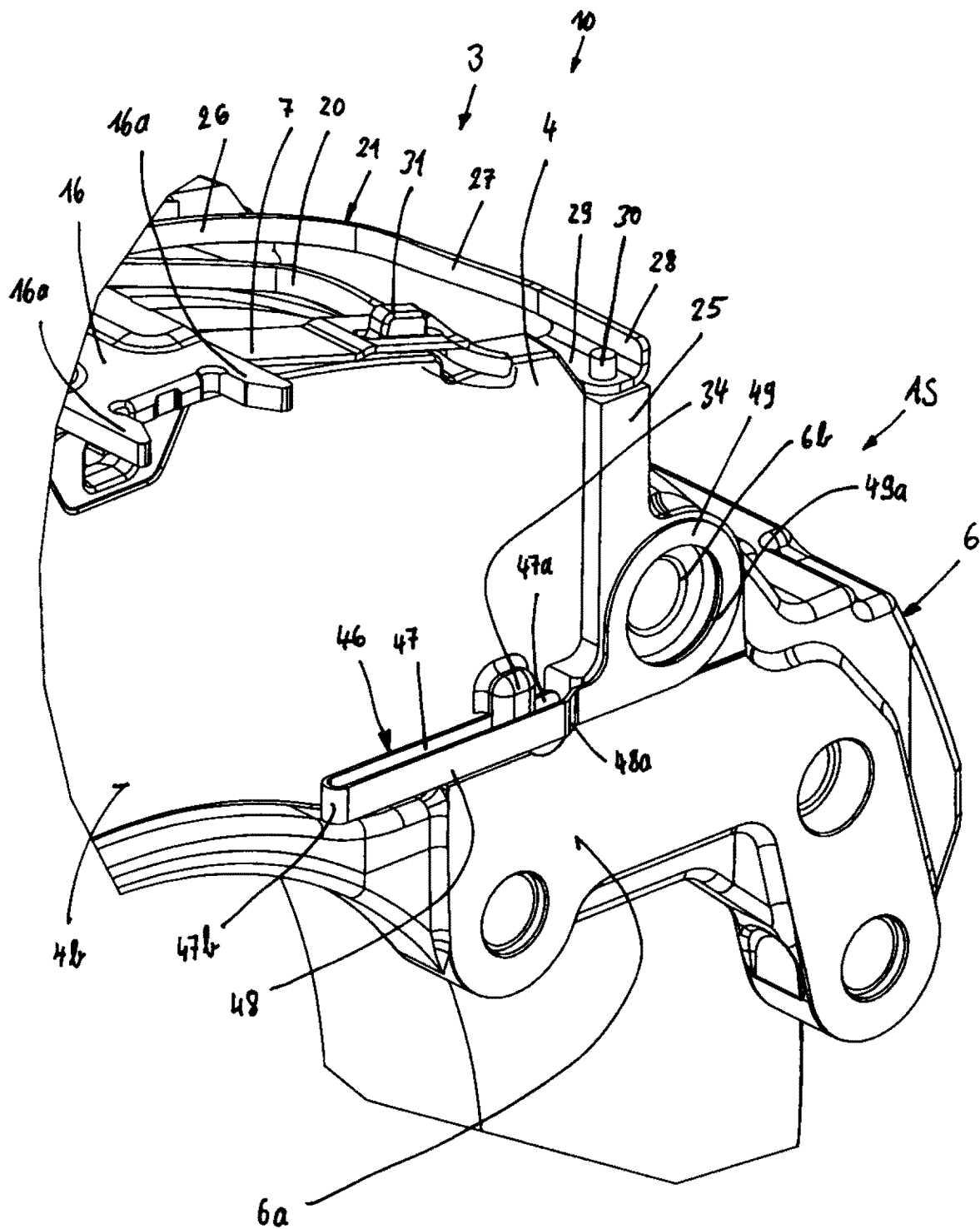


Fig 10

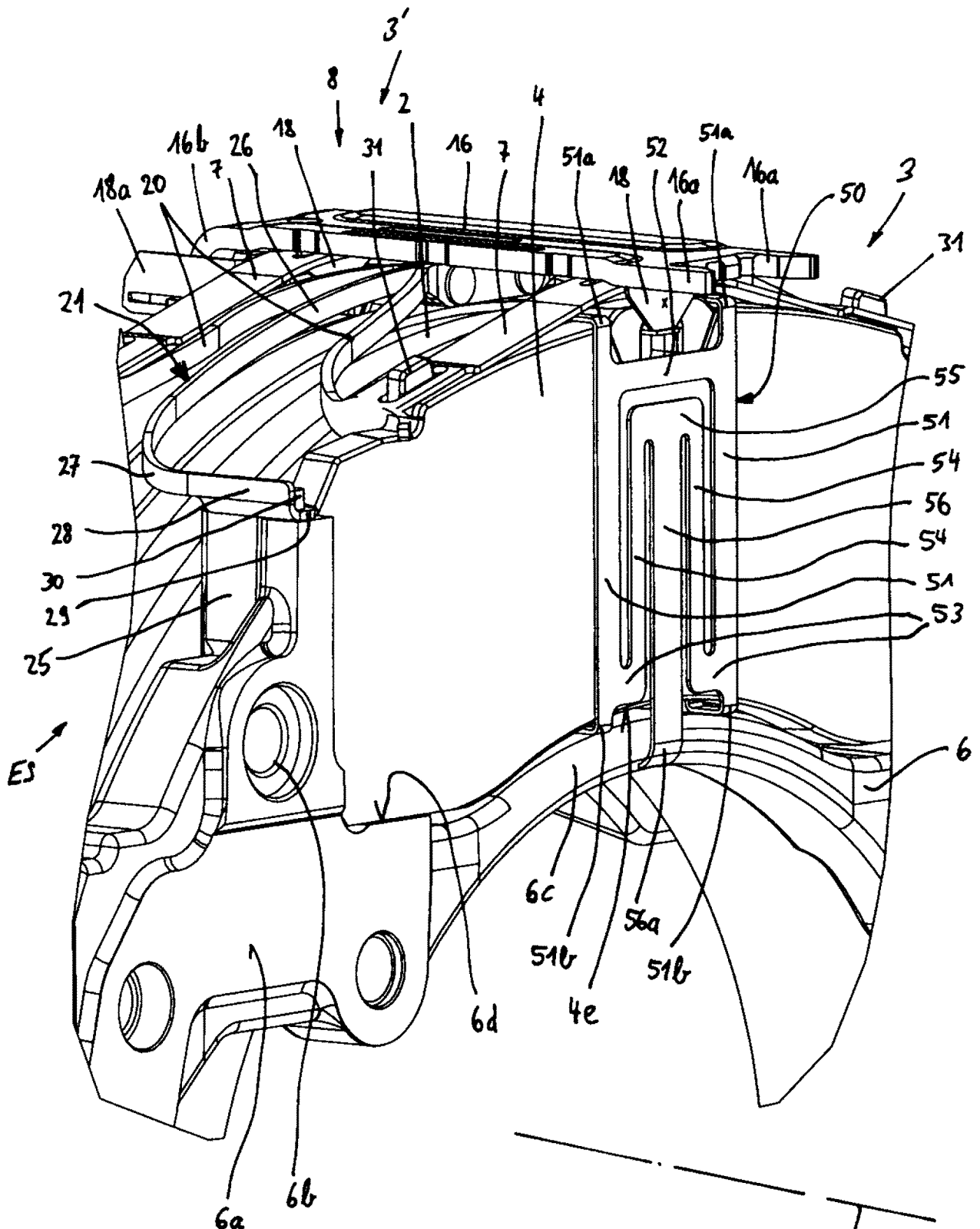


Fig 11

2a

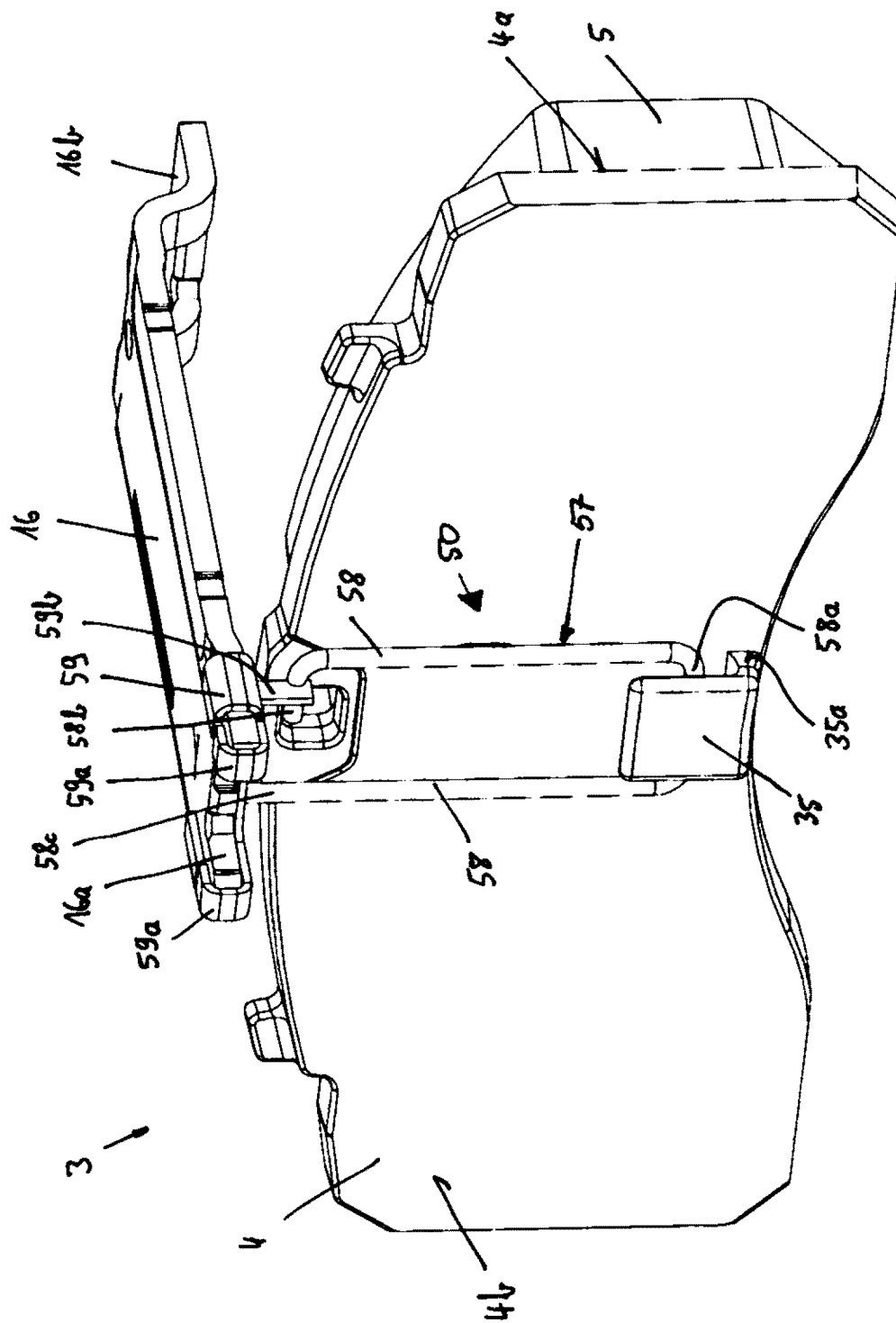


Fig. 12

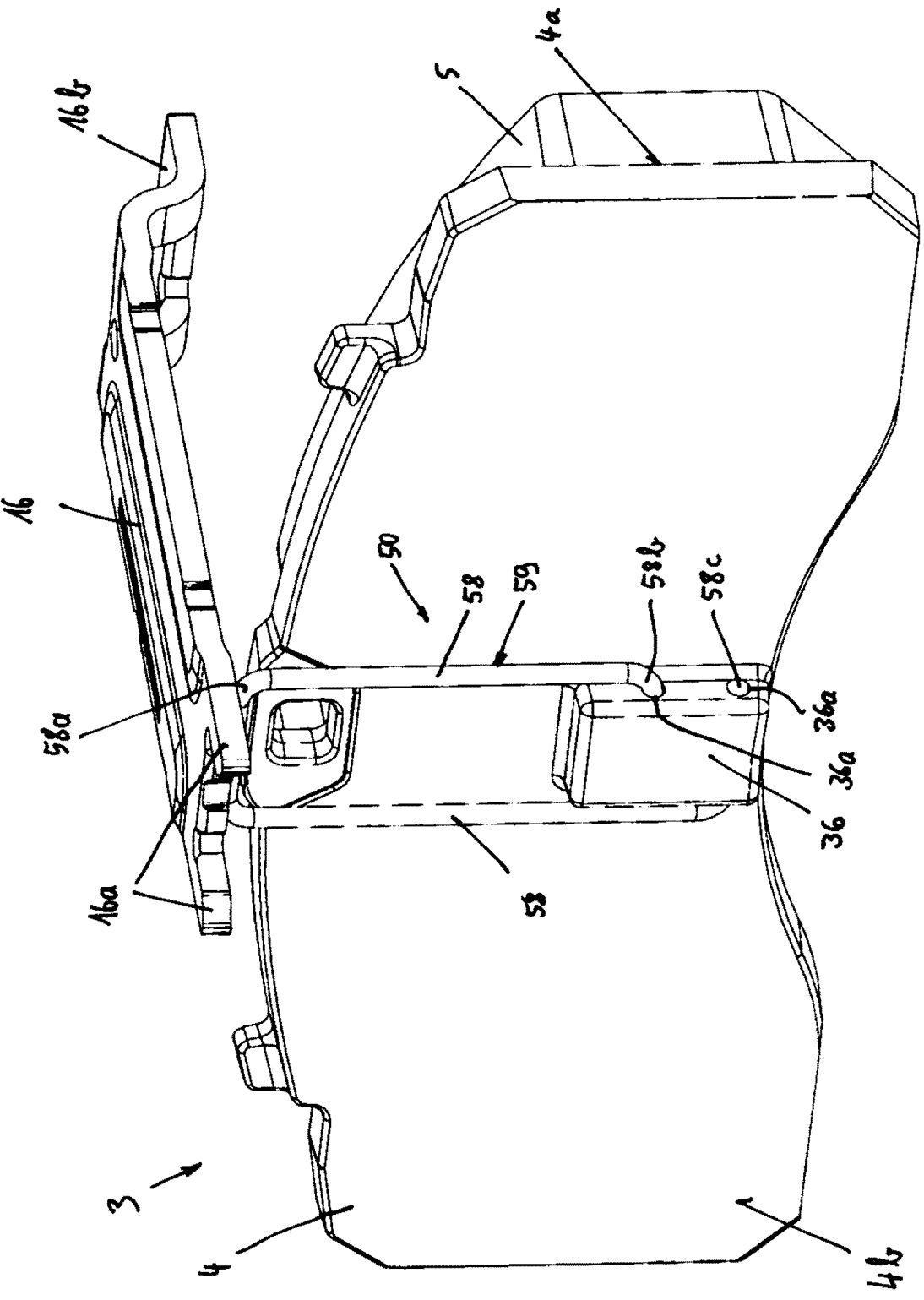


Fig 13



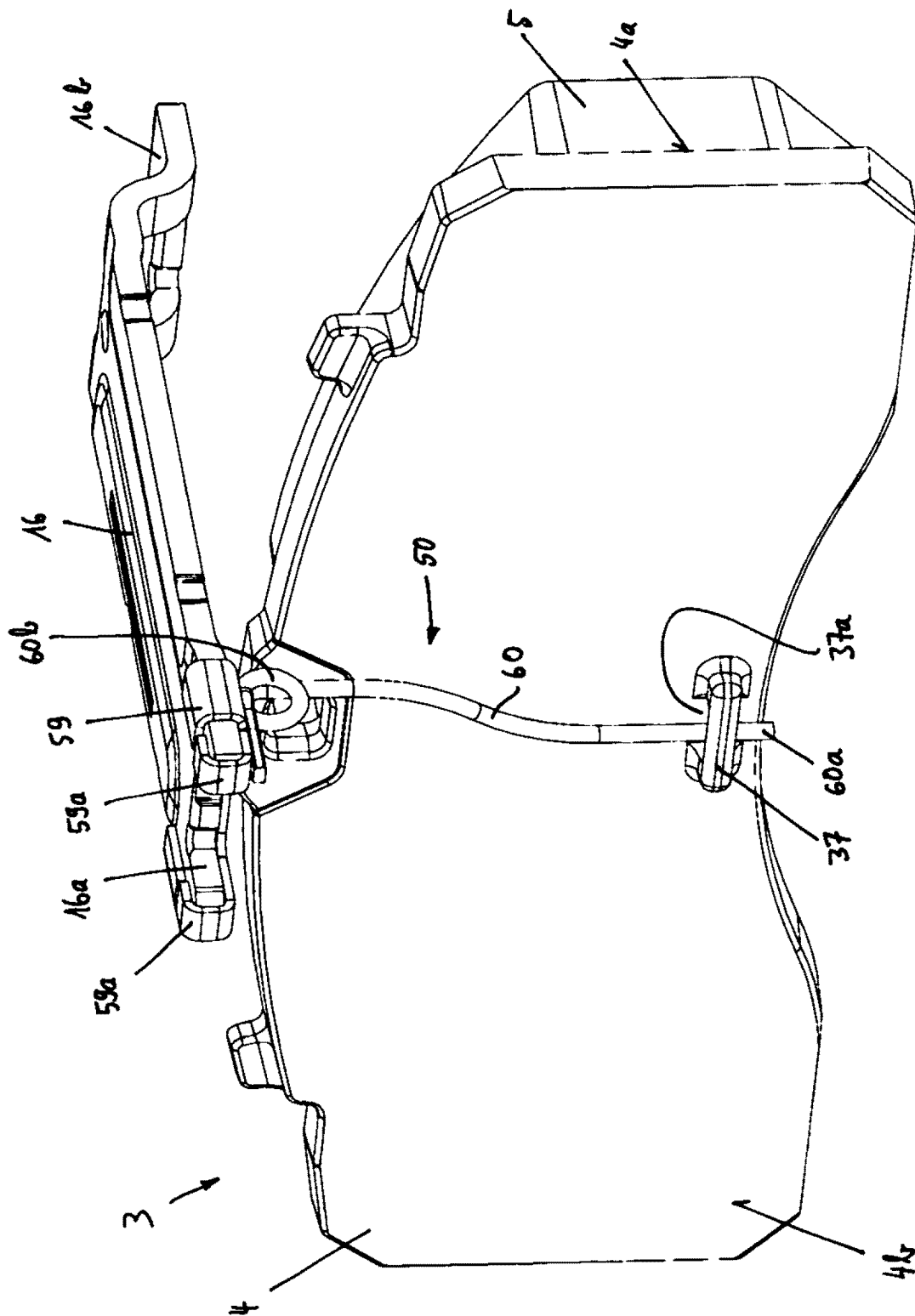
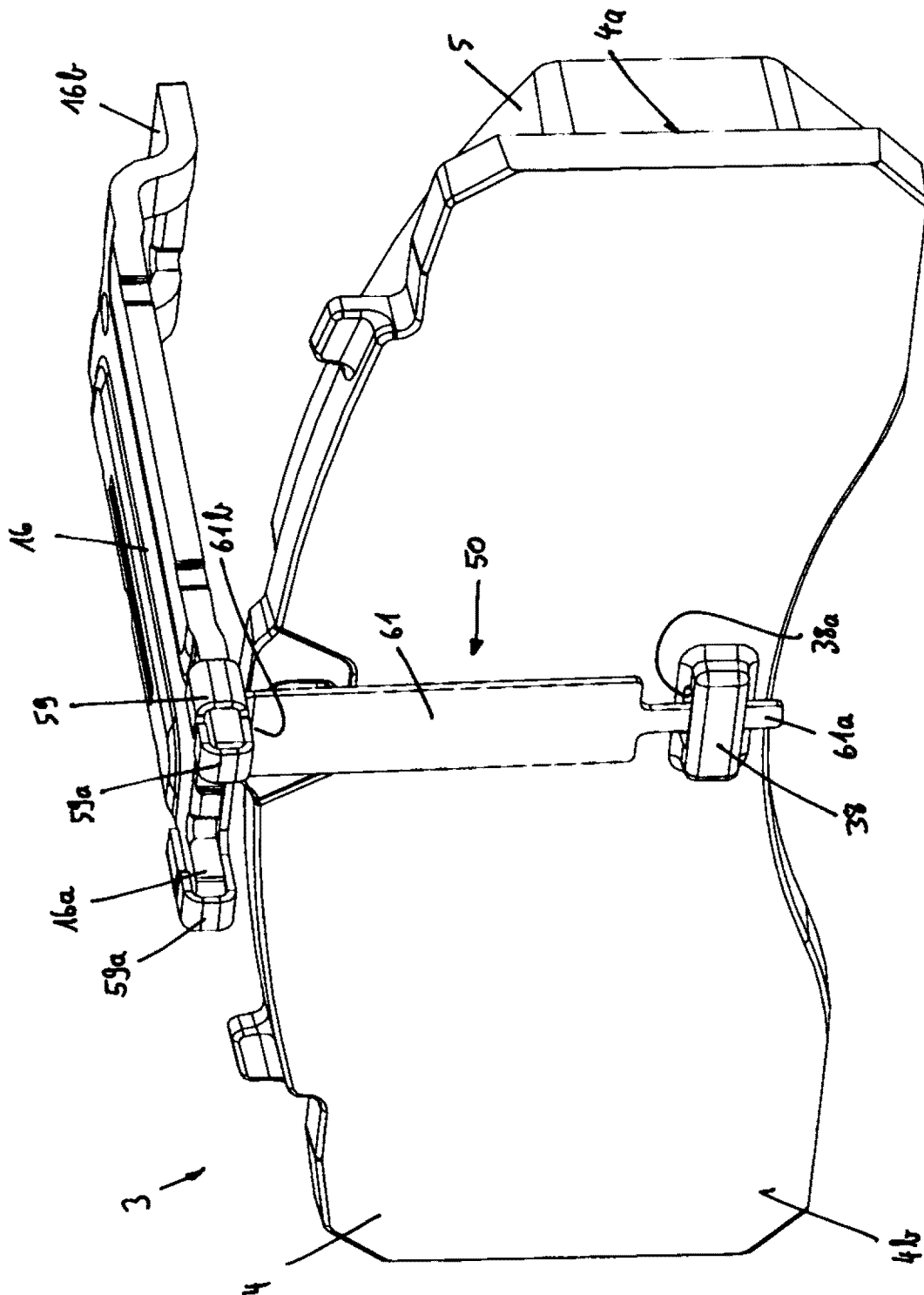


Fig. 14



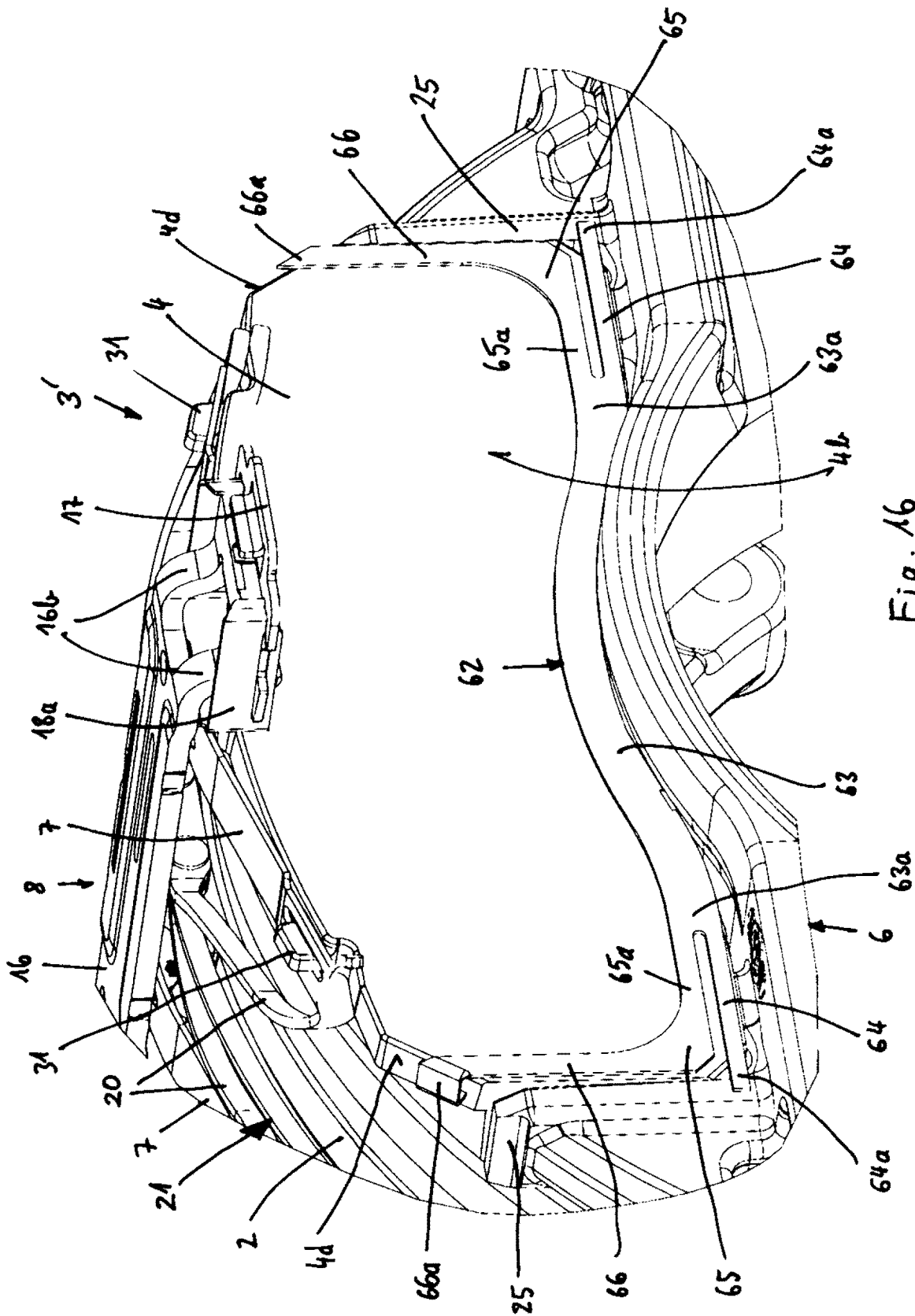


Fig. 16

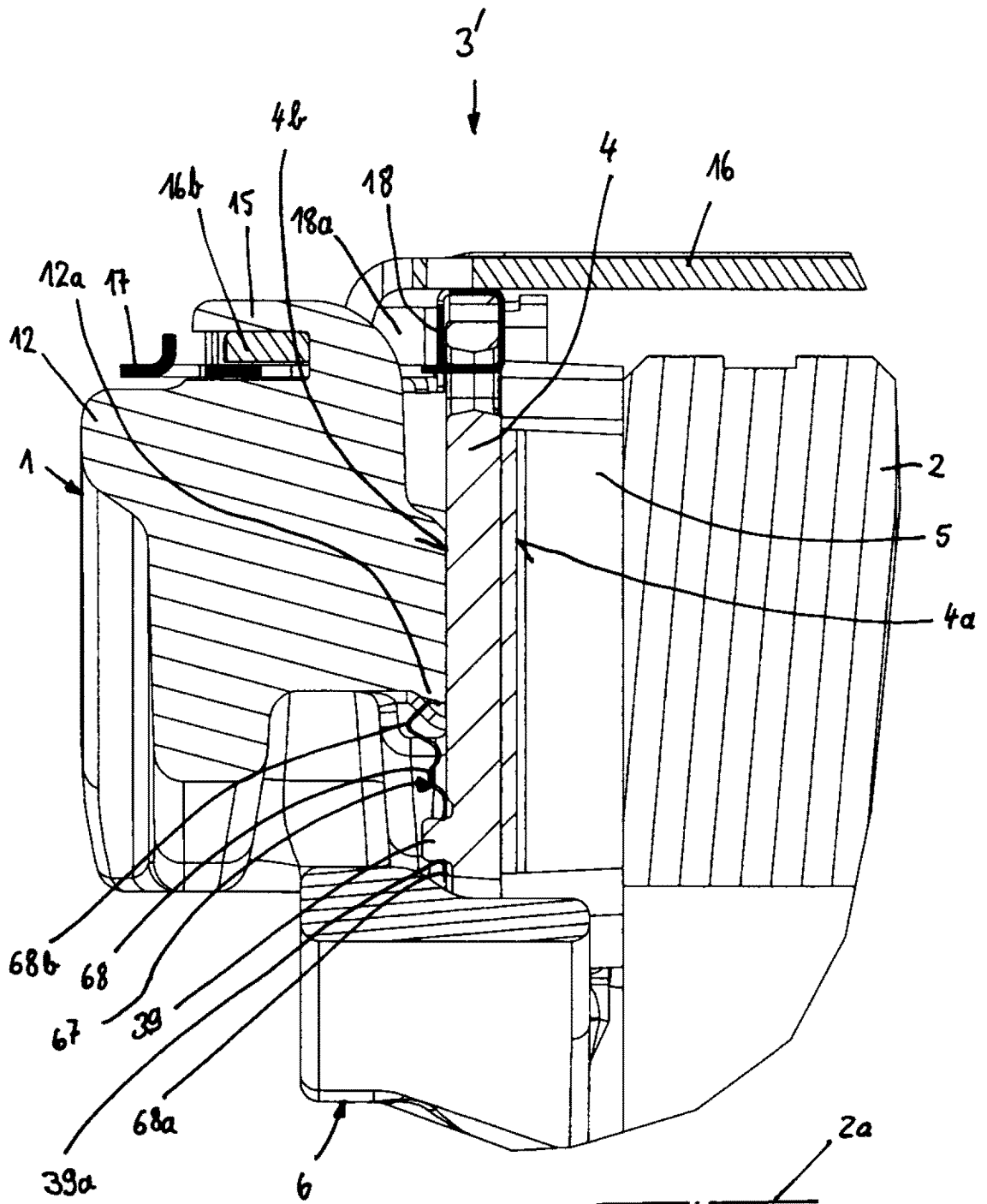


Fig 17



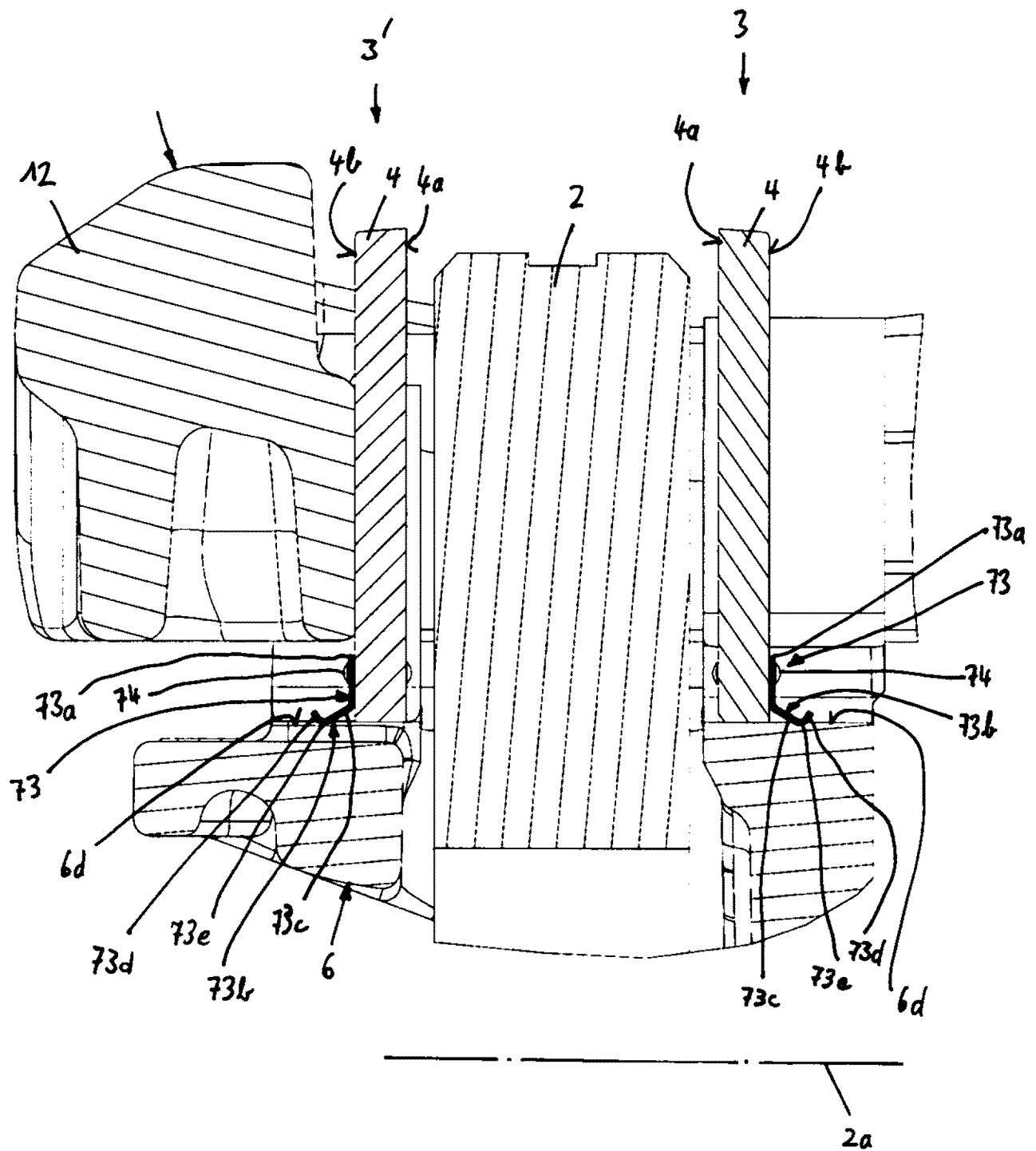


Fig. 19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/063610

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D65/097 F16D55/226 F16D65/18  
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	US 4 491 204 A (DIRAUF OTMAR [DE] ET AL) 1 January 1985 (1985-01-01)	1,5,6, 10,33, 35, 38-41,45
Y	column 3, line 64 - column 5, line 47; figures	15-18, 22,23, 29-31, 35,36, 50,51
Y	----- DE 10 2009 009567 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 3 September 2009 (2009-09-03)  paragraph [0024] - paragraph [0043]; figures  ----- -/--	15-18, 22,23, 29,30, 35,36, 50,51



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

11 October 2016

Date of mailing of the international search report

27/10/2016

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

Sangiorgi, Massimo

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/063610

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96/08663 A1 (KELSEY HAYES CO [US]; EVANS ANTHONY C [US]; LAST LARRY L [US]) 21 March 1996 (1996-03-21)	1,5,6, 10,33, 34, 38-41,45
A	page 6, line 15 - page 20, line 6; figures	2-4,7-9, 11-32, 35-37, 42-44, 46-51
X	----- JP S57 179435 A (AKEBONO BRAKE IND) 5 November 1982 (1982-11-05) the whole document	1-7, 39-41,45
Y	----- CN 101 498 346 A (YUANHONG WEN [CN]) 5 August 2009 (2009-08-05) the whole document	31
Y	----- US 2012/085597 A1 (NARAYANAN V LAKSHMI [US]) 12 April 2012 (2012-04-12) paragraph [0025] - paragraph [0045]; figures -----	22,23



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4491204	A	01-01-1985	DE 3108113 A1 16-09-1982
			JP S57160062 A 02-10-1982
			US 4491204 A 01-01-1985
-----			
DE 102009009567	A1	03-09-2009	NONE
-----			
WO 9608663	A1	21-03-1996	AU 3675795 A 29-03-1996
			US 5549181 A 27-08-1996
			WO 9608663 A1 21-03-1996
-----			
JP S57179435	A	05-11-1982	JP H0132374 B2 30-06-1989
			JP S57179435 A 05-11-1982
-----			
CN 101498346	A	05-08-2009	CN 101498346 A 05-08-2009
			WO 2009100626 A1 20-08-2009
-----			
US 2012085597	A1	12-04-2012	NONE
-----			

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16D65/097 F16D55/226 F16D65/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 491 204 A (DIRAUF OTMAR [DE] ET AL) 1. Januar 1985 (1985-01-01)	1,5,6, 10,33, 35, 38-41,45
Y	Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildungen	15-18, 22,23, 29-31, 35,36, 50,51
Y	----- DE 10 2009 009567 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 3. September 2009 (2009-09-03)  Absatz [0024] - Absatz [0043]; Abbildungen ----- -/--	15-18, 22,23, 29,30, 35,36, 50,51
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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
11. Oktober 2016		27/10/2016
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  Sangiorgi, Massimo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96/08663 A1 (KELSEY HAYES CO [US]; EVANS ANTHONY C [US]; LAST LARRY L [US]) 21. März 1996 (1996-03-21)	1,5,6, 10,33, 34, 38-41,45
A	Seite 6, Zeile 15 - Seite 20, Zeile 6; Abbildungen	2-4,7-9, 11-32, 35-37, 42-44, 46-51
X	----- JP S57 179435 A (AKEBONO BRAKE IND) 5. November 1982 (1982-11-05) das ganze Dokument	1-7, 39-41,45
Y	----- CN 101 498 346 A (YUANHONG WEN [CN]) 5. August 2009 (2009-08-05) das ganze Dokument	31
Y	----- US 2012/085597 A1 (NARAYANAN V LAKSHMI [US]) 12. April 2012 (2012-04-12) Absatz [0025] - Absatz [0045]; Abbildungen -----	22,23

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063610

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4491204 A	01-01-1985	DE 3108113 A1	16-09-1982
		JP S57160062 A	02-10-1982
		US 4491204 A	01-01-1985
-----			
DE 102009009567 A1	03-09-2009	KEINE	
-----			
WO 9608663 A1	21-03-1996	AU 3675795 A	29-03-1996
		US 5549181 A	27-08-1996
		WO 9608663 A1	21-03-1996
-----			
JP S57179435 A	05-11-1982	JP H0132374 B2	30-06-1989
		JP S57179435 A	05-11-1982
-----			
CN 101498346 A	05-08-2009	CN 101498346 A	05-08-2009
		WO 2009100626 A1	20-08-2009
-----			
US 2012085597 A1	12-04-2012	KEINE	
-----			