



(10) **DE 10 2016 104 970 A1** 2016.12.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 104 970.0**

(22) Anmeldetag: **17.03.2016**

(43) Offenlegungstag: **15.12.2016**

(51) Int Cl.: **F16D 65/097 (2006.01)**

F16D 65/095 (2006.01)

F16D 65/14 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2015 109 540.8 15.06.2015

10 2015 117 285.2 09.10.2015

(71) Anmelder:

**Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

Krause, Oliver, 82515 Wolfratshausen, DE;

Klingner, Matthias, 82272 Moorenweis, DE;

Peschel, Michael, 82296 Schöngeising, DE;

Schöfberger, Tobias, 84048 Mainburg, DE;

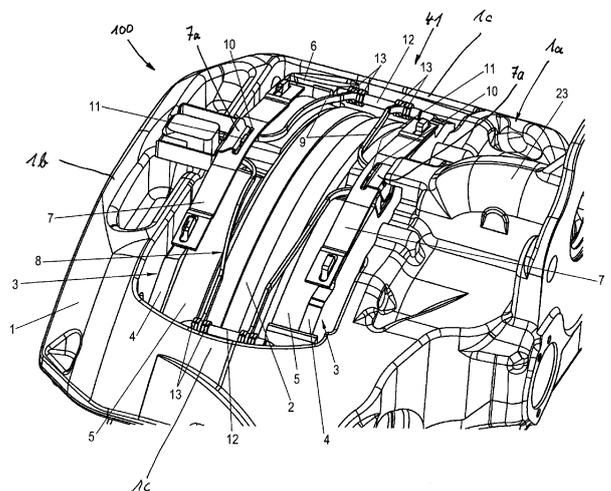
Adamczyk, Philipp, 87677 Stöttwang, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug und Bremsbelagsatz**

(57) Zusammenfassung: Eine Scheibenbremse (100) 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 (41) über der Bremsscheibe (2) aufweist, umfasst zwei im Bremssattel (1) angeordnete, gegenseitig bewegbare, jeweils eine Belagträgerplatte (4) und einen darauf befestigten Reibbelag (5) aufweisende Bremsbeläge (3), von denen ein aktionsseitiger mittels einer Zuspansseinrichtung 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) angreifende, entgegen der jeweiligen Zuspansrichtung gleich wirkende Spreizeinrichtung (8) mit an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angreifenden federnden Spreizelementen aufweist. Die Spreizeinrichtung (8) ist in der zentralen Öffnung (41) angeordnet, wobei die Spreizelemente direkt oder indirekt außerhalb der Reibbeläge (5) einseitig im Mittenbereich oder an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen der Bremsbeläge (3) angreifen, wobei die Anlagebereiche jeweils eine Anlagefläche und eine Auflagefläche aufweisen, an welchen die Spreizelemente bewegbar angeordnet sind. Ein entsprechender Bremsbelagsatz wird bereitgestellt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse für ein Nutzfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Bremsbelagsatz.

[0002] Bei einer gattungsgemäßen, auch als Schiebessel-Bremse bekannten Scheibenbremse wird im Fall einer Bremsung mittels einer Zuspanneinrichtung, die pneumatisch oder elektromotorisch betätigbar ist, ein aktionsseitiger Bremsbelag gegen eine fahrzeugseitige Brems Scheibe gepresst. Im weiteren Verlauf des Bremsvorgangs wird der Bremsattel, bezogen auf die Brems Scheibe, entgegen der Zuspannrichtung des aktionsseitigen Bremsbelages verschoben unter Mitnahme und Anpressen des gegenüberliegenden, reaktionsseitigen Bremsbelages an die andere Seite der Brems Scheibe.

[0003] Nach einem Lösen der Bremse verbleibt bei der bekannten Scheibenbremse der Bremsattel 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 Brems Scheibe und der Bremsbeläge.

[0004] Zwar erfolgt ein geringes Lösen der Bremsbeläge im Fahrbetrieb beispielsweise durch einen Tausaltschlag der Brems Scheibe sowie durch Erschütterungen und Querbeschleunigungen bei Kurvenfahrten. Diese Effekte sind jedoch nicht ausreichend, um die genannten Restschleifmomente wirksam zu verhindern.

[0005] 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 Bremsattel verschiebbar am Bremsträger gehalten ist, angeordnet ist und die ein federndes Rückstellelement aufweist, durch das der Bremsattel in eine Ausgangsstellung verschoben wird.

[0006] 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 Bauteil deformationen wirksam sind, die eine sichere Funktion dieser Rückstelleinrichtung nicht in jedem Fall zulassen.

[0007] 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 Bremsattels erreicht wird, bei gleichzeitig minimalstem Eingriff in die Systemsteifigkeit.

[0008] In jedem Fall wirkt die Rückstelleinrichtung auf den Bremsattel, wobei der Bremsträger als Widerlager fungiert.

[0009] Die DE 43 01 621 A1 beschreibt eine Schwimmsattel-Scheibenbremse mit einem ortsfesten Bremsträger, der zwei über den äußeren Rand einer Brems Scheibe ragende Trägerarme aufweist, mit beiderseits der Brems Scheibe 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 Brems Scheibe bestimmte Betätigungsverrichtung aufweist, mit einer auf die Bremsbacken axial in Bremslöserichtung einwirkenden Federanordnung, die nach dem Bremsen das Einstellen eines Lüftspiels zwischen Bremsbacken und Brems Scheibe 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 Brems Scheibe befindlichen Abschnitt des Trägerarms erfolgt, und dass die Spreizfeder zumindest zwei Federarme aufweist, die an den Rückplatten der Bremsbacken in axialer Richtung federnd anliegen.

[0010] 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, die während einer Bremsenaktivierung speichern und sobald der Bremsvorgang abgeschlossen ist, die Bremskomponenten (Bremsbelag) zurückzieht.

[0011] 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 Brems Scheibe erhöht und die Betriebskosten insgesamt gesenkt werden.

[0012] Eine weitere Aufgabe besteht darin, einen entsprechenden Bremsbelagsatz bereitzustellen.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Die weitere Aufgabe wird durch einen Bremsbelagsatz mit den Merkmalen des Anspruchs 28 gelöst.

[0015] 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 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 einseitig im Mittenbereich oder 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.

[0016] 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 Sattlrücken hin und beim aktionsseitigen Bremsbelag zum Sattelkopf hin, unter Spaltbildungen gegenüber der Bremsscheibe.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Auf diese Weise ist die Spreizeinrichtung mittig im Bremssattel angeordnet, wobei sie ebenfalls innerhalb einer Hüllkurve einer Felge eines zugeordneten Rades angeordnet ist.

[0021] 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.

[0022] Unterschiedliche Federkräfte zwischen Auslauf- und Einlaufseite, die zu Schrägverschleiß führen können, werden durch das einseitige Angreifen je einer Feder pro Belag minimiert

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung weist die Spreizeinrichtung gegensinnig wirkende Spreizelemente auf, vorzugsweise elastisch wirkend, insbesondere in Form von Federelementen.

[0026] In einfachster Form ist eine Druckfeder zwischen den beiden Bremsbeläge angeordnet, als Schrauben- oder Schenkelfeder, wobei die Schenkelfeder mittig oberhalb der Bremsscheibe gelagert ist, beispielsweise an einem Belaghaltebügel, mit dem die beiden Bremsbeläge unter Vorspannung in einen Belagschacht drückbar sind. Prinzipiell reicht bei einem Einsatz einer Schraubenfeder deren endseitige Anbindung an den Belagträgerplatten aus, um die Spreizfunktion in ausreichendem Maße zu erfüllen.

[0027] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung steht die Spreizeinrichtung statt mit dem Belaghaltebügel mit dem Bremsträger in Wirkverbindung, der ein Widerlager bildet und in dem die Bremsbeläge achsgleich zur Bremsscheibe verschiebbar gelagert sind.

[0028] 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.

[0029] Der Haltebogen kann in einer Ausführung an zwei sich gegenüberliegenden, mit dem Bremsträger verbundenen Bügeln angeschlossen sein, was eine einfache Anbindung ermöglicht.

[0030] 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.

[0031] 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 Endschenkeln, von denen jeweils einer an einem Bremsträgerhorn des entsprechenden Belagschachtes befestigt ist.

[0032] Mittels des Haltebogens, an dem die Spreizeinrichtung mit ihren Federarmen befestigt ist, erfolgt eine automatische Zentrierung des Bremsstellers 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 Bremsattel gegenüber der Bremsscheibe zentriert.

[0033] Im Übrigen ist die Spreizeinrichtung so ausgelegt, dass sie über das komplette Verschleißmaß der Bremsbeläge wirksam ist.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] In einer weiteren Ausführung ist jeder Federarm endseitig mit einem gabelförmigen Federende ausgebildet, unter Bildung eines Stützschenkels sowie eines Andruckschenkels, wobei der Stützschenkel auf einer Auflagefläche einer Schmalseite der Belagträgerplatte bewegbar aufliegt und der Andruckschenkel mit Druck an einer Anlagefläche der dem Reibbelag zugewandten Seite der Belagträgerplatte bewegbar anliegt. Auf diese Weise ist eine vorteilhafte gleichzeitige Funktionalität möglich, nämlich dass der Federarm nicht nur Druckkräfte über die Anlagefläche auf die Belagträgerplatte einleiten kann, sondern auch in seinen Bewegungen durch die Anlagefläche und die Auflagefläche verschiebbar geführt ist. Zudem ist es möglich, dass der Bremsbelag durch die Federkraft, welche über die Auflagefläche in ihn eingeleitet wird, in seinem Bremsbelagschacht federnd gehalten wird.

[0040] In einer Ausführung kann die Auflagefläche in einem Winkel zu einer Horizontalen angeordnet sein, wobei der Winkel in einem Bereich von 3 bis 15° liegt.

[0041] In einer anderen Ausführung kann die Anlagefläche von der Belagträgerplatte hervorstehen oder in die Belagträgerplatte eingeformt sein. Damit ist eine vorteilhafte Anpassung an unterschiedliche Bremsenausführungen möglich.

[0042] Zudem kann ein Vorsprung auf der Anlagefläche vorgesehen sein, wobei der Vorsprung von der Anlagefläche in einen Schlitz zwischen dem Stützschenkel und dem Andruckschenkel hervorsticht. Dies kann eine exakte Führung und verbesserte Kraftübertragung ermöglichen.

[0043] In einer alternativen Ausführung ist jeder Federarm endseitig mit einem Federende mit einem Andruckschenkel ausgebildet, wobei der Andruckschenkel mit einem Stützabschnitt der dem Reibbelag zugewandten Seite der Belagträgerplatte in Kontakt steht, wobei der Andruckschenkel mit einem Anlageabschnitt mit Druck an einer Anlagefläche des Stützabschnitts der Belagträgerplatte bewegbar anliegt und gleichzeitig mit einem Auflageabschnitt auf einer Auflagefläche des Stützabschnitts der Belagträgerplatte bewegbar aufliegt. Auf diese Weise ergibt sich der Vorteil, dass zwei Funktionen in dem Andruckschenkel realisiert werden können, nämlich Federkraftübertragung in axialer und in radialer Richtung auf den Bremsbelag bei gleichzeitiger Führung des Federendes und Bauraum und Materialeinsparung.

[0044] In einer Ausführung ist es bevorzugt, dass der Stützabschnitt mit der Anlagefläche und der Auflagefläche in die Belagträgerplatte eingeformt ist. Dies ist vorteilhaft, da sich eine Platz- und Materialeinsparung ergibt.

[0045] Die Auflagefläche der Anlagebereiche kann in einem Winkel zu einer Horizontalen angeordnet sein, wobei der Winkel in einem Bereich von 3 bis 15° liegt. Damit wird eine Führung des Federendes verbessert.

[0046] Wenn die Anlagefläche von der Belagträgerplatte hervorsticht oder in die Belagträgerplatte eingeformt ist, kann dadurch eine vorteilhafte Anpassung an unterschiedliche Einbausituationen möglich sein.

[0047] Es ist auch möglich, dass ein Vorsprung auf der Anlagefläche vorgesehen ist, wobei der Vorsprung von der Anlagefläche hervorsticht. Damit ist eine exaktere Führung des Federendes möglich.

[0048] Eine besonders vorteilhafte Ausführung kann dadurch ermöglicht werden, wenn die Anlagebereiche einen Stützabschnitt aufweisen, welcher mit der

Anlagefläche und der Auflagefläche in die Belagträgerplatte eingeformt ist. Dies ergibt eine Platz- und Materialeinsparnis.

[0049] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist es vorgesehen, dass die Anlagefläche zu der Seitenfläche der Belagträgerplatte, welche mit dem Reibbelag versehen ist, versetzt in Richtung von dem Reibbelag weg weisend verläuft. Damit ergibt sich eine vorteilhafte Führung des Federendes in der Belagträgerplatte zusammen mit einer Federkraftübertragung auf geringem Einbauraum.

- 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 Rückstellereinrichtung leicht positioniert und durch den Belaghaltebügel niedergehalten werden. Vorteilhaft kann bei einem Belagwechsel das die Rückstellereinrichtung 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 (siehe Patent 4943- Fig. 2.) abgebildet werden. Vorteilhaft sind keine vielen Windungen (kostenintensiv, platzraubend) nötig.

[0050] 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
 Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0051] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0052] Es zeigen:

[0053] Fig. 1 und Fig. 2 jeweils einen Teilausschnitt einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse in einer perspektivischen Draufsicht;

[0054] Fig. 1a eine vergrößerte schematische Teilschnittdarstellung der Scheibenbremse nach Fig. 1;

[0055] Fig. 3–Fig. 7 weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Einzelheit der Scheibenbremse, jeweils gleichfalls in einer schaubildlichen Darstellung;

[0056] Fig. 8–Fig. 28 weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung, jeweils als Einzelheit der Scheibenbremse in einer perspektivischen Ansicht; und

[0057] Fig. 29 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Scheibenbremse.

[0058] In der Fig. 1 ist ein Teil einer Scheibenbremse 100 für ein Nutzfahrzeug abgebildet, mit einem eine Bremsscheibe 2 übergreifenden Bremssattel 1. Die Bremsscheibe 2 weist eine Bremsscheibendrehachse 2a auf (siehe Fig. 29). Der Bremssattel 1 ist bezogen auf die Bremsscheibe 2 axial in Richtung der Bremsscheibendrehachse 2a verschiebbar an einem Bremsträger 6 angeschlossen, wozu der Bremssattel 1 auf nicht dargestellten Führungsholmen gelagert ist, die mit dem ortsfest am Fahrzeug gehaltenen Bremsträger 6 verbunden sind.

[0059] Der Bremssattel 1 umfasst einen Zuspanschnitt 1a, einen Sattelrücken 1b und zwei Zugstreben 1c. Der Zuspanschnitt 1a nimmt eine nicht gezeigte Zuspanschnittlinie der Scheibenbremse 100 auf. Der Zuspanschnitt 1a 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 1b angeordnet. Der Sattelrücken 1b ist mit dem Zuspanschnitt 1a an jeweils einem Ende mit jeweils einer Zugstrebe 1c verbunden. Die Zugstreben 1c ver-

laufen dabei im Wesentlichen rechtwinklig zum Zuspanschnitt 1a und zum Sattelrücken 1b. Der Zuspanschnitt 1a, der Sattelrücken 1b und die Zugstreben 1c legen in dieser Anordnung eine zentrale Öffnung 41 zwischen sich fest, welche die Bremsscheibe 2 überspannt. Die Öffnung 41 weist eine gedachte Längsmittellinie auf, welche in der Ebene der Bremsscheibe 2 liegt und die gedachten Mitten der Zugstreben 1c verbindet. Außerdem weist die Öffnung 41 eine weitere gedachte Quermittellinie auf, welche eine gedachte Mitte des Zuspanschnitts 1a eine gedachte Mitte des Sattelrückens 1b verbindet. Die Längsmittellinie und die Quermittellinie schneiden sich in einem gedachten Mittelpunkt, welcher hier als virtuelle Mitte der Öffnung 41 bezeichnet wird.

[0060] Im Bremsträger 6 sind Bremsbeläge 3 angeordnet, die im Fall einer Bremsung beidseitig an die Bremsscheibe 2 anpressbar sind. Dabei weist jeder Bremsbelag 3 eine Belagträgerplatte 4 und einen auf der der Bremsscheibe 2 zugewandten Seite daran befestigten Reibbelag 5 auf, der in Funktion, also bei einer Bremsung, gegen die Bremsscheibe 2 gepresst ist.

[0061] Die Bremsbeläge 3 sind durch die zentrale Öffnung 41 für einen Wechsel und zur Wartung erreichbar. Sie können durch diese zentrale Öffnung 41 in ihre zugehörigen Belagschächte eingesetzt und wieder daraus entnommen werden. Die Belagschächte sind jeweils seitlich durch Bremsträgerhörer 25 festgelegt (siehe Fig. 8).

[0062] Die Bremsung erfolgt mittels der im Zuspanschnitt 1a des Bremssattels 1 dort in einem Aufnahmeraum angeordneten Zuspanschnittlinie mit einem Bremshebel, der in einem Dom 23 des Bremssattels 1 positioniert ist. Der zugeordnete Bremsbelag 3, als aktionsseitiger oder auch zuspanschnittseitiger 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.

[0063] Nach einem Lösen der Bremse werden die beiden sich gegenüberliegenden Bremsbeläge 3 mittels einer Rückstelleinrichtung so weit von der Bremsscheibe 2 gelöst, dass diese gegenüber den Bremsbelägen 3 frei läuft.

[0064] Die Rückstelleinrichtung besteht aus mindestens einer Spreizeinrichtung 8, die an den sich gegenüberliegenden Bremsbelägen 4, entsprechend der Erfindung, gleich wirkend entgegen der Zuspanschnittlinie angreift.

[0065] Bei dem in der **Fig. 1** gezeigten Beispiel besteht die Spreizeinrichtung **8** aus zwei spiegelverkehrt ausgeformten, ansonsten jedoch identischen Bandfedern **9**, die an einer Belaghaltefeder **7** der jeweiligen Belagträgerplatte **4** gehalten sind, wozu an jede Bandfeder **9** eine Lasche **11** angeformt ist, die formschlüssig in einen Schlitz **10** der Belaghaltefeder **7** eingreift.

[0066] Dazu ist in **Fig. 1a** eine vergrößerte schematische Teilschnittdarstellung der Scheibenbremse **100** nach **Fig. 1** dargestellt. Der Schnitt verläuft durch eine in Bezug auf **Fig. 1** vertikale Ebene, die durch die Bremsscheibendrehachse **2a** verläuft.

[0067] Der Teil der Bandfeder **9**, welcher mit der Belagträgerplatte **4** in Kontakt steht, befindet sich in einem mittleren Abschnitt der Bandfeder **9** und wird hier als Druckabschnitt **11a** bezeichnet. Der Druckabschnitt **11a** ist nach oben durch die Lasche **11** verlängert. Der Druckabschnitt **11a** liegt in diesem Beispiel an einem Klemmenelement **7a** an, welches zur Halterung der Belagfeder **7** an der Belagträgerplatte **4** in deren mittleren oberen Bereich angebracht ist. Ein Abschnitt des Klemmenelementes **7a** erstreckt sich durch den Schlitz **10** der Belaghaltefeder **7**. Dieser Schlitz **10** ist somit schon vorhanden und kann für den formschlüssigen Eingriff der Lasche **11** der Bandfeder **9** verwendet werden.

[0068] Der Abschnitt des Klemmenelementes **7a**, dessen Außenseite mit dem Druckabschnitt **11a** der Bandfeder **9** in Kontakt steht, liegt mit seiner Innenseite an der Belagträgerplatte **4** an. Auf diese Weise wird die Druckkraft des Druckabschnitts **11a** der Bandfeder **9** auf die Belagträgerplatte **4** übertragen. Diese Erläuterungen gelten natürlich auch für die andere Bandfeder **9**.

[0069] Zudem ist in **Fig. 1a** ein Belaghaltebügel **28** (siehe auch **Fig. 8**) gezeigt, welcher über den Bremsbelägen **3** in Querrichtung der Öffnung **41** bzw. in Richtung der Bremsscheibendrehachse **1a** zwischen dem Zuspansabschnitt **1a** und dem Sattlrücken **1b** angeordnet und an diesen befestigt ist. Der Belaghaltebügel **28** drückt hier mit Abschnitten seiner Unterseite auf die Klammerelemente **7a** und somit auf die Belaghaltefedern **7**, wodurch die Bremsbeläge **3** in ihren Belagschächten gehalten werden.

[0070] Endseitig ist die jeweilige Bandfeder **9** an einem Bügel **12** axial gesichert gehalten, der am Bremsträger **6** befestigt ist, wobei beide Bandfedern **9** abständig zueinander angeordnet sind. Zur axialen Sicherung sind auf dem Bügel **12**, das jeweilige Ende der Bandfeder **9** zwischen sich einklemmend, Sicherungen **13** vorgesehen.

[0071] Bei einer Zuspansung der Bremsbeläge **3** werden die Bandfedern **9** unter Aufbau einer Feder-

spannung entsprechend verformt, so dass nach einem Lösen der Bremsung die Bremsbeläge **3** durch die bereitstehende Federkraft aus ihrer Bremsstellung gleichmäßig herausgedrückt werden.

[0072] In der **Fig. 2** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, bei dem die Spreizeinrichtung **8** jeweils aus einem Federbügel **14**, vorzugsweise aus Federdraht geformt, gebildet ist. Dabei ist an jedem Endbereich der Belagträgerplatte **4** auf der den Belaghaltefedern **7** zugewandten Seite schwenkbar ein solcher Federbügel **14** fest gehalten, wozu an der Belagträgerplatte **4** eine Aufhängung **15** angeordnet ist, in die die Enden des Federbügels **14**, radial zur Bremsscheibe **2** betrachtet, versetzt zueinander und verdrehbar gehalten sind.

[0073] In der **Fig. 2** umfasst die Aufhängung **15** für jedes Ende des Federbügels **14** einen rechteckigen Lagerabschnitt **151**, **152**, welche durch eine Verbindung **150** derart verbunden sind, dass der Lagerabschnitt **151** von der Verbindung **150** nach oben hervorsteht und der Lagerabschnitt **152** nach unten hervorsteht.

[0074] Die Aufhängung **15** kann z.B. einstückig mit der Belagträgerplatte **4** ausgebildet sein, beispielsweise durch mechanische Bearbeitung. Es ist auch möglich, dass die Aufhängung **15** an der Belagträgerplatte **4** befestigt ist.

[0075] Die Aufhängung **15** kann auch z.B. eine rechteckige Platte sein, wie sie weiter unten (**Fig. 24**) noch ausführlich beschrieben wird.

[0076] Ein Federbügel **14** liegt an jeweils einem zugeordneten Bremsträgerhorn des Bremsträgers **6** an und zwar auf der der Bremsscheibe **2** gegenüberliegenden Seite, so dass bei einem Zuspanssen der Bremsbeläge **3** sich die Federbügel **14** unter Verformung verformen. Bei einem Lösen der Bremse werden die Bremsbeläge **3** durch die Federkraft der Federbügel **14** entgegen ihrer Zuspansrichtung zurückgeschoben, vergleichbar dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1**.

[0077] In der **Fig. 3** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Spreizeinrichtung **8** dargestellt, wobei hier auf die Abbildung des Bremssattels verzichtet ist.

[0078] Diese Spreizeinrichtung **8** besteht aus zwei, jeweils an sich gegenüberliegenden Seiten des Bremsträgers **6** befestigten Bügeln **12** angeschlossenen Blattfedern **17**, von denen jede an ihren einander zugewandten, freien Enden zwei Scherenglieder **16** trägt, von denen eines am aktionsseitigen Bremsbelag **3** und das andere am reaktionsseitigen Bremsbelag **3** schwenkbar befestigt ist.

[0079] Die zur Spreizung aufzubringende Federkraft wird bei dieser Ausführungsvariante durch die Blattfedern **17** erreicht, die sich beim Zuspinnen der Bremsbeläge **3** radial nach außen wölben und beim Lösen der Bremse, entsprechend der Federwirkung, strecken, bei gleichzeitiger Streckung der angeschlossenen Scherenglieder **16** und Spreizung der Bremsbeläge **3** auseinander.

[0080] In der **Fig. 4** ist eine weitere Variante der Spreizeinrichtung **8** dargestellt, die zwei gekreuzte Federschenkel **18** aufweist, die gelenkig an einem Haltebogen **21** befestigt sind. Dieser ist, vergleichbar der Befestigung der Blattfedern **17** am Bremsträger **6**, ebenfalls an damit verbundenen Bügeln **12** gehalten, der die Bremsscheibe **2**, bezogen auf deren Dicke, in einem Teilumfang mittig überspannt.

[0081] Die gebogenen Enden der gekreuzten Federschenkel **18** liegen jeweils an einer Anlage **19** der Belagträgerplatte **4** an, so dass sich diese scherenartige Konstruktion bei einem Zuspinnen der Bremse, also bei einem axialen Aufeinanderzubewegen der Bremsbeläge **3** spreizen. Dabei sind die Federschenkel **18** am Haltebogen **21** befestigt, so dass die Federschenkel **18** beim Zuspinnen der Bremsbeläge **3** vorgespannt werden und die Bremsbeläge **3** nach einem Lösen der Bremse durch diese Vorspannung voneinander gespreizt werden.

[0082] Die **Fig. 5** gibt eine Spreizeinrichtung **8** wieder, die aus zwei identischen Federarmen **20** besteht, die im Mittenbereich miteinander in Längsrichtung der Öffnung **41** verbunden sind, ebenso wie mit einem Haltebogen **21**, der über Bügel **12** am Bremsträger **6** befestigt ist.

[0083] 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 Zuspinnen und Lösen der Bremse problemlos möglich ist. Auch hierbei wird durch die beim Zuspinnen sich ergebende Vorspannung eine Spreizung der Bremsbeläge **3** nach einem Lösen der Bremse möglich.

[0084] In der **Fig. 6** besteht jede Spreizeinrichtung **8** aus einem drehbar mit dem Bügel **12** verbundenen Anlageschenkel **22**, der schleifenförmig aus einem Federdraht gebildet ist und der gleichfalls, ebenso wie die Federarme **20** nach der **Fig. 5**, am Randbereich der jeweils zugeordneten Belagträgerplatte **4** anliegt, wobei die beiden federnde Anlageschenkel **22** jeder Seite auf den einander zu gewandten Seiten der Belagträgerplatten **4** anliegen.

[0085] In der **Fig. 7** schließlich ist eine weitere Variante der Erfindung dargestellt, die im Wesentlichen

vergleichbar ist mit der Ausführung nach **Fig. 1**. Auch hier greift die jeweils einem Bremsbelag **3** zugeordnete Bandfeder **9** zentral an der Belagträgerplatte **4** an, vorzugsweise an einer Anlage **19**, wobei hierzu die Bandfeder **9** mit einem ausgestellten Anlagebügel **24** versehen ist.

[0086] Zur zentralen Einstellung beider Bandfedern **9**, bezogen auf die Bremsscheibe **2**, sind die Bandfedern **9** axial verschieblich an den beiden sich gegenüberliegenden Bügeln **12** befestigt.

[0087] Bei dem in der **Fig. 8** gezeigten Beispiel ist der Haltebogen **21** C-förmig gestaltet, mit einem sich, bezogen auf die Dicke der Bremsscheibe **2** mittig dazu angeordneten und sich in deren Umfangsrichtung erstreckenden Mittelschenkel **26**, an den sich beidseitig jeweils ein abgewinkelter Endschenkel **27** anschließt.

[0088] In der **Fig. 9**, die einen Teilausschnitt einer komplettierten Scheibenbremse **100** wiedergibt, während die **Fig. 8** lediglich den Bremsträger **6** mit den eingesetzten Bremsbelägen **3** zeigt, ist ebenso wie in der **Fig. 10** deutlich zu erkennen, dass die Endschenkel **27** auf den einander zugewandten Seiten mit Laschen **29** versehen sind, an denen Zapfen **30** gehalten sind, die in Bohrungen **25a** (siehe **Fig. 26**) der Bremsträgerhörner **25** eingreifen.

[0089] 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 gelagert 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.

[0090] Die **Fig. 10** zeigt im Übrigen die Bremsbeläge **3** mit der Spreizeinrichtung **8** und dem Haltebogen **21** in Alleinstellung.

[0091] In den **Fig. 8** und **Fig. 9** ist weiterhin zu erkennen, dass ein am Bremssattel **1** gehaltener Belaghaltebügel **28** sich an den Belaghaltefedern **7** der Bremsbeläge **3** abstützt und den Haltebogen **21** niederhält und verspannt.

[0092] Wie der **Fig. 10** zu entnehmen ist, sind die Federarme **20** der Spreizeinrichtung **8** im Mittenbereich fest miteinander verbunden, entsprechend der **Fig. 5**.

[0093] Weiterhin ist in den **Fig. 9** und **Fig. 10** erkennbar, dass die Federarme **20** jeweils an ihrem freien Ende Stützschenkel **31** aufweisen, die sich an den Belaghaltefedern **7** zugeordneten Rändern der Belagträgerplatten **4** abstützen und durch die ein Lösen der Federarme **20** aus ihrer Anlage an der je-

weiligen Belagträgerplatte **4** bei Rüttelbewegungen im Fahrbetrieb verhindert wird. Dabei sind die Stützschenkel **31** zwischen den Belaghaltefedern **7** und der zugeordneten Belagträgerplatte **4** verspannt, wobei die Belagträgerplatte **4** einen nicht dargestellten Ausschnitt aufweist, durch den der jeweilige Stützschenkel **31** geführt ist. Damit wird ein Kippen der Federarme **20** verhindert.

[0094] In vergrößerter Darstellung ist dies in der **Fig. 11** zu sehen, die weiterhin einen an den Federarm **20** gekrümmt angeformten Andruckschenkel **32** eines Federendes **300** wiedergibt, der an der dem Reibbelag **5** zugewandten Randfläche der Belagträgerplatte **4** anliegt und wie vorgenannt eine Kippsicherung bildet. Überdies wird verhindert, dass der Reibbelag **5** gegen den Federarm **20** schlägt. Dabei bilden der auf einer dem Bremsträger **6** abgewandten Schmalseite der Belagträgerplatte **4** aufliegende Stützschenkel **31** und der Andruckschenkel **32** die Zinken einer Gabel mit einem Schlitz **301** als die das Federende **300** des Federarmes **20** ausgebildet ist. Wie bereits erwähnt, ist das Federende **300** des Federarmes **20** im Anlagebereich mit der Belagträgerplatte **4**, also der Andruckschenkel **32** in Richtung der Belagträgerplatte **4** konvex gekrümmt, um so ein behinderungsfreies Gleiten an der Belagträgerplatte **4** zu gewährleisten.

[0095] Der Stützschenkel **31** des Federendes **300** liegt mit einem Auflageabschnitt **31a** seiner dem Schlitz **301** zugewandten Unterseite auf einer Auflagefläche **305** der Oberseite der Belagträgerplatte **4** auf. Der Andruckschenkel **32** steht mit einem Anlageabschnitt **32a**, welcher zu der Belagträgerplatte **4** weist, mit einer Anlagefläche **303** der Belagträgerplatte **4** in Kontakt. Die Anlagefläche **303** befindet sich auf der Seite der Belagträgerplatte **4**, auf welcher der Reibbelag **5** aufgebracht ist. Dabei ist die Anlagefläche **303** oberhalb des Reibbelags **5** in einem Endbereich der Belagträgerplatte **4** angeordnet.

[0096] Die Auflagefläche **305** auf der Oberseite der Belagträgerplatte **4** kann in einem Winkel **306** zu einer gedachten Horizontalen mit einem Betrag in einem Bereich von beispielsweise 5 bis 15° angeordnet sein.

[0097] Die Auflagefläche **305** bildet eine Führung für den Stützschenkel **31** des Federendes **300** des Federarms **20** bei dessen Bewegungen in Bewegungsrichtungen **302** (z.B. aufgrund von Verschleißausgleich) und einen Anschlag für diesen in einer Richtung auf die Oberseite der Belagträgerplatte **4** hin.

[0098] Zudem bildet der Kontakt zwischen der Auflagefläche **305** der Belagträgerplatte **4** und dem Stützschenkel **31** des Federendes **300** des Federarms **20** eine Abfederung des Bremsbelags **3** in radialer Richtung. Zudem wird die Belagträgerplatte **4** und somit

der Bremsbelag **3** durch diesen Kontakte mit den Stützschenkeln **31** der Federenden **300** nach unten in seinen Belagschacht gedrückt und abgefedert. Wenn die Spreizeinrichtung **8** wie z.B. in **Fig. 1a** gezeigt durch den Belaghaltebügel **28** fixiert ist, könnten unter Umständen auch die Bremsbeläge **3** ohne Belaghaltefedern **7** ausgeführt sein.

[0099] Die Anlagefläche **303** bildet eine Führung für den Andruckschenkel **32** des Federendes **300** des Federarms **20** bei dessen Bewegungen in Bewegungsrichtungen **302** (z.B. bei Verschleißausgleich) und einen Anschlag für diesen in einer Richtung auf die Belagträgerplatte **4** parallel zu einer Bremsscheibendreihachse **2a** hin.

[0100] In einer nicht gezeigten Ausführung kann die Anlagefläche **303** von der Belagträgerplatte **4** hervorstehen oder in die Belagträgerplatte **4** eingeformt sein, beispielsweise als eine Nut.

[0101] Die Anlagefläche **303** und die Auflagefläche **305** können als Führungsflächen mit einer besonderen Oberflächenbearbeitung versehen sein, z.B. geschliffen, um einen geringen Reibwiderstand aufzuweisen.

[0102] Es ist zudem möglich, dass ein Vorsprung **304** vorgesehen ist, welcher von der Belagträgerplatte **4** derart zu dem Federende **300** in den Schlitz **301** hervorsteht. Auf diese Weise bildet der Vorsprung eine zusätzliche Führung für das Federende **300**.

[0103] In der **Fig. 12** ist ein vergrößerter Ausschnitt des Haltebogens **21** im Anbindungsbereich an dem Bremsträgerhorn **25** abgebildet, wobei die Lasche **29** auf einer planen Stirnseite des Bremsträgerhorns **25** aufliegt. Der Zapfen **30** kann als Niet ausgebildet und in eine Bohrung **25a** (siehe **Fig. 26**) 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.

[0104] In der **Fig. 13** ist die Spreizeinrichtung **8** entsprechend den **Fig. 8–Fig. 13** als Einzelheit erkennbar. An den freien Enden der Federarme **20** sind hier jeweilige Federenden **300** als gebogene Andruckschenkel **32** ausgeführt. Die Andruckschenkel **32** weisen jeweils den in **Fig. 11** oben schon angegebenen Anlageabschnitt **32a** auf. Zudem sind die Andruckschenkel **32** hier an ihren Unterseiten mit einem jeweiligen Auflageabschnitt **32b** versehen, der für einen Auflagekontakt wie unten noch erläutert wird mit einer geeigneten Oberflächenbeschaffenheit mit geringem Reibkoeffizienten versehen ist.

[0105] In **Fig. 13a** ist hierzu eine vergrößerte Teilansicht des Endbereichs einer Belagträgerplatte **4** eines Bremsbelags **3** zusammen mit einem solchen

Andruckschenkel **32** gezeigt. Der Bremsbelag **3** ist in seinem Belagschacht zwischen zwei Bremsträgerhörnern **25** eingesetzt, von denen hier nur eins dargestellt ist. An diesem Bremsträgerhorn **25** ist wie oben im Zusammenhang mit **Fig. 12** beschrieben ein Endschenkel **27** des Haltebogens **21** angebracht.

[0106] Der Endbereich der Belagträgerplatte **4** ist hier mit einem Stützabschnitt **44** versehen, welcher in die Belagträgerplatte **4** eingeformt ist, z.B. durch mechanische Bearbeitung. Der Stützabschnitt **44** weist eine Anlagefläche **45** und eine Auflagefläche **46** auf.

[0107] Die Anlagefläche **45** verläuft parallel zu der Seitenfläche der Belagträgerplatte **4** versetzt, welche mit dem Reibbelag **5** versehen ist, wobei die Anlagefläche **45** von dieser Seitenfläche in Richtung der Bremsscheibendrehachse **2a**, also axial, durch eine axiale Tiefe der Auflagefläche **46** beabstandet ist.

[0108] Der Andruckschenkel **32** ist in dem Stützabschnitt **44** angeordnet und steht mit seinem Anlageabschnitt **32a** mit der Anlagefläche **45** in Kontakt. Gleichzeitig liegt der Andruckschenkel **32** mit seinem Auflageabschnitt **32b** auf der Auflagefläche **46** auf. Der Andruckschenkel **32** wird auf diese Weise bei seiner Bewegung durch seinen Kontakt mit dem Stützabschnitt **44** durch diesen geführt. Die Anlagefläche **45** und die Auflagefläche **46** können durch Bearbeitung für diese Bewegung mit besonderen Reibeigenschaften ausgestattet sein.

[0109] Zudem wird die Belagträgerplatte **4** und somit der Bremsbelag **3** durch diese Kontakte mit den Andruckschenkeln **32** der Federenden **300** nach unten in seinen Belagschacht gedrückt und abgefedert. Wenn die Spreizeinrichtung **8** wie z.B. in **Fig. 1a** gezeigt durch den Belaghaltebügel **28** fixiert ist, könnten unter Umständen auch die Bremsbeläge **3** ohne Belaghaltefedern **7** ausgeführt sein.

[0110] während die **Fig. 14** einen Teilausschnitt des Anbindungsbereiches des Haltebogens **21** am Bremsträgerhorn **25** in vergrößerter Ansicht wiedergibt. Als Kippsicherung ist hierbei ein Rückhalteblech **40** vorgesehen, das am Mittelschenkel **26** befestigt ist und an dem der Belaghaltebügel **28** anliegt.

[0111] Im Unterschied zu dem in der **Fig. 13** gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Lasche **29** nicht gegenüber dem Endschenkel **27** abgewinkelt, sondern wird verlaufsgleich durch diesen gebildet, durch entsprechende Formung des Haltebogens **21**.

[0112] Eine dazu vergleichbare Ausführungsvariante ist in der **Fig. 15** dargestellt, bei der allerdings die Sicherung des Endschenkels **27** bzw. der Lasche **29** mittels einer Mutter **33** erfolgt, die auf einem Gewindezapfen des Bremsträgerhorns **25** aufgeschraubt ist und die Lasche **29** am Bremsträgerhorn **25** hält.

[0113] In der **Fig. 16** ist entgegengesetzt zum Endschenkel **27** des Haltebogens **21** eine Stützlasche **34** abgewinkelt, die an der Stirnseite des zugeordneten Bremsträgerhorns **25** aufliegt und die, vergleichbar dem Stützschenkel **31** nach **Fig. 11**, eine radiale Sicherung für den Haltebogen **21** und damit für die Spreizeinrichtung **8** bildet.

[0114] Eine weitere Variante der Befestigung des Haltebogens **21** am Bremsträgerhorn **25** ist in der **Fig. 17** erkennbar, die einen vergrößerten Teilausschnitt des entsprechenden Bereiches des Bremsträgers **6** wiedergibt.

[0115] Hier nun ist der Endschenkel **27** endseitig etwa parallel zum Mittelschenkel **26** abgewinkelt und auf den im Bremsträgerhorn **25** befestigten Zapfen **30** aufgesteckt.

[0116] In der **Fig. 18** ist eine Ausführungsvariante der Spreizeinrichtung **8** abgebildet, bei der die Federarme **20**, von denen der Endabschnitt eines Federarmes **20** dargestellt ist, einerseits die Funktion des Haltebogens **21** übernimmt und andererseits die Funktion des Spreizens.

[0117] Hierzu ist der Federarm **20** in seinem Endbereich in Längsrichtung gespalten unter Bildung eines Federstegs **38** und eines Anschlussstegs **37**. Dabei übernimmt der mit einer endseitig angeformten Winkellasche **39** versehene Federsteg **38** die Spreizfunktion, d.h. er wird beim bremsbedingten Verschieben des Bremsbelages **3** gegen die Federkraft gespannt und drückt nach dem Lösen der Bremse den Bremsbelag **3** in seine Endstellung, wobei die Winkellasche an der Belagträgerplatte **4** sowohl in Spannrichtung wie auch in radialer Richtung anliegt, also an der oberen Kante der Belagträgerplatte **4**.

[0118] Der Anschlusssteg **37** hingegen ist endseitig mit einer einen Zapfen **30** aufweisenden Lasche **29** versehen, wobei der Zapfen **30** in eine Bohrung **25a** (siehe **Fig. 26**) des Bremsträgerhorns **25** eingesteckt ist, um, wie beschrieben, eine Zentrierung des Bremssattels **1** nach einem Bremsvorgang zu ermöglichen.

[0119] Die **Fig. 19** zeigt den Mittenbereich eines weiteren Ausführungsbeispiels der Spreizeinrichtung **8**, bei der die Federarme **20** aus zwei sich kreuzenden Einzelfedern gebildet sind, die im Mittenbereich fest miteinander verbunden sind. Dabei liegt ein Federarm **20** der einen Einzelfeder an einer Belagträgerplatte **4** und der andere Federarm dieser Einzelfeder an der anderen, gegenüberliegenden Belagträgerplatte **4** an, gleichermaßen die Federarme **20** der anderen Einzelfeder.

[0120] Eine der **Fig. 5** vergleichbare Befestigung des Bügels **12** ist in der **Fig. 20** dargestellt. Allerdings wird

hierbei auf die Sicherung **13** zur Halterung des Haltebogens **21** verzichtet. Stattdessen ist der Haltebogen **21** insbesondere durch Reibschluss, denkbar aber auch durch Formschluss, axial gesichert an dem Bügel **12** gehalten. Im Übrigen ist der Bügel **12** in Bohrungen **25a** der sich gegenüberliegenden Bremsträgerhörner **25** eingesteckt.

[0121] Eine davon verschiedene Konstruktion ist in der **Fig. 21** erkennbar, die einen vergrößerten Ausschnitt einer Befestigung des Haltebogens **21** wiedergibt.

[0122] Dabei ist der Bügel **12** als gestreckte Stange ausgebildet und endseitig an dem Haltebogen **21** befestigt, dessen Endschenkel **27** sich fluchtend an dem Mittelschenkel **26** anschließt, wobei der Endschenkel **27** ein gabelförmiges Ende aufweist, das einen Stift **35** übergreift, der in das Bremsträgerhorn **25** eingelassen ist.

[0123] In der **Fig. 22**, gleichfalls ein vergrößerter Teilausschnitt im Bereich eines Bremsträgerhorns **25**, ist zu erkennen, dass sich an einen Federarm **20** der Spreizeinrichtung **8** eine Stützlasche **34** anschließt, die an einer Stützfläche **36** des Bremsträgerhorns **25** anliegt und sich einerseits in radialer Richtung zur Bremsscheibe **2** und andererseits in axialer Richtung dazu abstützt.

[0124] Vergleichbar der Ausführung nach **Fig. 2** ist in den **Fig. 23** und **Fig. 24** jeweils eine Ausführungsvariante der Spreizeinrichtung **8** abgebildet, die aus einem Federbügel **14** und einem Anlageschenkel **22** besteht, die beide endseitig mit jeweils einem Befestigungsende **14a**, **22a** in die Aufhängung **15** eingesetzt ist, wobei diese an der Belagträgerplatte **4** befestigt ist.

[0125] Dabei sind der Federbügel **14** und der Anlageschenkel **22** versetzt zueinander und auf gegenüberliegenden Seiten an der Aufhängung **15** befestigt und stützen sich andererseits am Bremsträger **6** ab und zwar bei dem in der **Fig. 23** gezeigten Beispiel unterhalb der Belagträgerplatte **4** und bei dem in der **Fig. 24** gezeigten Beispiel am Bremsträgerhorn **25**.

[0126] Die Aufhängung **15** ist als eine längliche, rechteckige Platte mit zwei Längsseiten **15a**, **15b** ausgebildet. Hier sind zwei diagonal gegenüberliegende Enden abgerundet. Das Befestigungsende **14a** des Federbügels **14** ist auf der in der **Fig. 24** gezeigten oben liegenden, schmalen Längsseite **15a** außermittig rechts mit der Aufhängung **15** verbunden, wohingegen das Befestigungsende **22a** des Anlageschenkels **22** an der unten liegenden, anderen schmalen Längsseite **15b** außermittig links mit der Aufhängung **15** verbunden ist.

[0127] Die anderen Enden des Federbügels **14** und des Anlageschenkels **22** laufen schräg aufeinander zu und sind durch einen Verbindungsbogen **220** fest verbunden.

[0128] Die Platte der Aufhängung **15** ist hier mit zwei Befestigungslöchern **15c** zur Befestigung, z.B. mittels Schrauben oder Nieten, versehen.

[0129] **Fig. 25** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches ähnlich dem in den **Fig. 8** bis **Fig. 11** beschriebenen, jedoch mit einigen Unterschieden, aufgebaut ist.

[0130] Der Haltebogen **21** und die Federarme **20** sind hier einstückig, z.B. als ein Stanzbiegeteil, ausgebildet und in einem mittleren Bereich durch einen gemeinsamen Basisabschnitt **42** fest verbunden. Der Basisabschnitt **42** liegt in der virtuellen Mitte der Öffnung **41** und in einer Ebene, die tangential zu der Bremsscheibe **2** verläuft.

[0131] Von diesem Basisabschnitt **42** aus erstrecken sich die Mittelschenkel **26** des Haltebogens **21** nach beiden Seiten nach unten gebogen über der Bremsscheibe **2** wie in dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 4** gezeigt als flache Streifenabschnitte bis kurz vor die Zugstreben **1c**, welche die Öffnung **41** seitlich begrenzen. An diesen Stellen sind beide Mittelschenkel **26** zu dem Zuspansabschnitt **1a** des Bremssattels **1** hin umgebogen und gehen jeweils in einen Endschenkel **27** über.

[0132] Jeder Endschenkel **27** weist die Lasche **29** mit dem Zapfen **30** auf, ähnlich wie in dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 8**, jedoch mit dem Unterschied, dass die Lasche **29** nicht verbreitert ist. Jeder Endschenkel **27** verläuft mit seiner Lasche **29** derart in einer Ebene, dass die Lasche **29** auf dem zugehörigen Bremsträgerhorn **25** aufliegt. Dabei wird der Zapfen **30** in einer Bohrung **25a** (ähnlich wie in **Fig. 26** gezeigt) aufgenommen und an dem Bremsträgerhorn **25** befestigt. Dies gilt natürlich für beide Seiten und für beide Bremsträgerhörner **25**.

[0133] Ferner weist der Basisabschnitt **42** an seinen beiden Längsseiten jeweils einen um ca. 90° nach unten zur Bremsscheibe **2** hin umgebogenen Verbindungsabschnitt **43** auf. Jeder Verbindungsabschnitt **43** verbindet auf jeder Längsseite des Basisabschnitts **42** jeweils zwei Federarme **20** mit dem Basisabschnitt **42** parallel zu der gedachten Längsmittellinie der Öffnung **41** derart, dass sich eine Anordnung ähnlich wie in **Fig. 8** ergibt. Dabei liegt jeder Verbindungsabschnitt **43** in einer jeweiligen Ebene, die um etwa 90° zu der Ebene des Basisabschnitts **42** angeordnet ist und im Wesentlichen parallel zu der Ebene der Bremsscheibe **2** verläuft.

[0134] Die Federenden **300** der Federarme **20** sind wie in dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 8** und in der **Fig. 11** dargestellt und beschrieben ausgebildet.

[0135] In **Fig. 26** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei welchem der Haltebogen **21** drahtförmig ausgebildet ist und z.B. einen kreisrunden Querschnitt aufweist.

[0136] Der Haltebogen **21** umfasst einen Zentralabschnitt **26a** in einem mittleren Bereich der Öffnung **41**. An den Zentralabschnitt **26a** schließt auf jeder Seite ein Mittelabschnitt **26** an, der jeweils in einem Bogen in Richtung zu dem Zuspansabschnitt **1a** hin durch einen Endschenkel **27** auf das jeweilige Bremsträgerhorn **25** zuläuft. Jeder Endschenkel **27** 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** des Belagschachtes des aktionsseitigen Bremsbelags **3** befestigt und bildet damit die Halterung des Haltebogens **21** mit der Spreizeinrichtung **8** in dem Bremsträger **6**.

[0137] Die Federarme **20** sind hier nicht in Längsrichtung der Öffnung **41**, sondern in Querrichtung der Öffnung **41** jeweils paarweise durch einen Verbindungsabschnitt **200** verbunden. Jeder Verbindungsabschnitt **200** ist in radialer Richtung auf die Bremscheibendrehachse **2a** nach unten hin verbreitert und weist eine Ausnehmung **201** auf. Jede Ausnehmung **201** kommuniziert mit der Außenkontur des Haltebogens **21** und weist hier einen halbkreisförmigen Querschnitt auf, der nach oben zur Aufnahme des Haltebogens **21** offen ist. Die Verbindungsabschnitt **200** der so paarweise angeordneten Federarme **20** sind in einem Abstand **203** an dem Zentralabschnitt **26a** des Haltebogens **21** angeordnet, wobei die Mitte des Zentralabschnitts **26a** der virtuellen Mitte der Öffnung **41** zugeordnet ist und die Mitte des Abstands **203** bildet. Ein Maß des Abstands **203** entspricht hier etwa einem Viertel der Längsausdehnung der Öffnung **41**. Das Maß des Abstands **203** kann beispielsweise in einem Bereich von 30 bis 50% der Längenausdehnung der Öffnung **41** entweder symmetrisch zu der virtuellen Mitte der Öffnung **41** oder ohne Bezug auf die virtuelle Mitte der Öffnung **41** liegen.

[0138] Die Federarme **20** und ihre Verbindungsabschnitte **200** sind z.B. einstückig als Stanzbiegeteile aus Bandfederstahl ausgebildet.

[0139] In dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 27** ist der Haltebogen **21** wie in der Ausführung nach **Fig. 26** gestaltet. Hier sind jedoch die paarweise in Querrichtung der Öffnung **41** angeordneten Federarme **20** einschließlich ihrer Verbindungsabschnitte **200** drahtförmig ausgebildet. Die Verbindungsabschnitte **200** sind so gebogen, dass sie Aufnahmen für den Haltebogen **21** bilden. Die Verbindungsab-

schnitte **200** sind wie in dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 26** in einem Abstand **203** an dem Zentralabschnitt **26a** des Haltebogens **21** angeordnet.

[0140] Die Enden der Federarme **20** sind jeweils als ein nach unten gebogener Befestigungsabschnitt **20a** ausgebildet. Jeder Befestigungsabschnitt **20a** ist in einem Aufnahmeloch **4a** an einem jeden Endbereich einer Belagträgerplatte **4** von der Oberseite her aufgenommen. Die Spreizeinrichtung **8** überträgt ihre Spreizkräfte auf diese Weise zwischen jedem Befestigungsabschnitt **20a** in dem zugehörigen Aufnahmeloch **4a** auf die jeweiligen Belagträgerplatten **4**.

[0141] **Fig. 28** zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei welchem der Haltebogen **21** wie in den Ausführungen nach **Fig. 26** und **Fig. 27** C-förmig ausgebildet ist. Die Federarme **20** weisen Federenden **300** gemäß **Fig. 11** auf. Zudem sind die Federarme **20** paarweise in Querrichtung der Öffnung **41** angeordnet. Jedes Paar von Federarmen **20** ist an deren anderen Enden durch einen jeweiligen Haubenverbinder **202** verbunden.

[0142] Jeder Haubenverbinder **202** weist eine nach unten zur Bremscheibe **2** hin weisende Aufnahmeöffnung in Längsrichtung des Zentralabschnitts **26a** des Haltebogens **21** auf, die mit der Außenkontur des Zentralabschnitts **26a** des Haltebogens **21** kommuniziert.

[0143] Die paarweise mit jeweils einem Haubenverbinder **202** verbundenen Federarme **20** sind mit ihrem jeweiligen Haubenverbinder **202** auf den Zentralabschnitt **26a** des Haltebogens **21** derart von oben aufgebracht, dass die der Zentralabschnitt **26a** in den Aufnahmeöffnungen der Haubenverbinder **202** aufgenommen ist. Die Haubenverbinder **202** sind in dem Abstand **203** zueinander angeordnet.

[0144] Der Zentralabschnitt **26a** des Haltebogens **21** ist zudem an seinen Enden in dem jeweiligen Übergang zu dem jeweiligem Mittelschenkel **26** mit jeweils einer Verbreiterung **26b** versehen. Jede Verbreiterung **26b** bildet einen axialen Anschlag für den zugehörigen Haubenverbinder **202** auf dem Zentralabschnitt **26a** jeweils in Richtung auf die jeweils benachbarte Zugstrebe **1c** hin.

[0145] **Fig. 29** zeigt eine Scheibenbremse **100** in einer perspektivischen Darstellung mit der Bremscheibe **2** und der Bremscheibendrehachse **2a**.

[0146] Ein Drehpfeil um die Bremscheibendrehachse **2a** deutet eine Hauptdrehrichtung für Vorwärtsfahrt eines Fahrzeugs, dem die Scheibenbremse **100** zugeordnet ist, an. In Bezug auf die Hauptdrehrichtung der Bremscheibe **2** sind an der Scheibenbremse **100** 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.

[0147] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Spreizeinrichtung **8** im Wesentlichen wie die Spreizeinrichtung **8** des Ausführungsbeispiels nach **Fig. 28** aufgebaut. Ein Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 28** besteht jedoch darin, dass in **Fig. 29** die Haubenverbinder **202** auf beiden Seiten des Haltebogens **21** durch jeweils einen Längsverbinder **202a** verbunden sind. Zudem weist hier der Haltebogen **21** keine Verbreiterungen **26b** auf.

[0148] In bevorzugten Ausführungen entspricht eine Länge der Federarme **20** zusammen genommen in Längsrichtung der Öffnung **41** in etwa 60 bis 95 % einer Belagschachtlänge, insbesondere bevorzugt 70 bis 80 % einer Belagschachtlänge. Unter der Belagschachtlänge ist der Abstand der zugehörigen Bremsträgerhörner **25** zu verstehen.

[0149] Die Spreizeinrichtung **8** umfasst zwei Spreizelemente, wobei in einer bevorzugten Ausführung ein erstes Spreizelement zwei Federarme **20** aufweist, welche in Längsrichtung der Öffnung **41** verbunden sind und auf den ersten Bremsbelag **3** wirken. Ein zweites Spreizelement mit zwei weiteren Federarmen **20**, die auch in Längsrichtung der Öffnung **41** verbunden sind und auf den zweiten Bremsbelag **3** wirken. Die beiden Spreizelemente sind mittig (in Bezug auf die Bremsträgerhörner **25**) miteinander verbunden. Somit kann eine – in einem kleinen Toleranzbereich – gleiche Federkraft sowohl einlaufseitig als auch auslaufseitig sichergestellt werden. Unterschiedliche Federkräfte zwischen Auslaufseite AS und Einlaufseite ES, die zu Schrägverschleiß führen können, werden durch das einseitige Angreifen je eines Federarms **20** pro Bremsbelag minimiert

[0150] Eine gleichmäßige Kraftaufbringung der Federarme **20** aktionsseitig und reaktionsseitig, bzw. auf der Seite des Zuspansabschnitts **1a** (Druckstückseite) und der Seite des Sattelrückens **1b** (Sattelseite), kann durch eine flexible Einstellung des Mittelstegs, d.h. des Haltebogens **21**, realisiert werden. Weiterhin können durch den flexiblen Mittelsteg geringe geometrische Fehlstellungen von Bremsscheibe **2**, Reibbelag **5** und Belagträgerplatte **4** ausgeglichen werden.

[0151] Durch den Mittelsteg kann die Spreizeinrichtung **8** als eine aktive Rückstelleinrichtung (ACR) leicht positioniert und durch den Belaghaltebügel **28** niedergehalten werden. Vorteilhaft kann bei einem Belagwechsel die Spreizeinrichtung **8** problemlos entnommen und mitgetauscht werden.

[0152] Durch die Ausnutzung der gesamten Belagschachtlänge zwischen den Bremsträgerhörnern **25** können Spreizelemente beziehungsweise Federarme **20** mit einer sehr geringen Federrate genutzt werden, um bei Belagverschleiß im Wesentlichen konstante Kräfte aufzubringen. Durch die langen Federwege können die Federarme **20** tolerant in Bezug auf Federkräfte sein. Die Federwege führen zu einer konstanten Federrate mit geringen Toleranzen

[0153] In einer bevorzugten Ausführungsvariante werden lediglich zwei Federn verwendet.

[0154] Die Spreizelemente, d.h. die Federarme **20**, können aus kostengünstigen und geometrisch flexiblen Blechen gebildet werden.

[0155] Durch den Versatz mit unterschiedlichen Drehpunkten kann eine niedrigere Federrate abgebildet werden (siehe **Fig. 2**, **Fig. 23** und **Fig. 24**). Vorteilhaft ist nur eine geringe Windungszahl nötig.

[0156] Die Erfindung wird durch die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele nicht eingeschränkt. Sie ist im Rahmen der beigefügten Ansprüche modifizierbar.

Bezugszeichenliste

1	Bremssattel
1a	Zuspansabschnitt
1b	Sattelrücken
1c	Zugstrebe
2	Bremsscheibe
2a	Bremsscheibendrehachse
3	Bremsbelag
4	Belagträgerplatte
4a	Aufnahmeloch
5	Reibbelag
6	Bremsträger
7	Belaghaltefeder
7a	Klammerelement
8	Spreizeinrichtung
9	Bandfeder
10	Schlitz
11	Lasche
11a	Druckabschnitt
12	Bügel
13	Sicherung
14	Federbügel
14a	Befestigungsende
15	Aufhängung
15a, 15b	Längsseite
15c	Befestigungsloch
16	Scherenglied
17	Blattfeder
18	Federschenkel
19	Anlage
20	Federarm
20a	Befestigungsabschnitt

21	Haltebogen
22	Anlageschenkel
22a	Befestigungsende
23	Dom
24	Anlagebügel
25	Bremsträgerhorn
25a	Bohrung
26	Mittelschenkel
26a	Zentralabschnitt
26b	Verbreiterung
27	Endschenkel
27a	Befestigungsabschnitt
28	Belaghaltebügel
29	Lasche
30	Zapfen
31	Stützschenkel
31a	Auflageabschnitt
32	Andruckschenkel
32a	Anlageabschnitt
32b	Auflageabschnitt
33	Mutter
34	Stützlasche
35	Stift
36	Stützfläche
37	Anschlusssteg
38	Federsteg
39	Winkellasche
40	Rückhalteblech
41	Öffnung
42	Basisabschnitt
43	Verbindungsabschnitt
44	Stützabschnitt
45	Anlagefläche
46	Auflagefläche
100	Scheibenbremse
150	Verbindung
151, 152	Lager
200	Verbindungsabschnitt
201	Ausnehmung
202	Haubenverbinder
202a	Längsverbinder
203	Abstand
220	Verbindungsbogen
300	Federende
301	Schlitz
302	Bewegungsrichtung
303	Anlagefläche
304	Vorsprung
305	Auflagefläche
306	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007001213 [0005]
- DE 102012006111 A1 [0007]
- DE 4301621 A1 [0009]
- US 2014/0339026 A1 [0010]

Patentansprüche

1. Scheibenbremse (100) 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 (41) über der Bremsscheibe (2) aufweist, zwei im Bremssattel (1) angeordneten, gegensinnig bewegbaren, jeweils eine Belagträgerplatte (4) und einen darauf befestigten Reibbelag (5) aufweisenden Bremsbelägen (3), von denen ein aktionsseitiger mittels einer Zuspanneinrichtung 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 Zuspannrichtung gleich wirkenden Spreizeinrichtung (8) mit an der jeweiligen Belagträgerplatte (4) angreifenden federnden Spreizelementen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spreizeinrichtung (8) in der zentralen Öffnung (41) angeordnet ist, wobei die Spreizelemente direkt oder indirekt außerhalb der Reibbeläge (5) einseitig im Mittenbereich oder an mindestens zwei zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen der Bremsbeläge (3) angreifen, wobei die Anlagebereiche jeweils eine Anlagefläche (45, 303) und eine Auflagefläche (46, 305) aufweisen, an welchen die Spreizelemente bewegbar angeordnet sind.
2. Scheibenbremse (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung (41) von innen nach außen zu den zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen erstrecken.
3. Scheibenbremse (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Spreizelemente ausgehend von einem zentralen Bereich in der Mitte der Öffnung (41) von innen nach außen zu den gleichmäßig zur Mitte abständig zueinander angeordneten Anlagebereichen erstrecken.
4. Scheibenbremse (100) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich der zentrale Bereich der Öffnung (41) beiderseits einer virtuellen Mitte der Öffnung (41) in etwa parallel zu der Ebene der Bremsscheibe (2) in einer Länge in einem Bereich von 30 bis 50 % einer Längsachse der Öffnung (41) 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 (41) 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) an zwei sich gegenüberliegenden, mit dem Bremsträger (6) verbundenen Bügeln (12) angeschlossen ist.
8. 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).
9. Scheibenbremse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endschenkel (27) jeweils eine Lasche (29) aufweisen, in die Zapfen (30) der Bremsträgerhörner (25) eingesteckt sind.
10. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Federarme (20) und/oder der Haltebogen (21) in radialer Richtung am Bremsträger (6) abstützen.
11. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Federarm (20) endseitig mit einem gabelförmigen Federende (300) ausgebildet ist, unter Bildung eines Stützschenkels (31) sowie eines Andruckschenkels (32), wobei der Stützschenkel (31) auf einer Auflagefläche (305) einer Schmalseite der Belagträgerplatte (4) bewegbar aufliegt und der Andruckschenkel (32) mit Druck an einer Anlagefläche (303) der dem Reibbelag (5) zugewandten Seite der Belagträgerplatte (4) bewegbar anliegt.
12. Scheibenbremse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflagefläche (305) in einem Winkel (306) zu einer Horizontalen angeordnet ist, wobei der Winkel (306) in einem Bereich von 3 bis 15° liegt.
13. Scheibenbremse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche (305) von der Belagträgerplatte (4) hervorsteht oder in die Belagträgerplatte (4) eingeformt ist.
14. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Vorsprung (304) auf der Anlagefläche (303) vorgesehen ist, wobei der Vorsprung (304) von der Anlagefläche (303) in einen Schlitz (301) zwischen dem Stütz-

schenkel (31) und dem Andruckschenkel (32) hervorsteht.

15. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Federarm (20) endseitig mit einem Federende (300) mit einem Andruckschenkel (32) ausgebildet ist, wobei der Andruckschenkel (32) mit einem Stützabschnitt (44) der dem Reibbelag (5) zugewandten Seite der Belagträgerplatte (4) in Kontakt steht, wobei der Andruckschenkel (32) mit einem Anlageabschnitt (32a) mit Druck an einer Anlagefläche (45) des Stützabschnitts (44) der Belagträgerplatte (4) bewegbar anliegt und gleichzeitig mit einem Auflageabschnitt (32b) auf einer Auflagefläche (46) des Stützabschnitts (44) der Belagträgerplatte (4) bewegbar aufliegt.

16. Scheibenbremse nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützabschnitt (44) mit der Anlagefläche (45) und der Auflagefläche (46) in die Belagträgerplatte (4) eingeformt ist.

17. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federarm (20) im Anlagebereich an der Belagträgerplatte (4) auf der der Anlagefläche zugewandten Seite konvex geformt ist.

18. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 5 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die einem Bremsbelag (3) zugeordneten Federarme (20) endseitig einen an der Belagträgerplatte (4) anliegenden Federsteg (38) und einen Anschlusssteg (37) aufweisen, der mit dem Bremsträger (6), vorzugsweise dem Bremsträgerhorn (25) verbunden ist.

19. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die federnden Spreizelemente aus zwei, jeweils einem der beiden Bremsbeläge (3) zugeordneten Bandfedern (9) bestehen, die endseitig an mit dem Bremsträger (6) verbundenen Bügeln (12) gehalten sind und im Mittenbereich formschlüssig in eine Belaghalterfeder (7) des Bremsbelages (3) eingreifen.

20. Scheibenbremse nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bandfedern (9) jeweils mit einem zur Belagträgerplatte (4) gerichteten Anlagebügel (24) versehen sind, der an einer Anlage (19) der Belagträgerplatte (4) anliegt.

21. Scheibenbremse nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bandfedern (9) axial gesichert oder verschiebbar an den Bügeln (12) gehalten sind.

22. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spreizeinrichtung (8) sich kreuzende Federschenkel (18) aufweist, die verdrehfest an dem Haltebogen (21) befestigt sind und die mit ihren benachbarten freien Enden an der Belagträgerplatte (4) zentral anliegen.

23. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **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 Scherenglieder (16) gehalten sind, die an der Belagträgerplatte (4) angeschlossen sind.

24. Scheibenbremse nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blattfedern (17) beim Zuspinnen der Bremse radial nach außen verformt sind.

25. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Belagträgerplatten (4) auf den einander zugewandten Seiten mindestens ein federnder Anlageschenkel (22) anliegt, der schleifenförmig ausgebildet und mit einem Bügel (12) fest verbunden ist.

26. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Spreizeinrichtung (8) aus einem verdrehsicher an der dem Reibbelag (5) abgewandten Rückseite der Belagträgerplatte (4) angeschlossenen Federbügel (14) und einem Anlageschenkel (22) besteht, die sich am Bremsträger (6) abstützen.

27. Scheibenbremse nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federbügel (14) und der Anlageschenkel (22) in einer Aufhängung (15) der Belagträgerplatte (4) gehalten sind, wobei in Längserstreckung der Belagträgerplatte (4) die Befestigungsenden des Federbügels (14) und des Anlageschenkels (22) versetzt zueinander angeordnet sind.

28. Bremsbelagsatz für eine Scheibenbremse (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend mindestens zwei Bremsbeläge (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 (45, 303) und eine Auflagefläche (46, 305) aufweisen.

29. Bremsbelagsatz nach Anspruch 28 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflagefläche (305) der Anlagebereiche in einem Winkel (306) zu einer Horizontalen angeordnet ist, wobei der Winkel (306) in einem Bereich von 3 bis 15° liegt.

30. Bremsbelagsatz nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche (305) von der Belagträgerplatte (4) hervorsteht oder in die Belagträgerplatte (4) eingeformt ist.

31. Bremsbelagsatz nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Vorsprung (304) auf der Anlagefläche (303) vorgesehen ist, wobei der Vorsprung (304) von der Anlagefläche (303) hervorsteht.

32. Bremsbelagsatz nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagebereiche einen Stützabschnitt (44) aufweisen, welcher mit der Anlagefläche (45) und der Auflagefläche (46) in die Belagträgerplatte (4) eingeformt ist.

33. Bremsbelagsatz nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlagefläche (45) zu der Seitenfläche der Belagträgerplatte (4), welche mit dem Reibbelag (5) versehen ist, versetzt in Richtung von dem Reibbelag (5) weg weisend verläuft

Es folgen 31 Seiten Zeichnungen

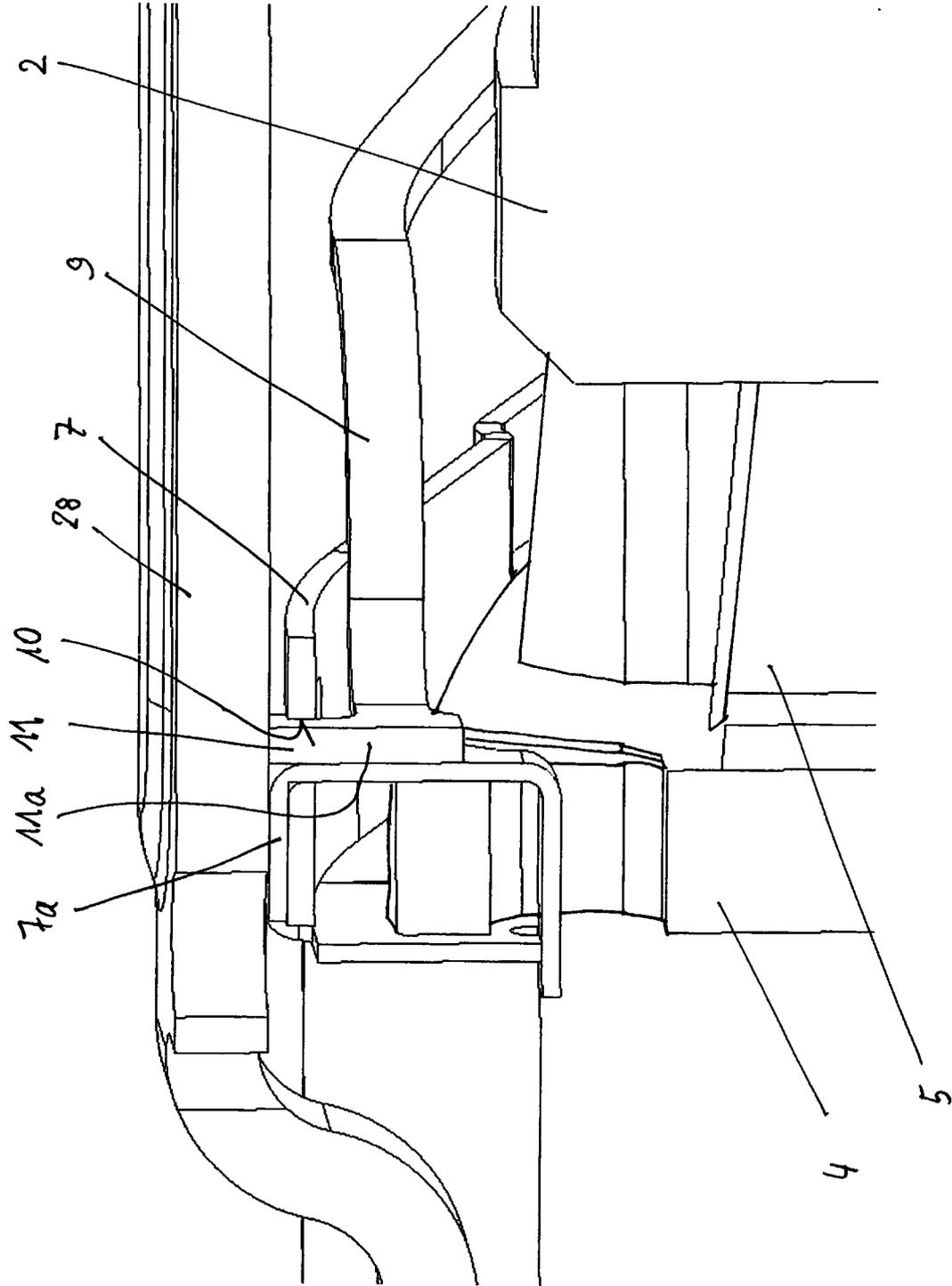


Fig. 1a

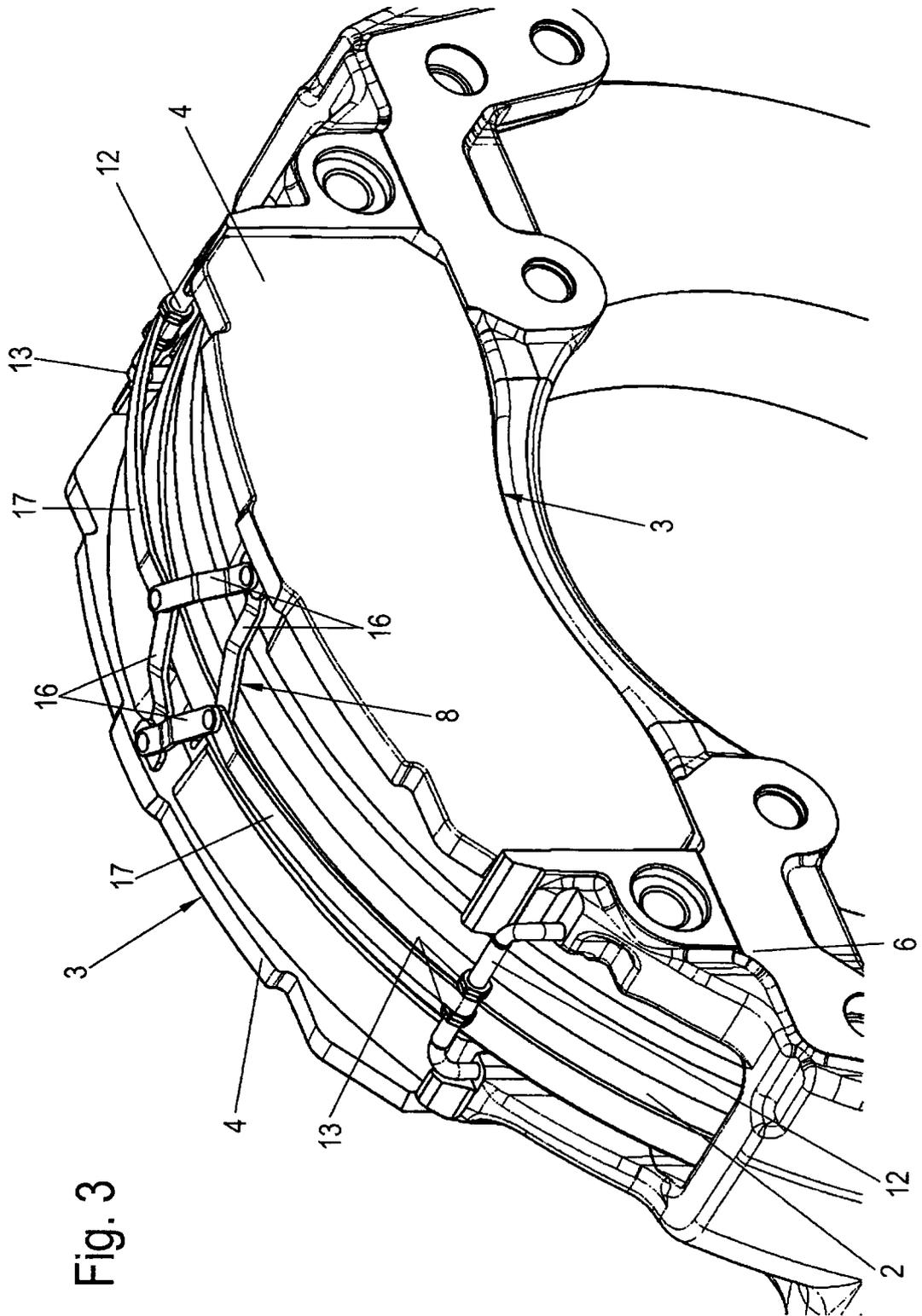


Fig. 3

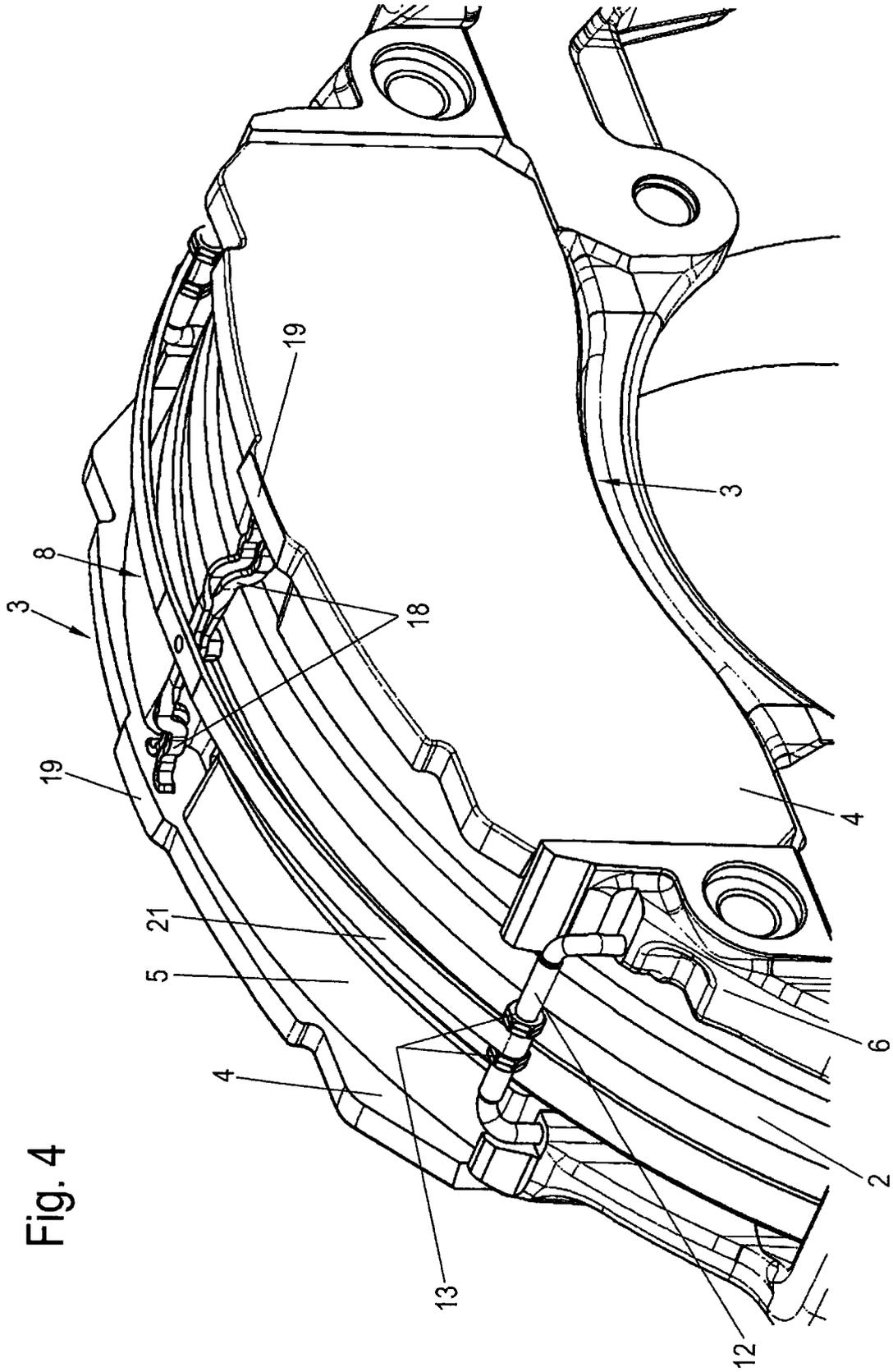


Fig. 4

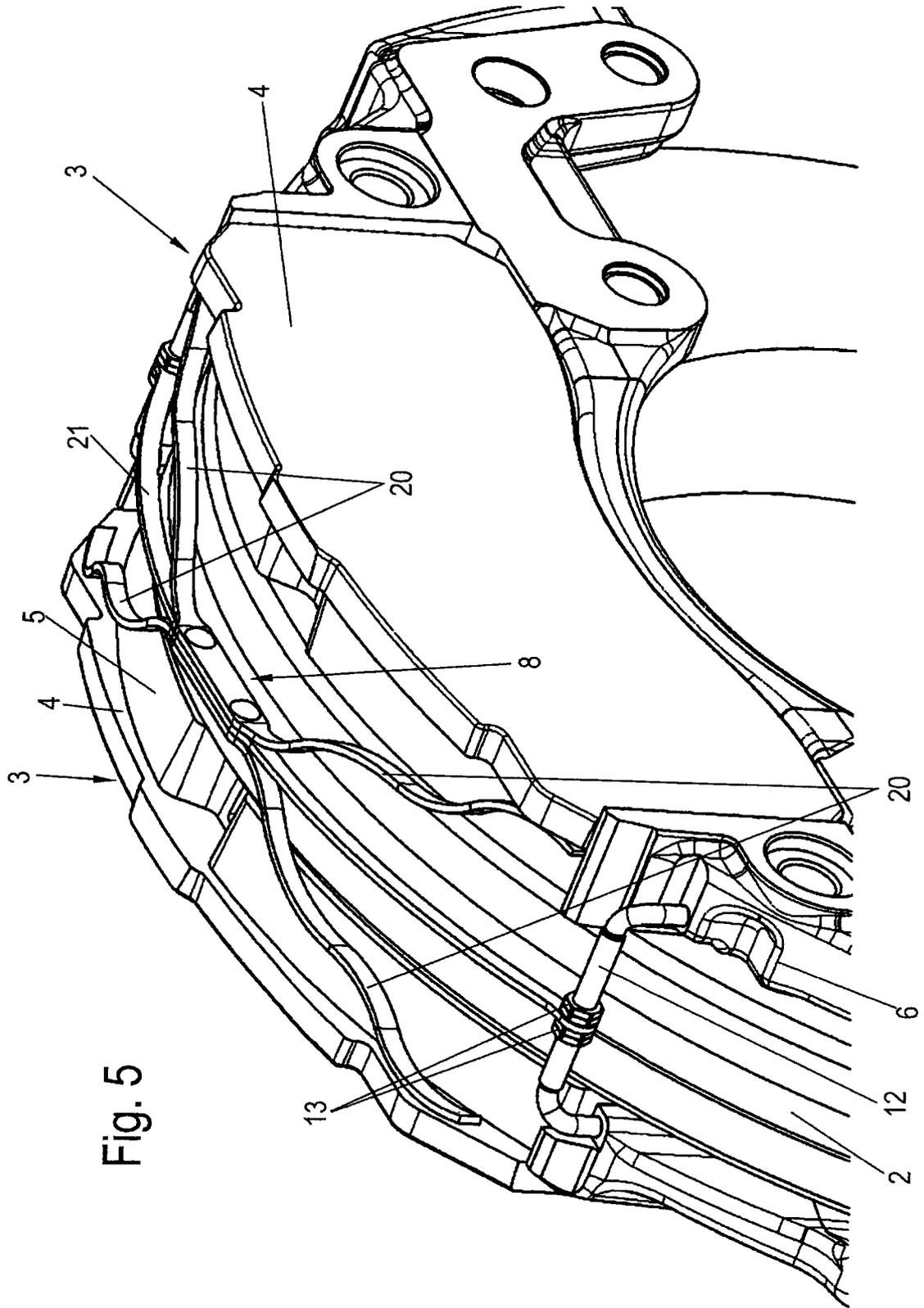


Fig. 5

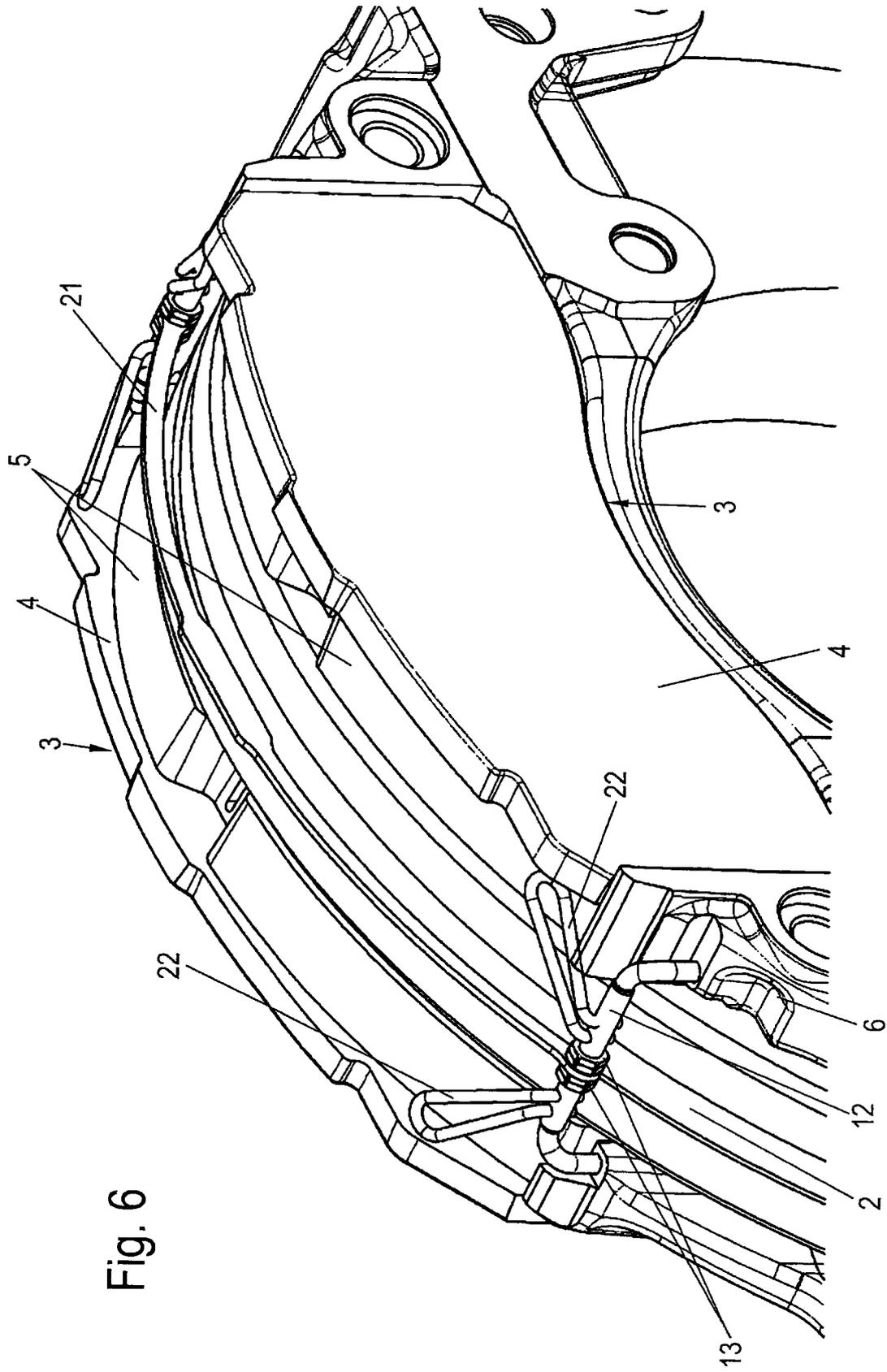


Fig. 6

Fig. 8

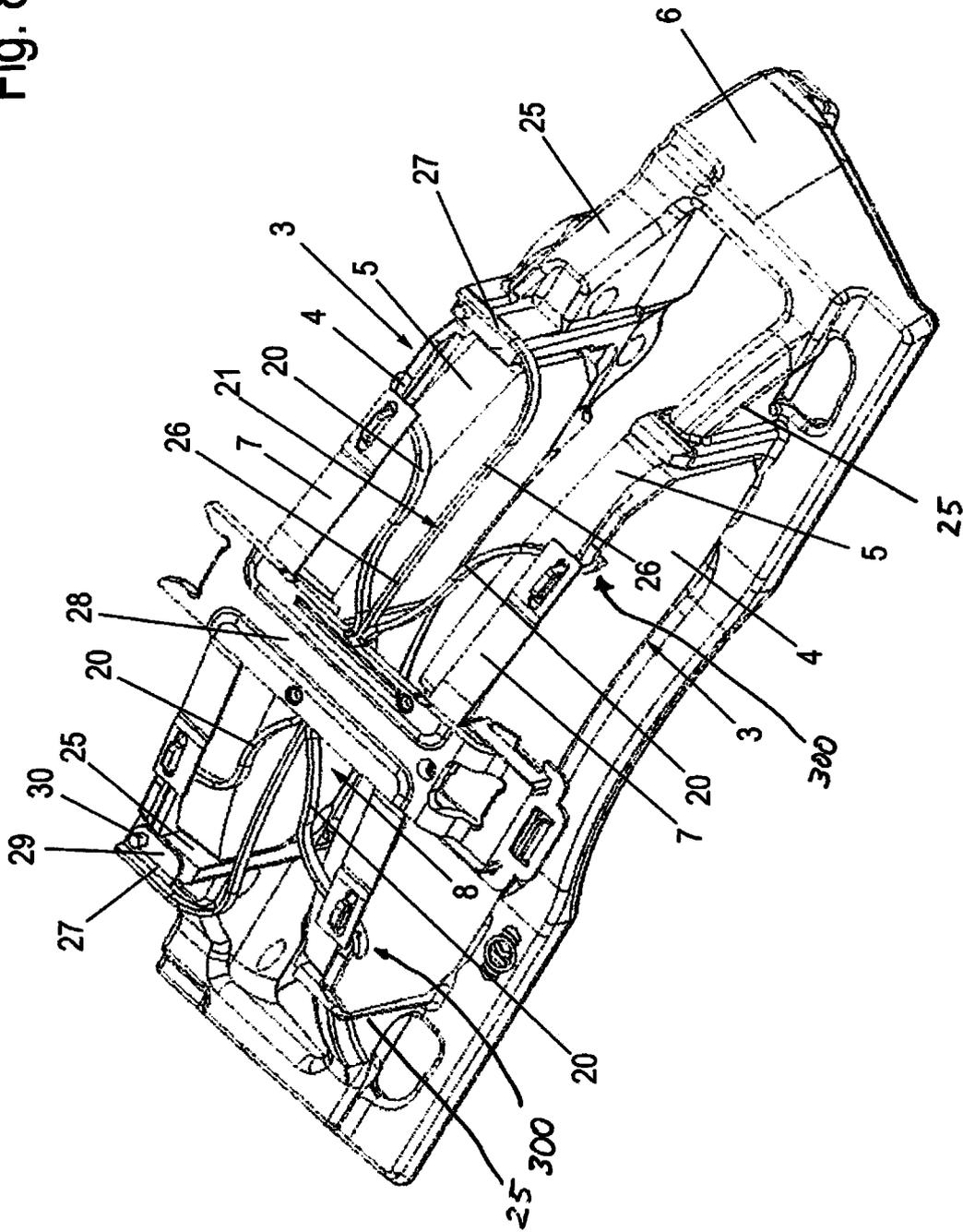


Fig. 9

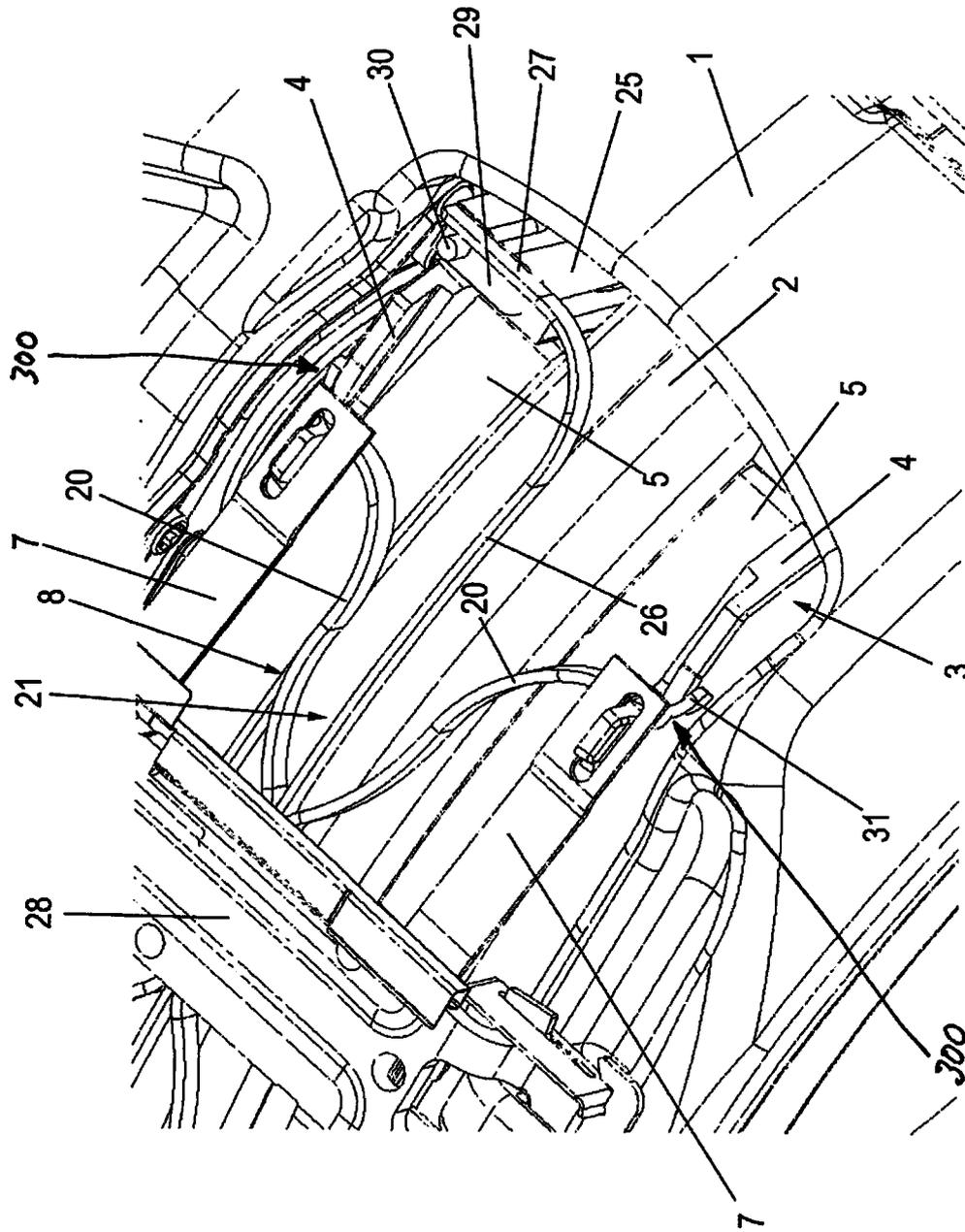
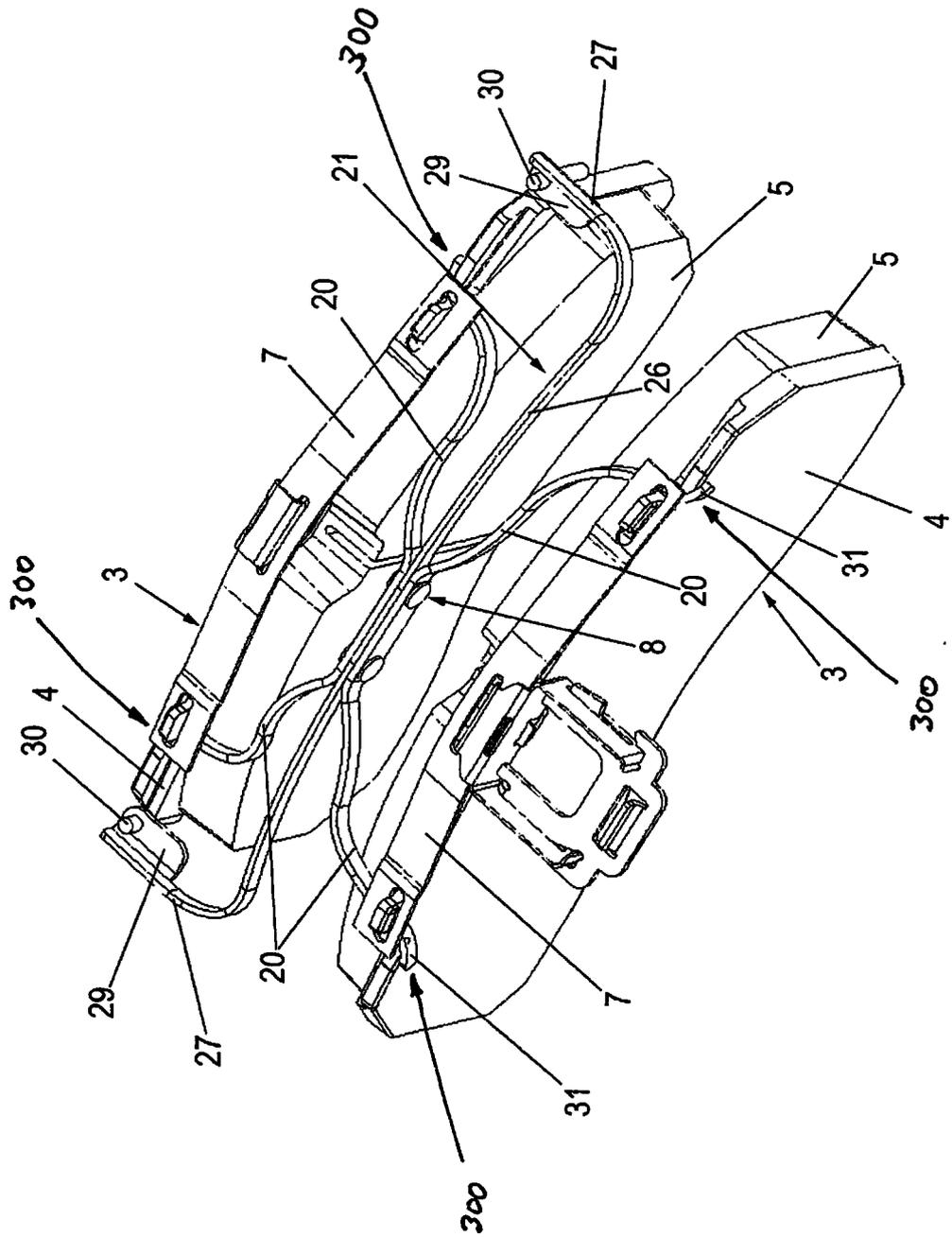


Fig. 10



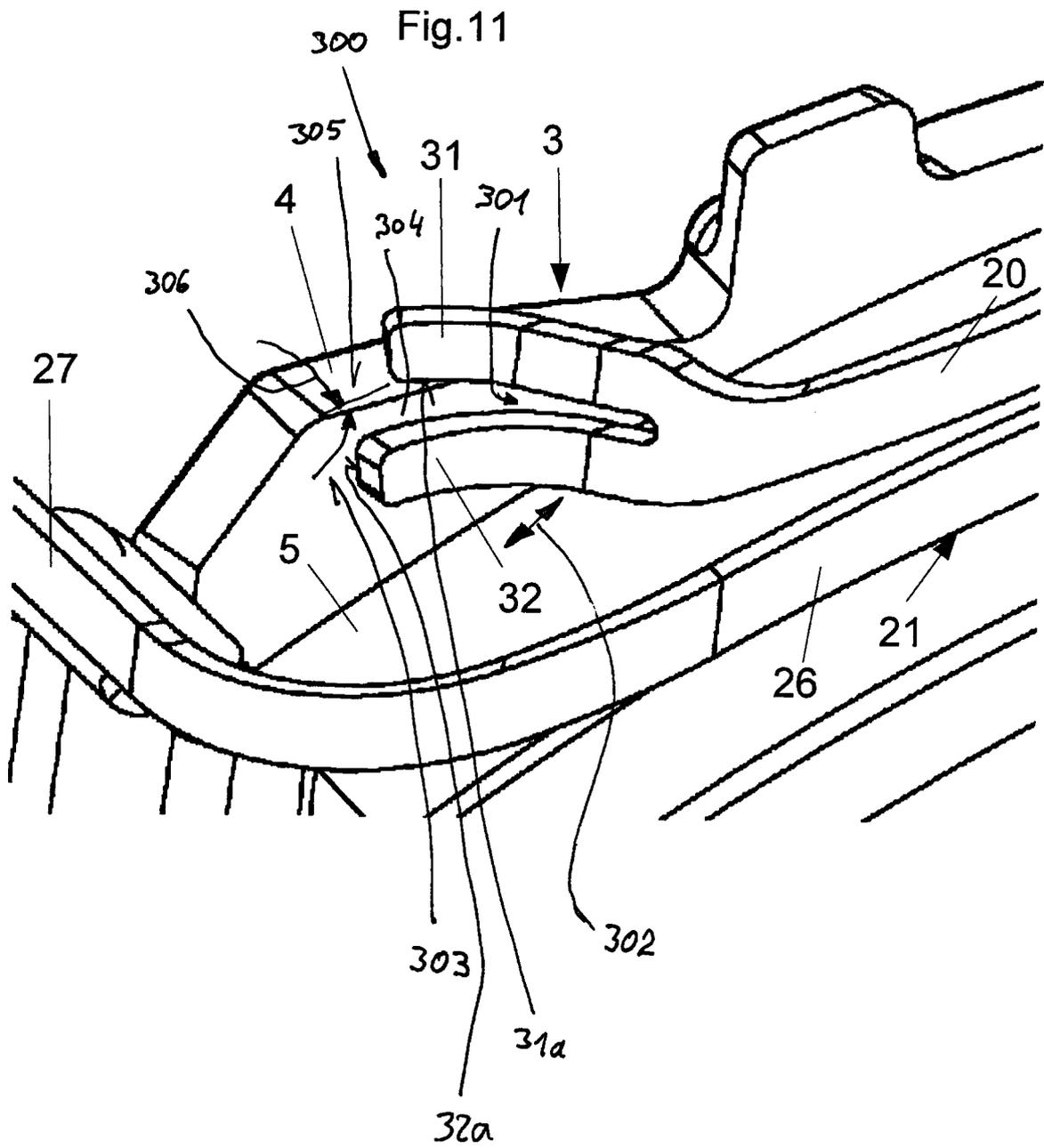


Fig. 12

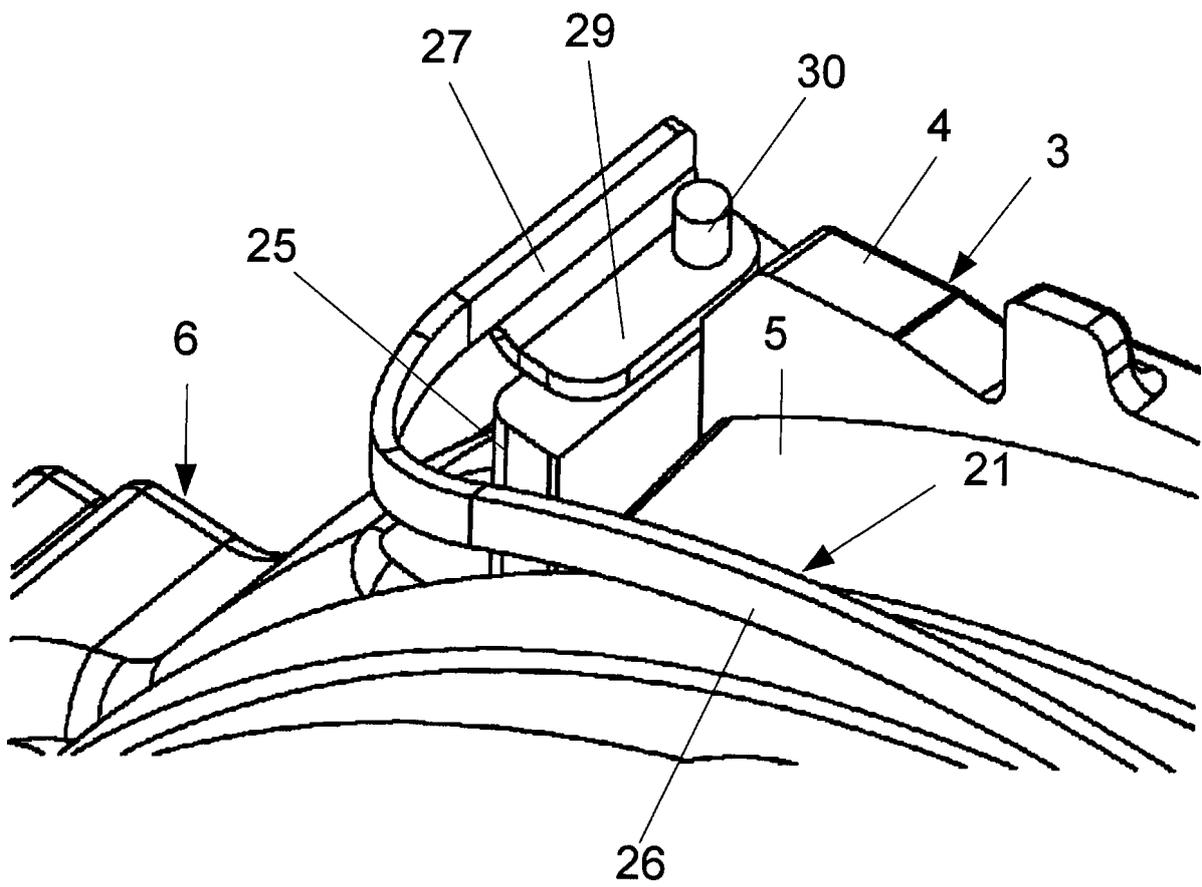
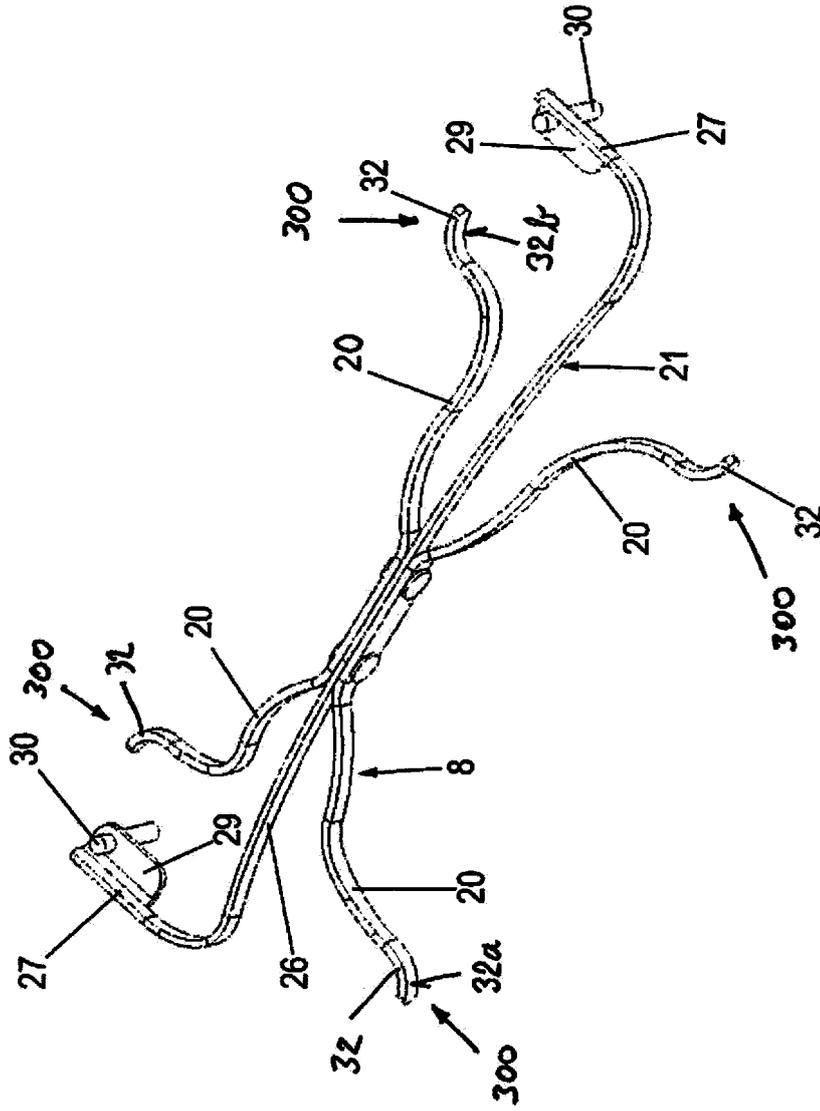


Fig. 13



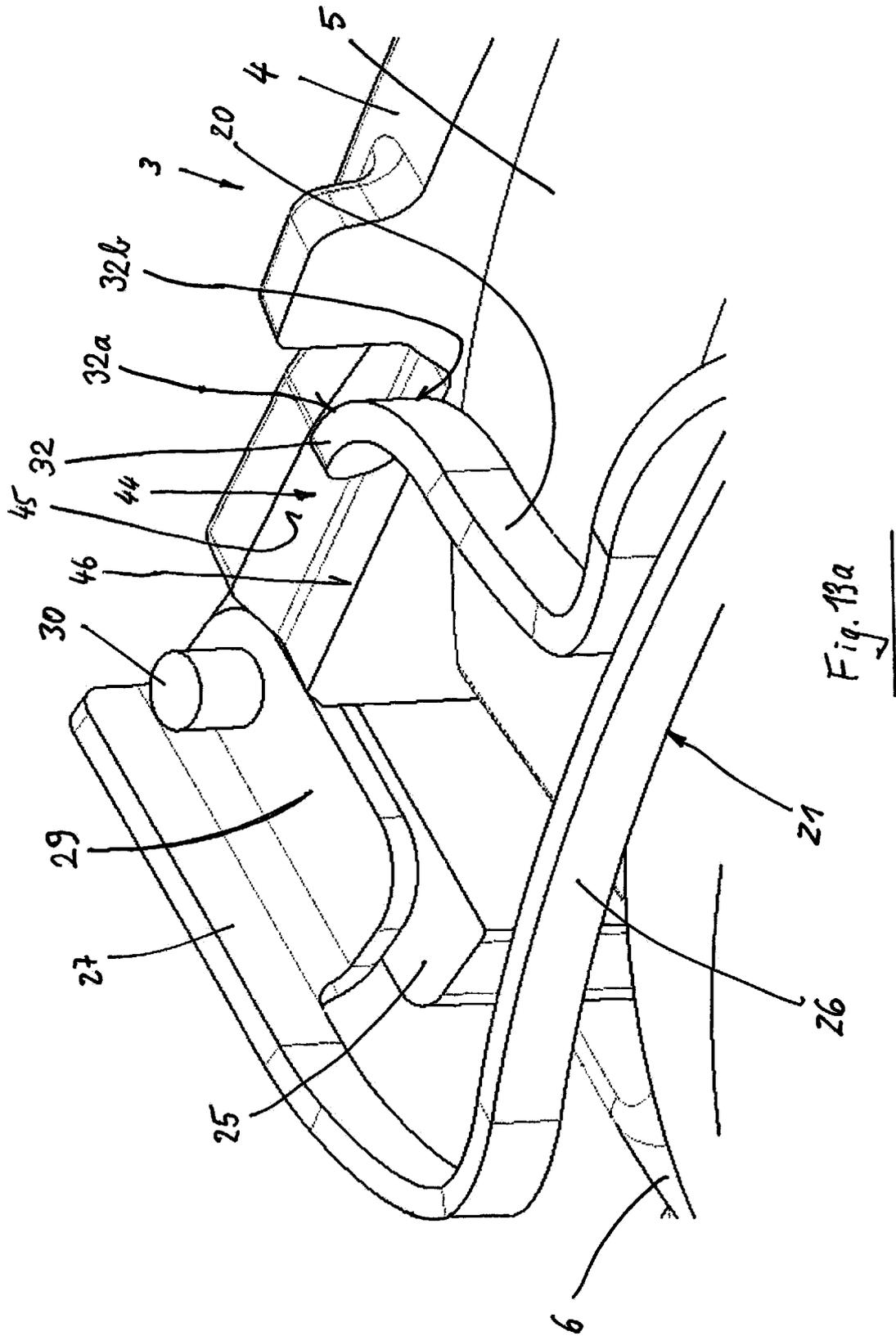


Fig. 14

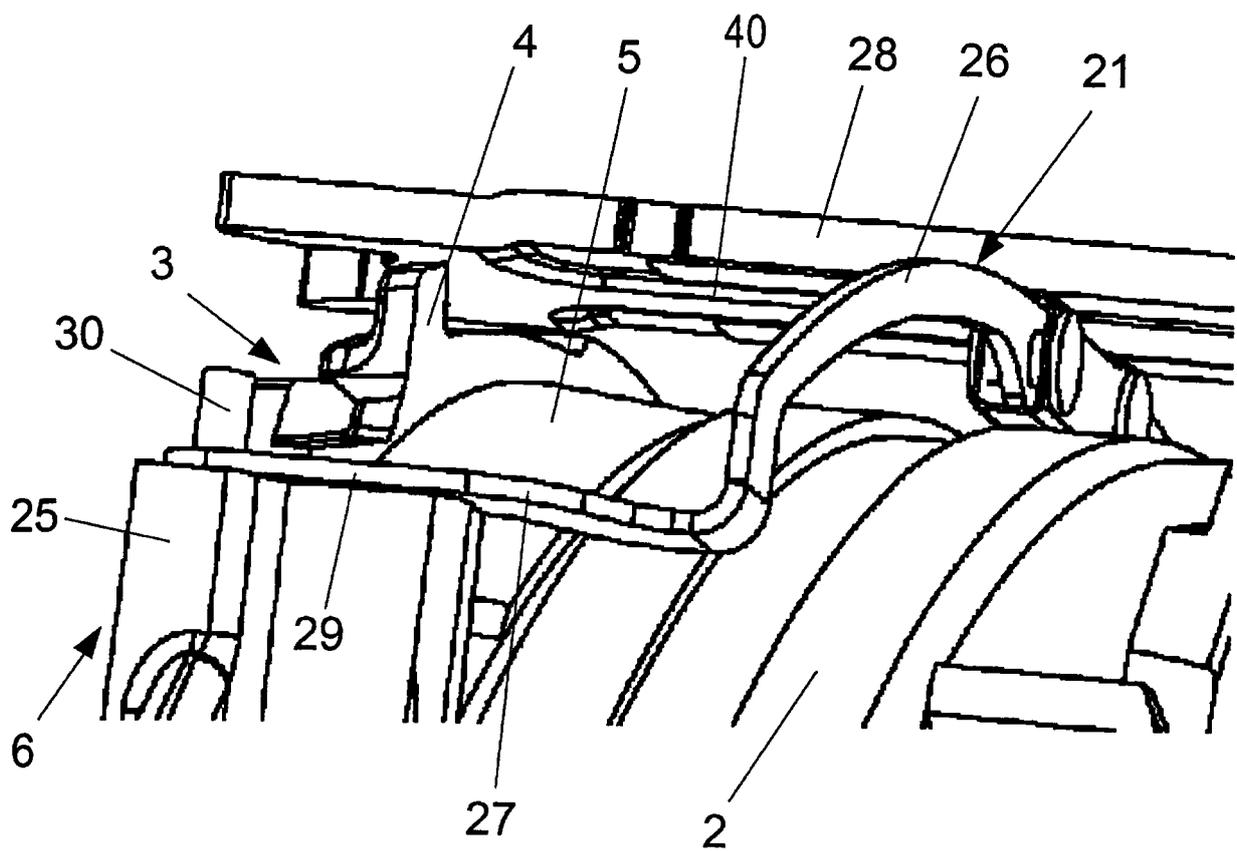


Fig. 15

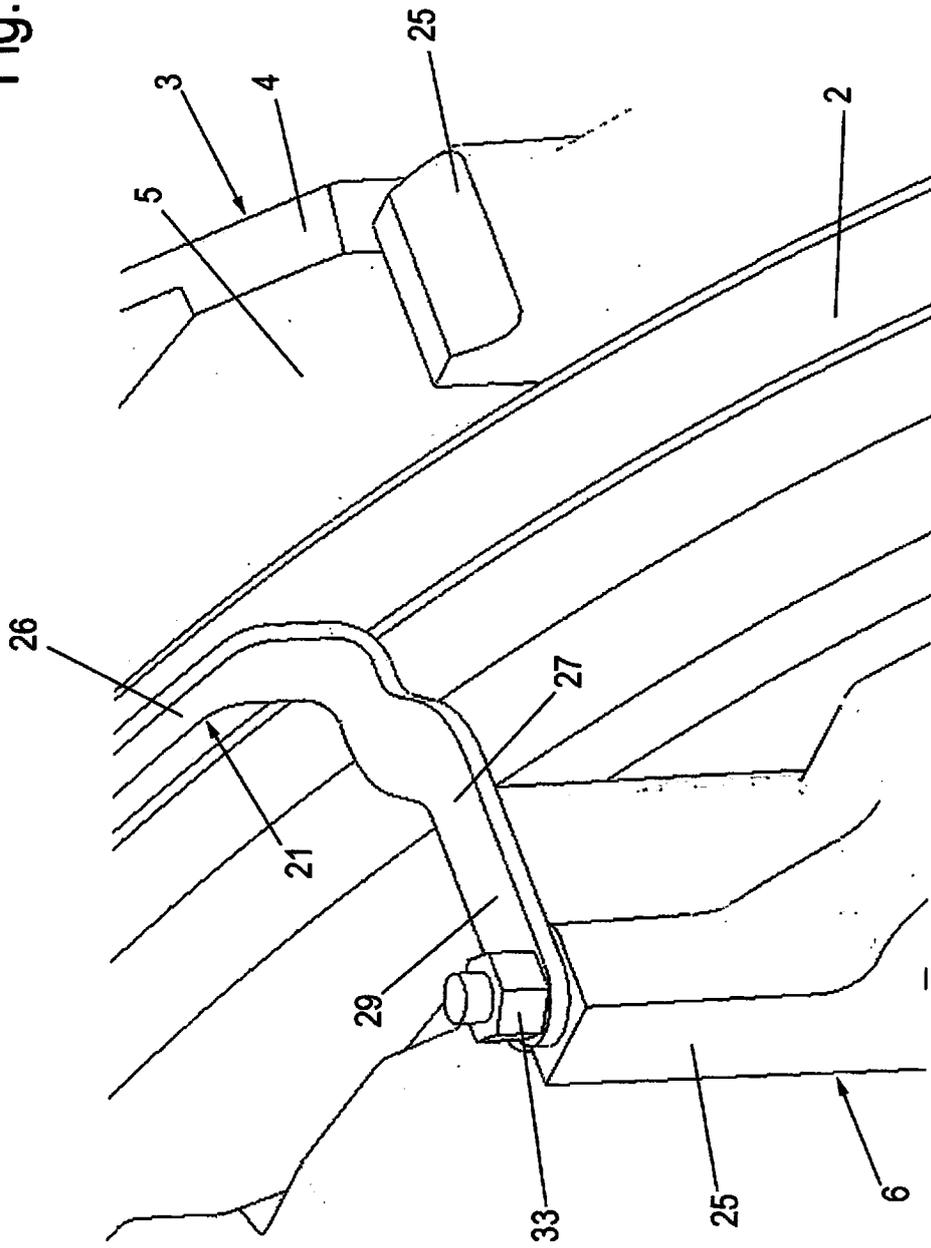


Fig. 16

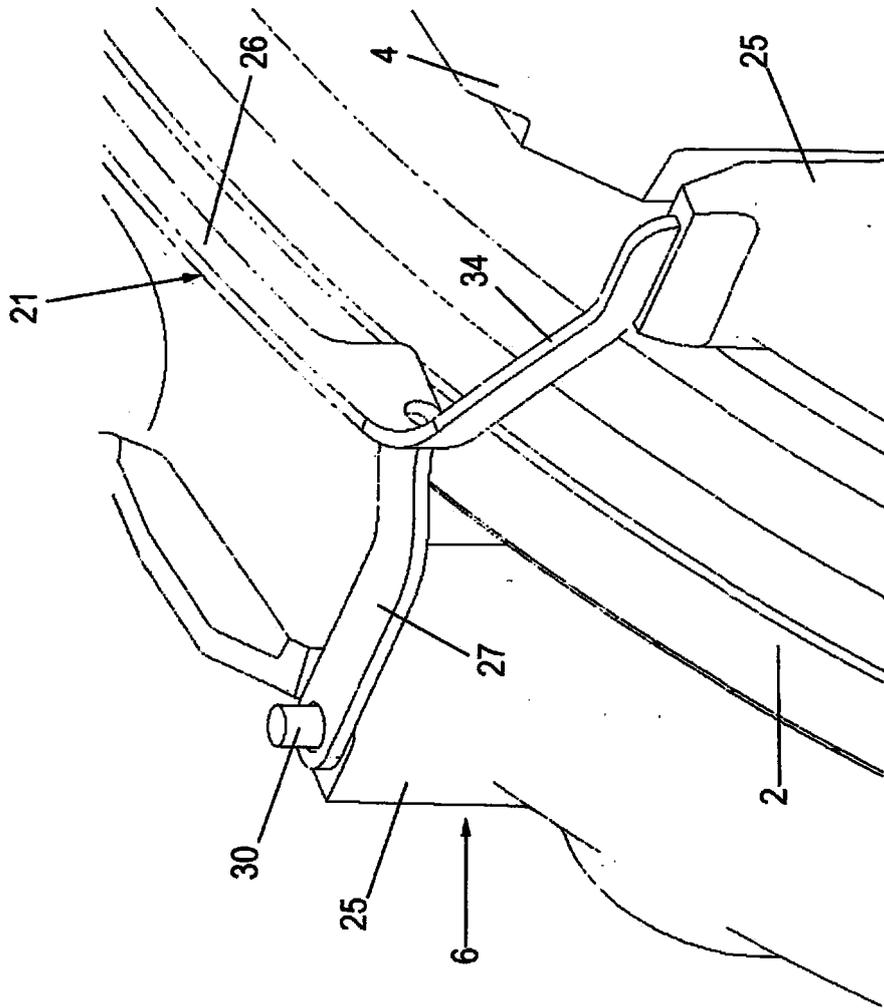


Fig. 17

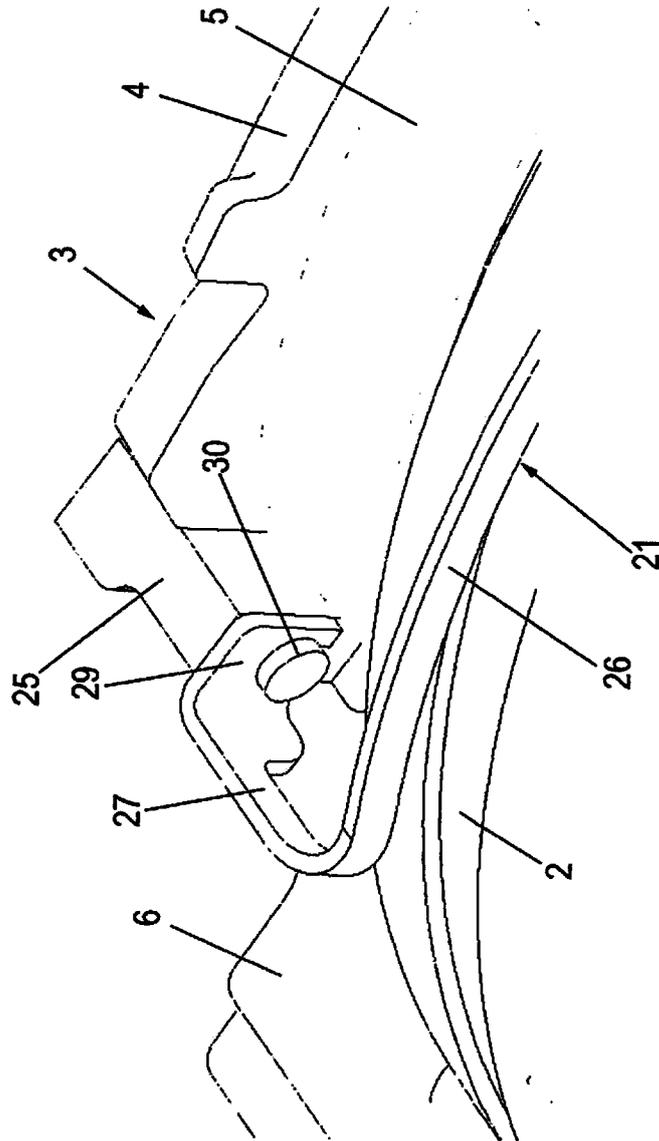
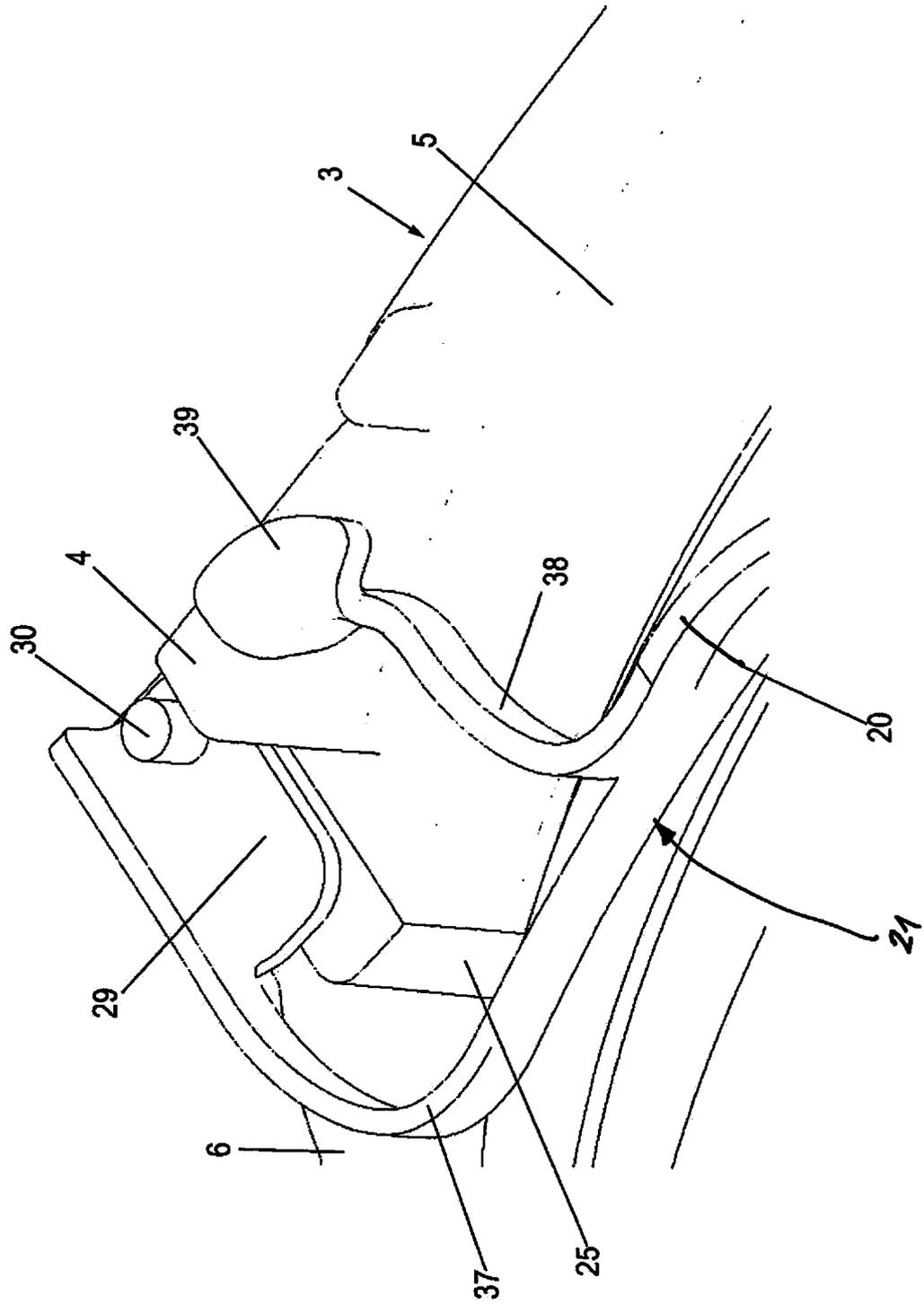


Fig. 18



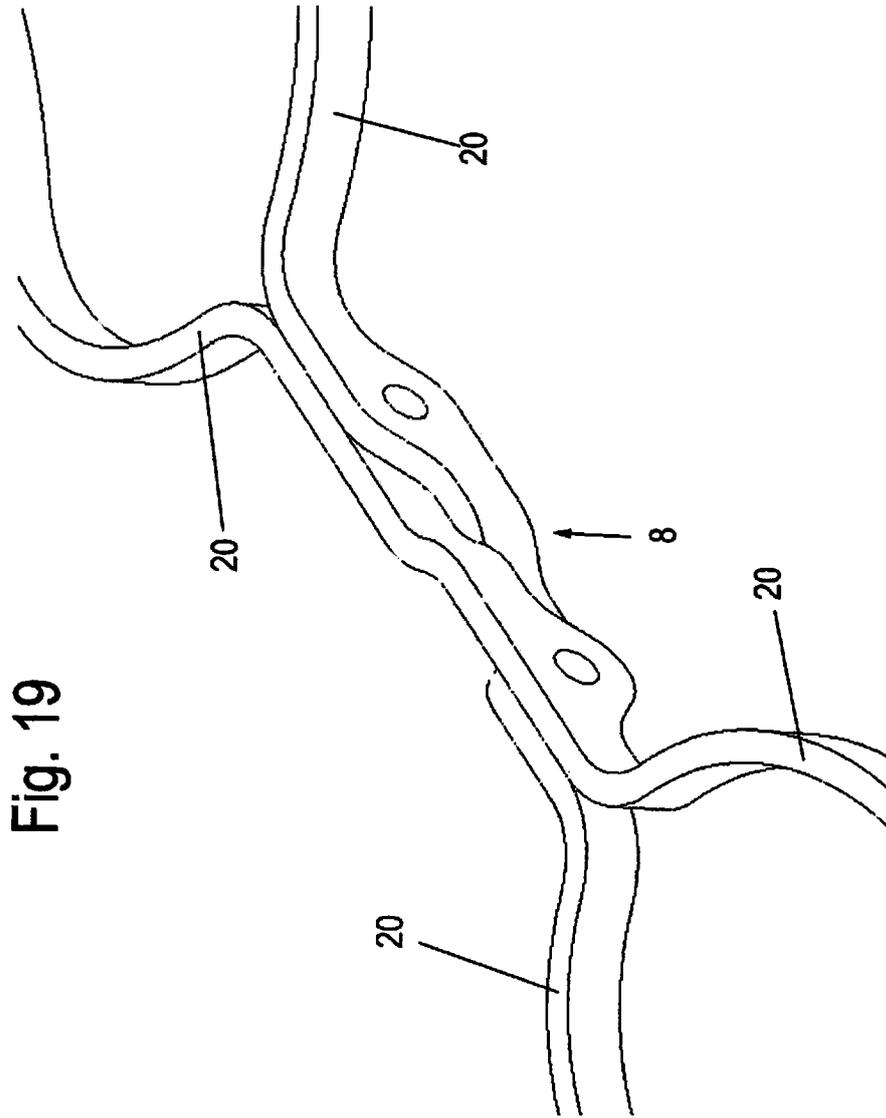
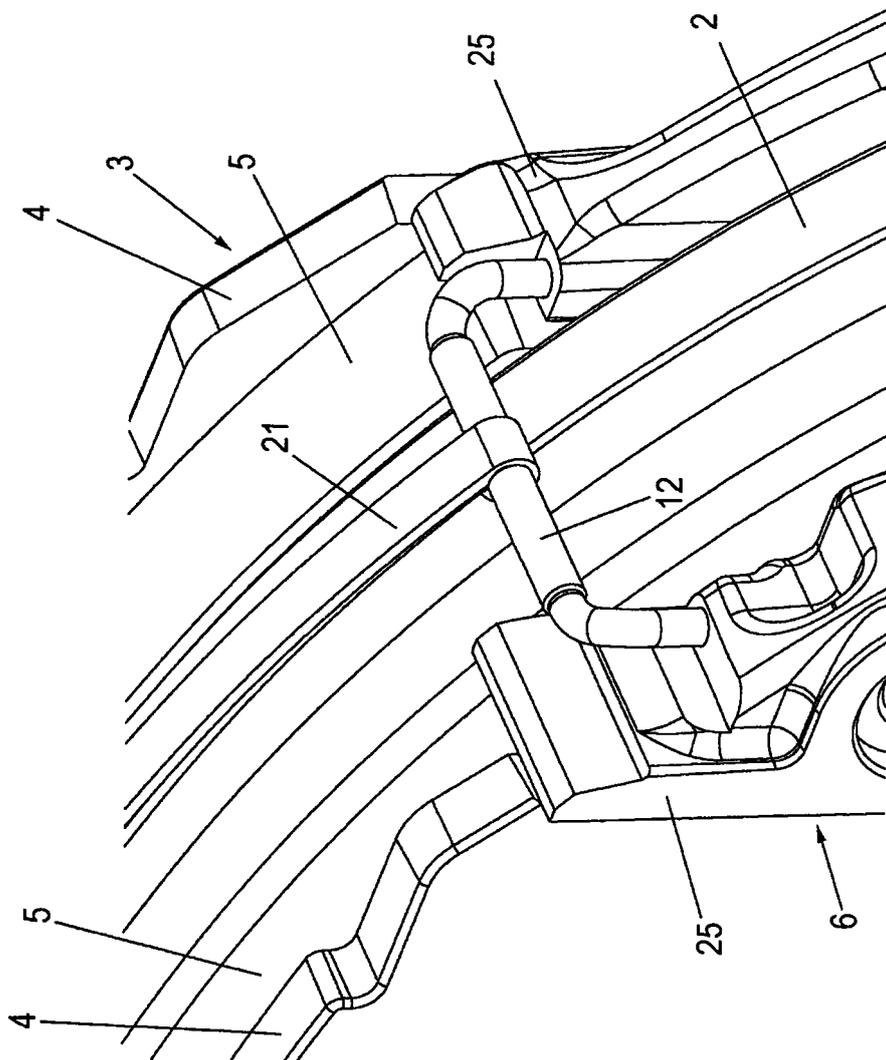


Fig. 19

Fig. 20



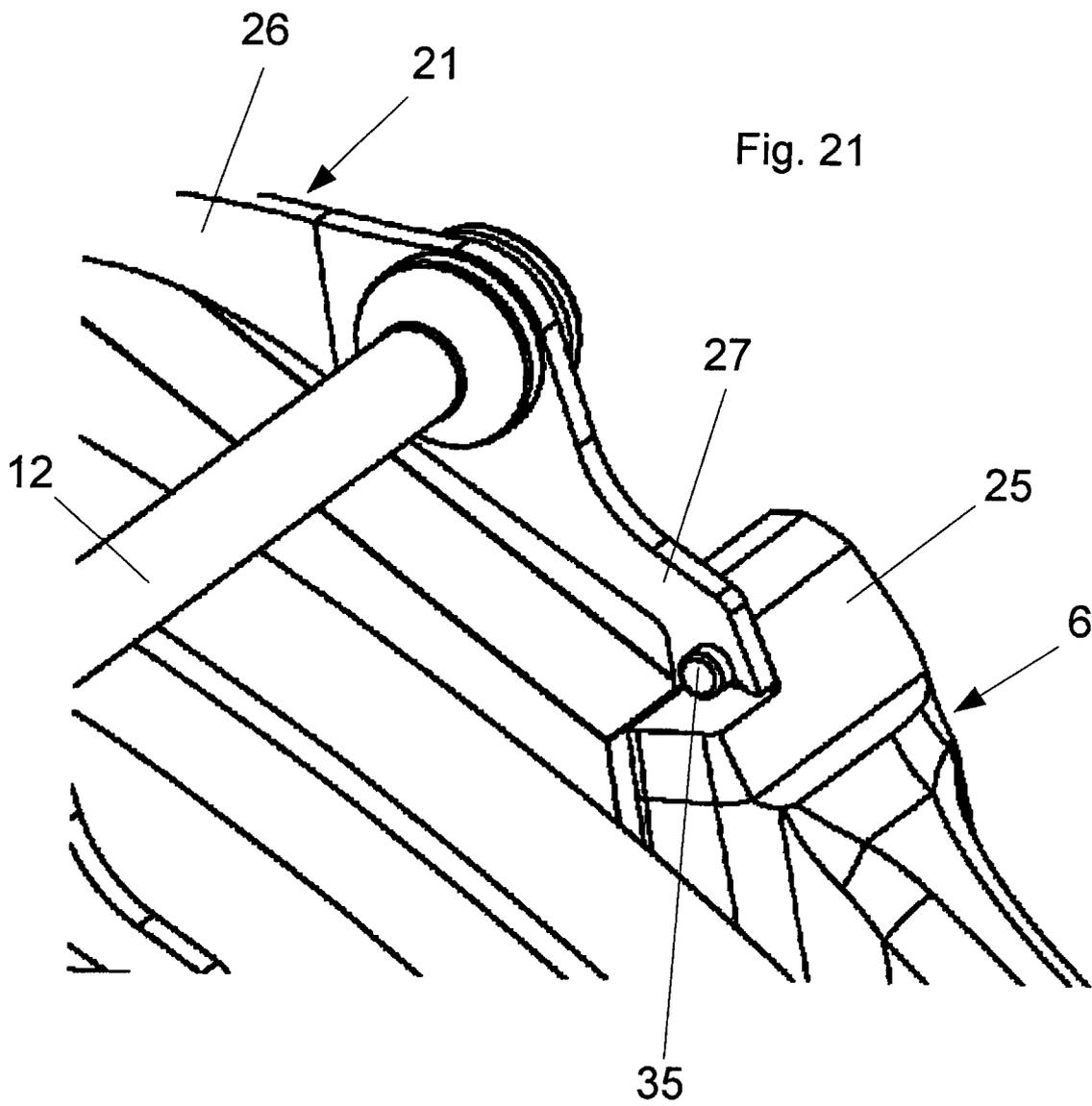
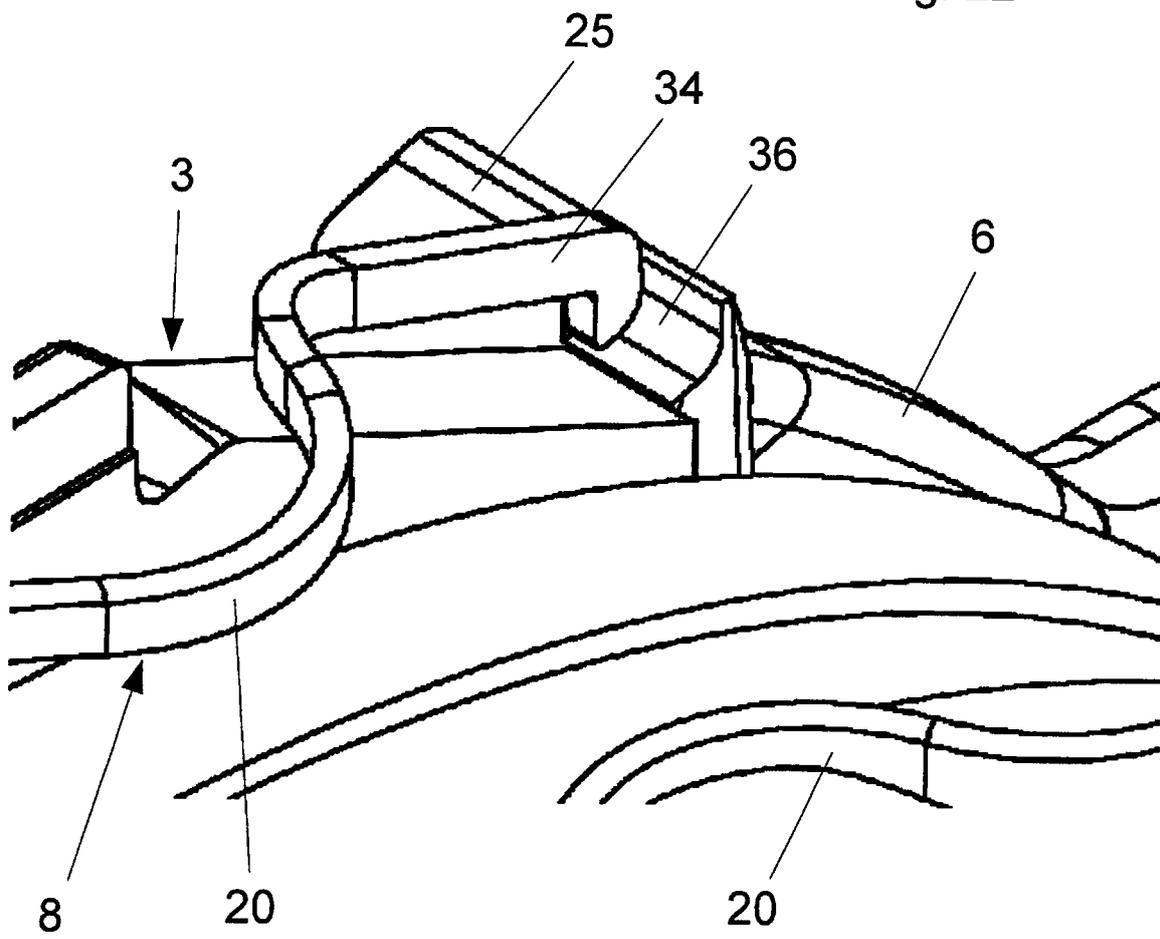
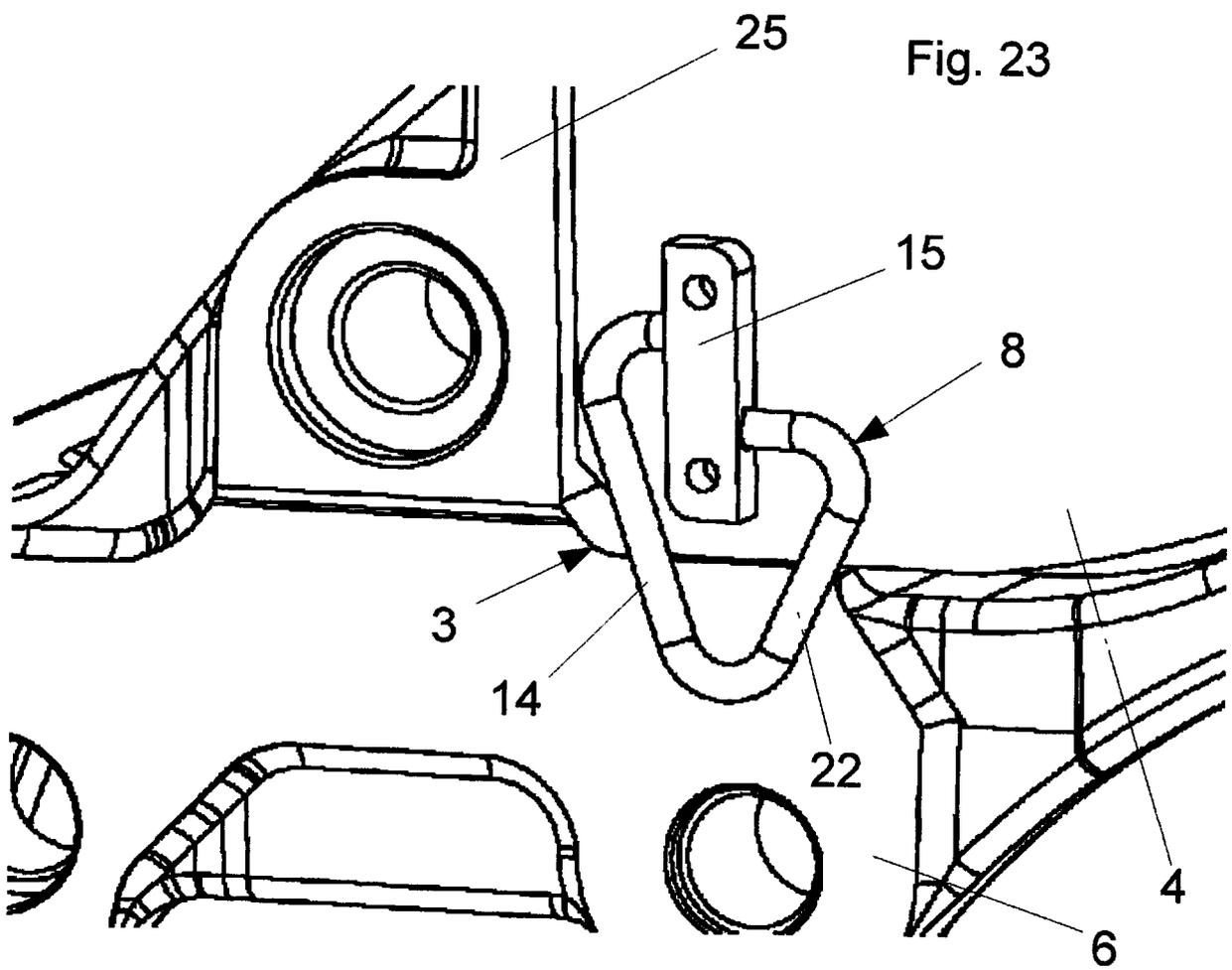


Fig. 22





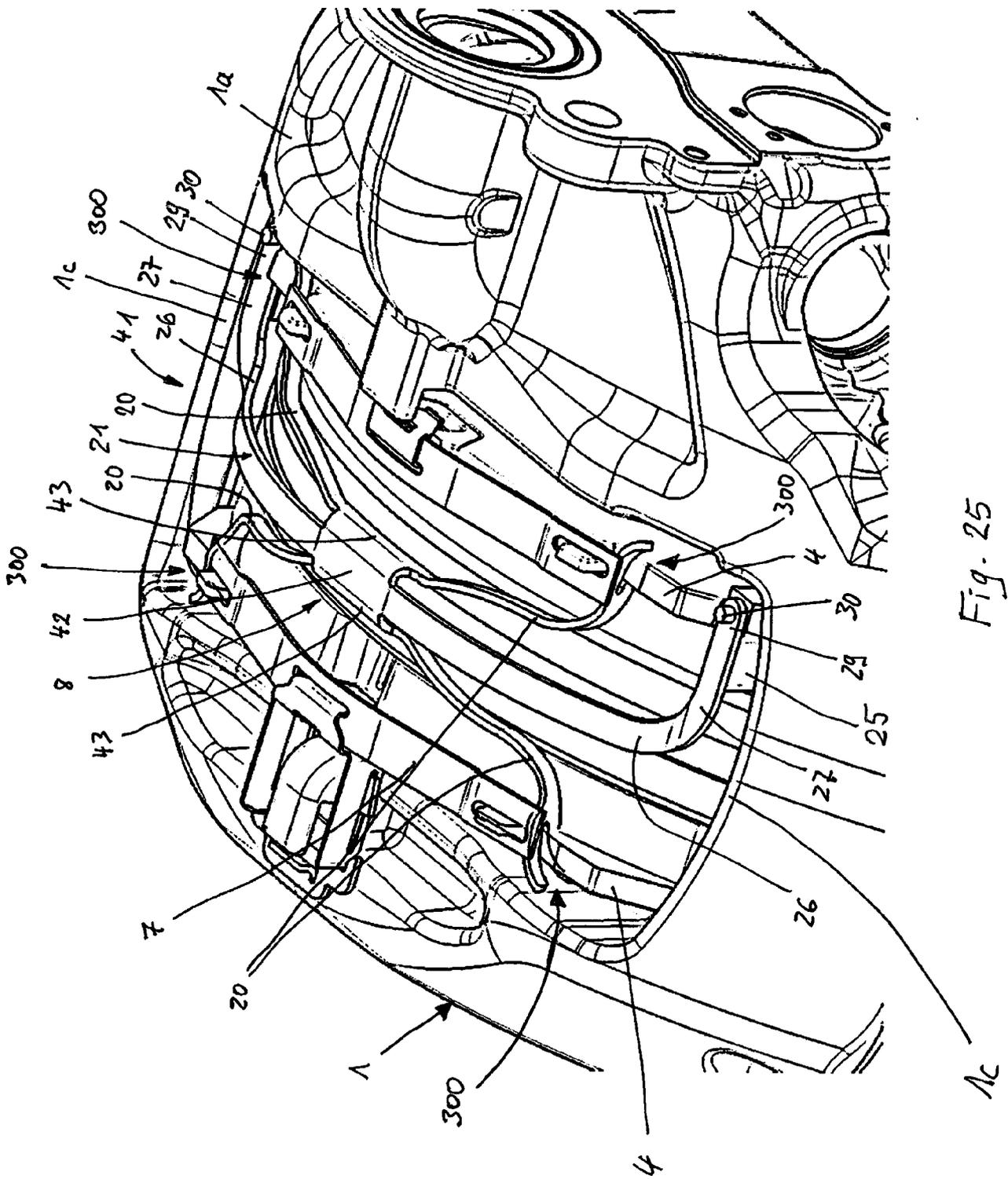


Fig. 25

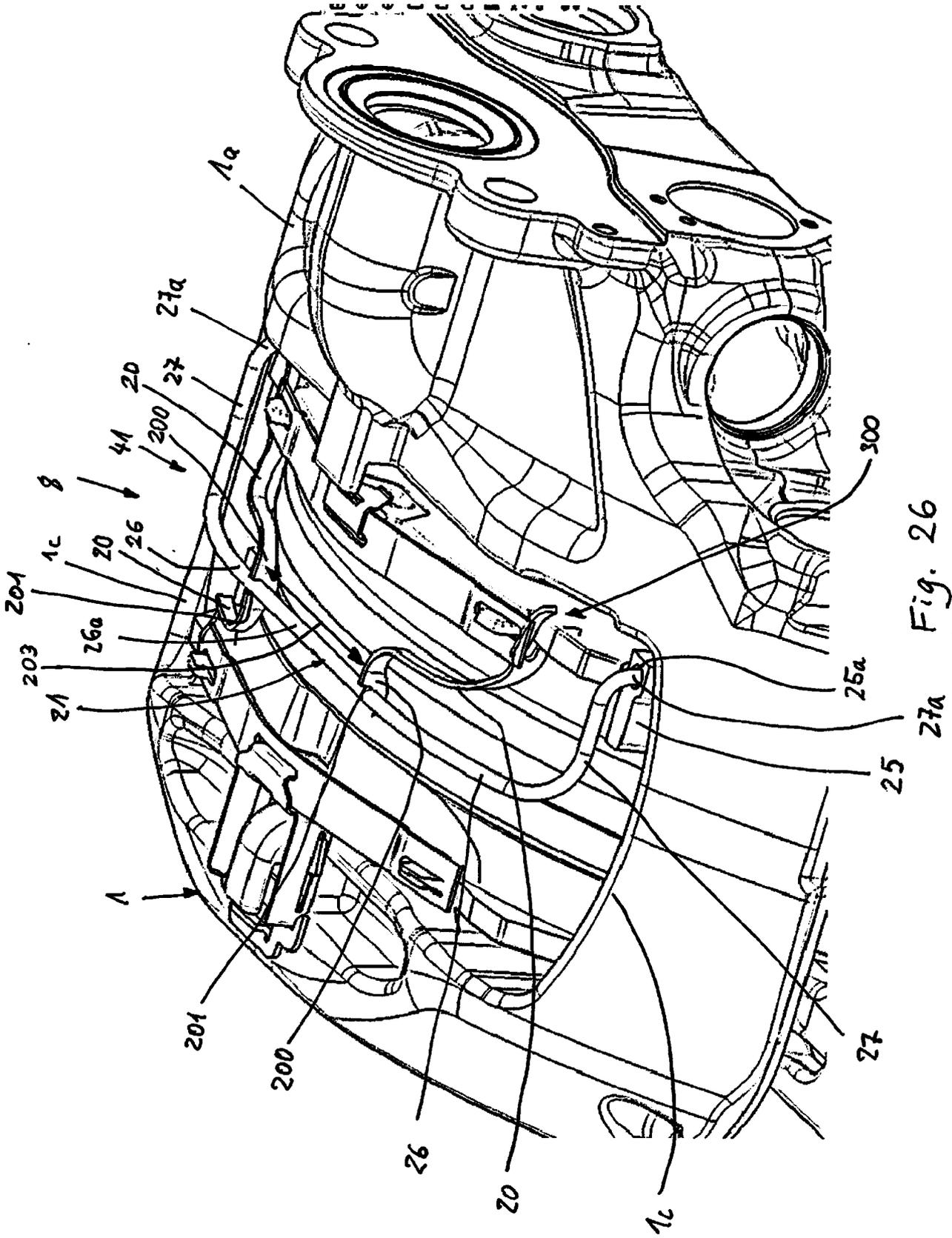


Fig. 26

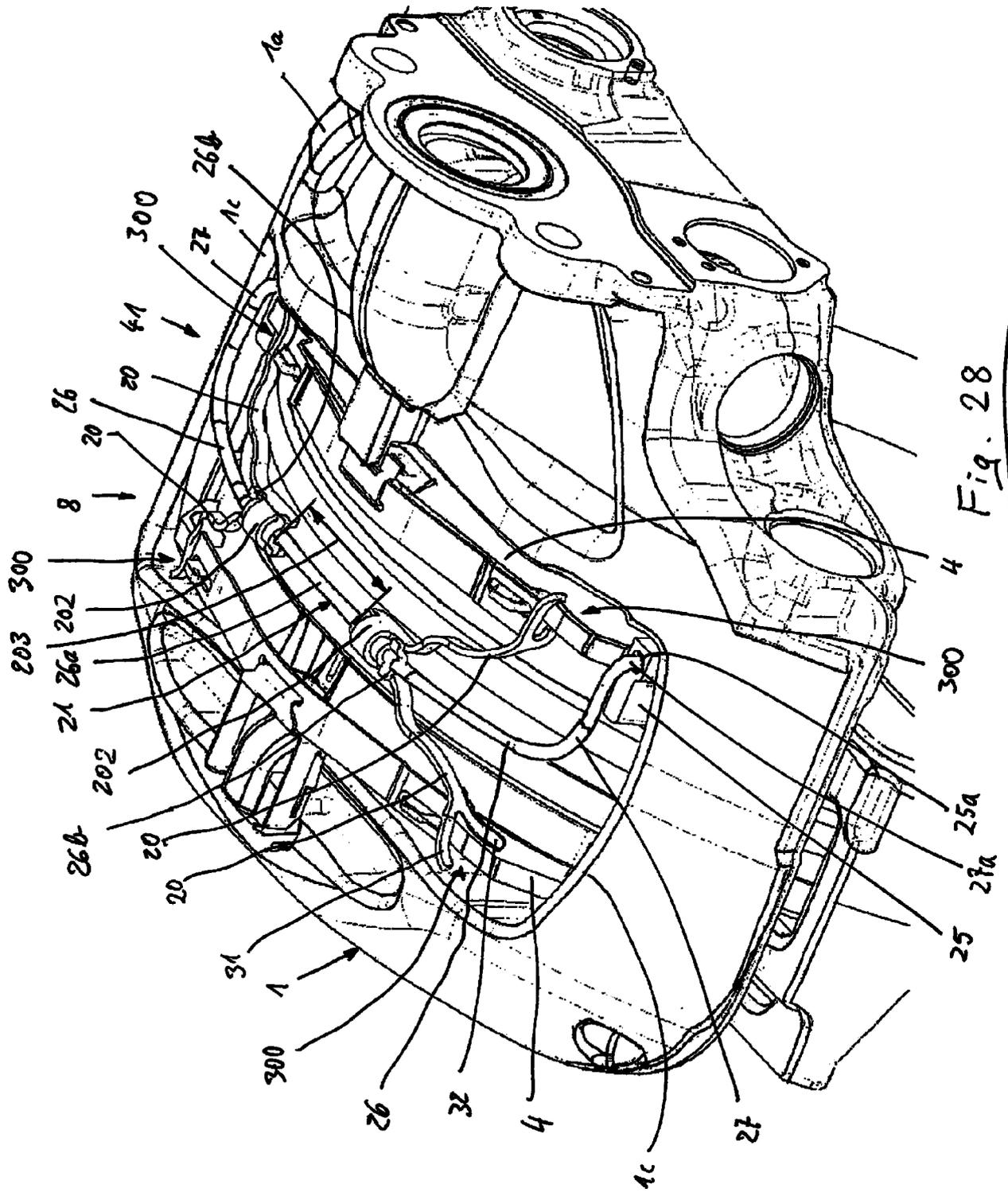


Fig. 28

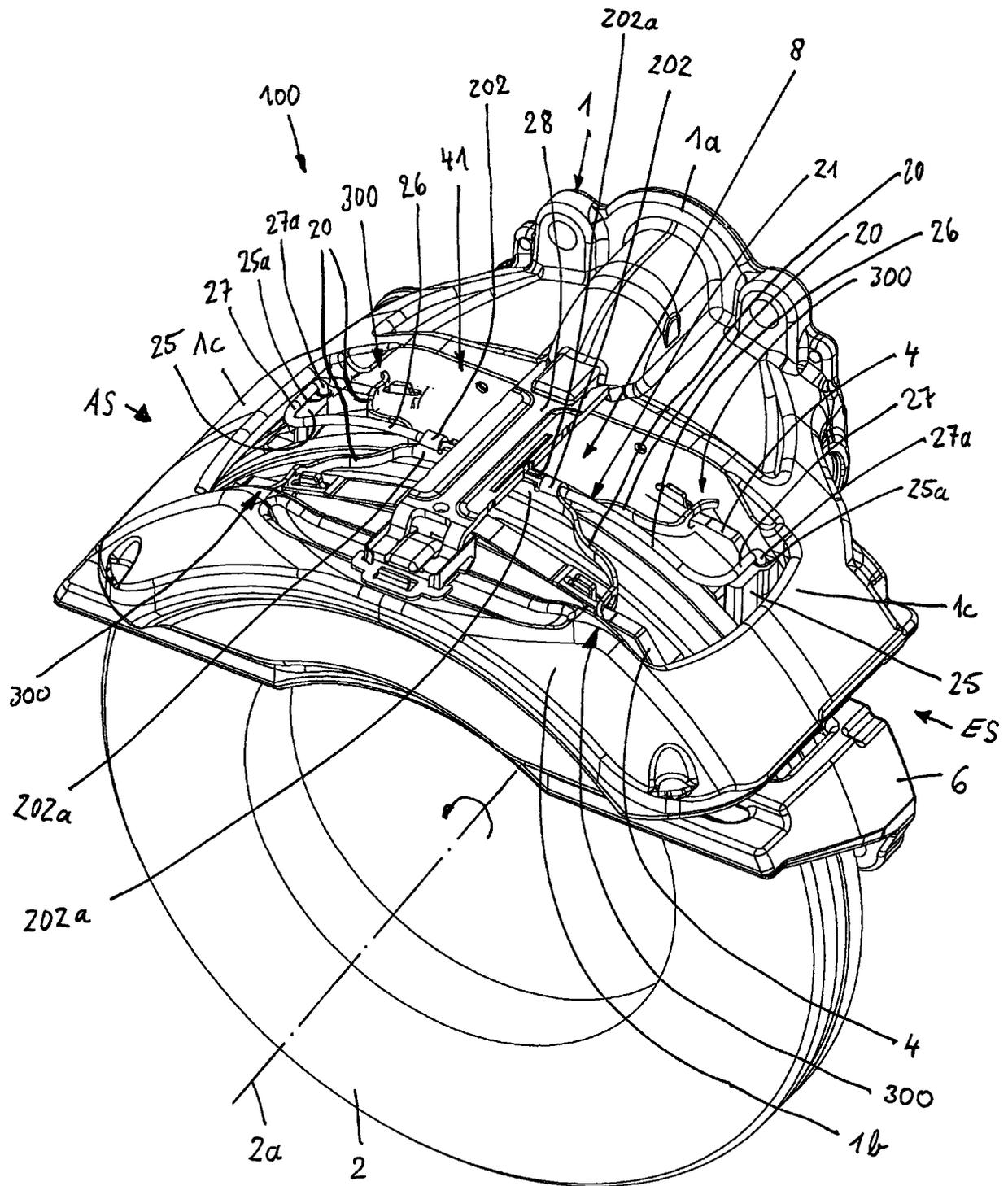


Fig. 29