



(10) **DE 10 2016 103 396 A1** 2017.08.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 103 396.0**  
 (22) Anmeldetag: **26.02.2016**  
 (43) Offenlegungstag: **31.08.2017**

(51) Int Cl.: **F16D 65/092 (2006.01)**  
**F16D 69/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,  
 80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Dresen, Dirk, 51375 Leverkusen, DE; Schropp,  
 Josef, 94428 Eichendorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

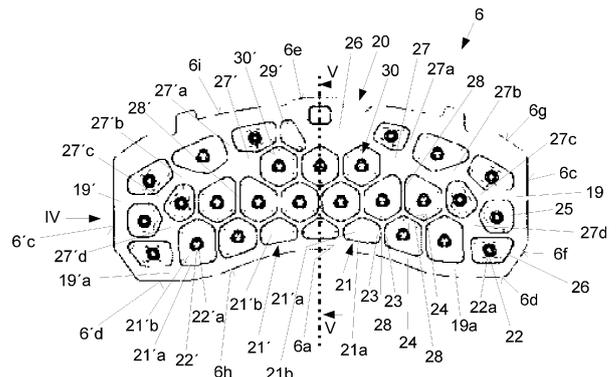
DE	10 2008 003 529	B4
DE	10 2011 118 127	B4
DE	103 02 334	A1
DE	10 2005 028 796	A1
DE	10 2011 001 562	A1
DE	10 2014 117 652	A1
GB	2 303 891	A
EP	0 731 288	B1
EP	2 459 898	B1
WO	2015/ 181 695	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Bremsbelag einer Scheibenbremse und Bremsbelagsatz**

(57) Zusammenfassung: Ein Bremsbelag (1) einer Scheibenbremse für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, mit einer Belagrückenplatte (6), die eine Belagseite (6a) mit einem Reibbelag und eine der Belagseite (6a) gegenüberliegende Zuspansseite aufweist, wobei die Belagseite (6a) mit einer Strukturordnung (20) mit Ausnehmungen (21b, 21'b) und Erhebungen (22, 22') versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturordnung (20) der Belagseite (6a) in Form und Größe unterschiedliche Strukturelemente (21, 29-37) umfasst.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bremsbelag einer Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Bremsbelagsatz für eine Scheibenbremse.

**[0002]** Derartige Bremsbeläge werden in Scheibenbremsen verwendet. Die Scheibenbremsen werden insbesondere in Nutzfahrzeugen eingesetzt und sind häufig mit pneumatischer Betätigung versehen. Eine Ausführung des Brems sattels derartiger Scheibenbremsen ist als Schiebesattel ausgebildet und wird z.B. bei engem Bauraum verwendet.

**[0003]** Es besteht bei Fahrzeugen eine ständige Forderung nach Kraftstoffeinsparung. Hierbei liegt eine Möglichkeit darin, das Gewicht einer Scheibenbremse zu reduzieren, da diese Scheibenbremse an allen Rädern eines Fahrzeugs vorhanden ist.

**[0004]** Hierzu sind bereits viele Vorschläge gemacht. Einige Beispiel zur Illustration sind im Folgenden genannt. DE 10 2011 118 127 B4 beschreibt einen Bremsbelag mit einem biegesteifen Kern. EP 2 459 898 B1 betrifft einen Bremsbelag mit einer als Gussteil ausgebildeten Belagträgerplatte, die erhabene, angeformte, von einem Reibbelag zu dessen Halterung umschlossene Formschlussteile aufweist. In EP 0 731 288 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Bremsbelags durch Ausbildung von Vorsprüngen angegeben. DE 10 2008 003 529 B4 beschreibt einen Bremsbelag für eine Scheibenbremse mit Rippen und Formmitteln, die mit dem Reibbelag im Sinne eines Formschlusses korrespondieren.

**[0005]** Vor dem Hintergrund dieser Lösungen besteht weiterhin ein ständiger Bedarf nach Kraftstoffeinsparung durch Gewichtsreduzierung bei gleichzeitig verlängerter Standzeit von Bremsen und Bremsenbauteilen ohne Verringerung von Festigkeit und Stabilität.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen verbesserte Bremsbelag für eine Scheibenbremse anzugeben.

**[0007]** Eine weitere Aufgabe ist es, einen verbesserten Bremsbelagsatz für eine Scheibenbremse bereitzustellen.

**[0008]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

**[0009]** Die Aufgabe wird auch durch den Gegenstand des Anspruchs 25 gelöst.

**[0010]** Demgemäß umfasst ein Bremsbelag einer Scheibenbremse für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, eine Belagrückenplatte, die eine Belagseite mit einem Reibbelag und eine der Belagseite gegenüberliegende Zuspansseite aufweist, wobei die Belagseite mit einer Strukturanordnung mit Ausnehmungen und Erhebungen versehen ist. Die Strukturanordnung der Belagseite umfasst in Form und Größe unterschiedliche Strukturelemente.

**[0011]** Da der Reibbelag in seiner Dichte, Fläche und Dicke nur wenig variabel ist, wenn man eine vorbestimmte Bremswirkung und Standzeit erzielen will, besteht der Vorteil darin, dass eine Gewichtsreduktion durch die Strukturelemente an der Belagrückenplatte ermöglicht wird. Da diese in Form und Größe nicht nur unterschiedlich erstellt werden, sondern auch an entsprechender Stelle in bestimmter Anordnung platziert werden, können die Festigkeit und somit die Standzeit erhalten bleiben. Zudem ergibt sich der Vorteil einer Kostenverringerung durch Materialeinsparung.

**[0012]** In einer Ausführung sind die Strukturelemente in zwei geraden Reihen, welche parallel zu einer Längsrichtung der Belagträgerplatte verlaufen, und in einer um diese Reihen umlaufenden Anordnung angeordnet. Die Anordnung und die Form und Größe richtet sich nach einem ermittelten Kraftverlauf in der Belagrückenplatte.

**[0013]** In weiterer Ausführung sind die Strukturelemente in den zwei geraden Reihen und in der um diese Reihen umlaufenden Anordnung in einer zu einer Achse, die senkrecht zu der Längsrichtung der Belagrückenplatte verläuft, symmetrischen Anordnung angeordnet. Damit ist sowohl eine dem auftretenden Kraftverlauf wie auch auftretenden Anregungsfrequenzen in Bezug auf Schwingungsverhalten geräuschoptimierte Formung und Anordnung möglich.

**[0014]** Es ist in einer bevorzugten Ausführung vorgesehen, dass die eine Reihe drei sechseckförmige Wabenstrukturelemente nebeneinander aufweist, wobei in der darunter liegenden Reihe zumindest zwei weitere Wabenstrukturelemente so angeordnet sind, dass sich eine Art Wabenstruktur ergibt. Dabei sind Verbindungsstege unter den Wabenstrukturelementen gebildet, welche als Verstärkungsrippen dienen können.

**[0015]** In einer alternativen Ausführung weist die Strukturanordnung Strukturelemente auf, die um ein zentrales Strukturelement herum angeordnet sind. Damit lassen sich auftretende Kräfte vorteilhaft verteilen, wobei gleichzeitig eine Gewichtsreduzierung möglich ist.

**[0016]** Dabei ist vorgesehen, dass die Strukturelemente in zwei Gruppen, die symmetrisch zu einer Achse, die senkrecht zu der Längsrichtung der Belagrückenplatte verläuft, auf der Belagseite der Belagrückenplatte angeordnet sind. Dies ist vorteilhaft, da so eine möglichst symmetrische Kraftverteilung möglich ist.

**[0017]** In einer weiteren Ausführung sind die Strukturelemente kreisförmig um das zentrale Strukturelement angeordnet. Dies ergibt einen einfachen Aufbau, eine gute Kraftverteilung und kann eine Bruchgefahr senken.

**[0018]** Hierbei kann auch das zentrale Strukturelement kreisförmig ausgebildet sein, um den einfachen Aufbau beizubehalten.

**[0019]** In einer noch weiteren Ausführung ist das zentrale kreisrunde Strukturelement von einem nabenartigen Ringstegabschnitt umgeben, welcher mit Speichenstegabschnitten und einem weiteren Ringstegabschnitt eine Speichenradanordnung bildet, in welcher die Strukturelemente in den von den Speichenstegabschnitten und Ringstegabschnitten festgelegten Zwischenräumen liegen. Durch die Speichenstegabschnitte ergeben sich Verstärkungsrippen, die zur Festigkeit beitragen.

**[0020]** Wenn sich in einer Ausführung eine Breite der Speichenstegabschnitte in radialer Richtung von dem Ringstegabschnitt beginnend bis zum jeweiligen Ende eines jeden Speichenstegabschnitts vergrößert, ergibt sich der Vorteil einer guten Kraftverteilung und einer Verminderung von Bruchgefahr.

**[0021]** Eine andere Ausführung sieht vor, dass an den Ringstegabschnitten liegende Randabschnitte der Strukturelemente jeweils bogenförmig ausgebildet sind und dem Durchmesser des jeweiligen Ringstegabschnitts entsprechen, wodurch sich ein Kraftverlauf verteilen lässt.

**[0022]** Es ist in einer noch weiteren Ausführung vorgesehen, dass weitere Strukturelemente in Randbereichen, in der Mitte und in Auflagerbereichen vorgesehen sind. Damit werden Bereiche versteift, in denen ein hoher Kraftverlauf auftreten kann.

**[0023]** In einer anderen Ausführung weisen die Strukturelemente weiterhin fünfeckige, viereckige und dreieckige Formen mit abgerundeten Ecken auf. Da es keine scharfkantigen Ecken gibt, können Kraftverlaufsprünge mit entsprechenden Kraftspitzen vermieden werden.

**[0024]** Wenn die Erhebungen kreisrund, oval oder/und mehreckig, z.B. dreieckig, ausgebildet sind und Vertiefungen aufweisen, kann sowohl eine Festigkeit verbessert und eine Verbindung zu dem Reibbelag intensiviert werden.

**[0025]** Dazu kann es auch vorteilhaft sein, dass die Erhebungen bis zur Höhe eines jeweiligen Rands von einem Boden einer jeweiligen Ausnehmung oder/und über den jeweiligen Rand hinaus hervorstehen. Dies ergibt einen weiten Anpassungsbereich an unterschiedliche Einsatzbereiche.

**[0026]** In einer Ausführung weist die Zuspansseite der Belagrückenplatte hervorstehende Druckabschnitte auf. Damit lässt sich eine vorteilhafte Krafteinleitung durch eine Zuspansanrichtung ermöglichen, insbesondere wenn die hervorstehenden Druckabschnitte keine scharfen Kanten sondern gerundete Übergänge aufweisen.

**[0027]** Eine weitere Erhöhung von Festigkeit und Lebensdauer kann sich ergeben, wenn die von der Zuspansseite hervorstehenden Druckabschnitte durch zumindest einen Stegabschnitt verbunden sind. Der Verlauf der Stegabschnitte kann einem ermittelten Kraftverlauf vorteilhaft angepasst werden, z.B. in einer Ausführung, in welcher der zumindest eine Stegabschnitt geradlinig und parallel zu einer Längsrichtung der Belagrückenplatte verläuft. So sind aber auch bogenförmige Verläufe möglich.

**[0028]** Wenn die Druckabschnitte kreisringförmig mit einer Ausnehmung ausgebildet sind, kann weiteres Gewicht eingespart werden.

**[0029]** In einer anderen Ausführung sind die Druckabschnitte jeweils in zwei halbkreisförmige Ringsegmentdruckabschnitte aufgeteilt, in deren Mitte jeweils eine kreisförmige Vertiefung eingeformt ist, welche beidseitig jeweils mit einer geradlinigen Vertiefung zwischen den zugehörigen Ringsegmentdruckabschnitten kommuniziert. Hierbei ergibt sich eine weitere Gewichtsreduzierung bei gleichzeitiger Beibehaltung der Festigkeit.

**[0030]** Für einen angepassten vorteilhaften Kraftverlauf können die geradlinigen Vertiefungen in einer gedachten geraden Verbindungslinie in Längsrichtung der Belagrückenplatte durch Mittelpunkte der Ringsegmentdruckabschnitte verlaufen.

**[0031]** In einer noch anderen Ausführung weist die Spannseite Anlageleistenabschnitte und Auflageleistenabschnitte auf. Damit ist es möglich, diese Bereiche zu versteifen und auch gleichzeitig Anlageflächen und Auflagefläche zu vergrößern, d.h. eine Überleitung von auftretenden Kräften zu verbessern.

**[0032]** Für eine weitere vorteilhafte Verstärkung und Kraftverteilung können die Anlageleistenabschnitte mit den Druckabschnitten oder den Ringsegmentdruckabschnitte verbunden sein.

**[0033]** Es ist vorteilhaft, wenn die Belagrückenplatte einstückig aus einem metallischen Guss hergestellt ist, da somit Zusatzteile, die nachträglich angesetzt werden müssten, entfallen können.

**[0034]** Ein Bremsbelagsatz für eine Scheibenbremse für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug umfasst mindestens einen spannseitigen Bremsbelag und mindestens einen rückenseitigen Bremsbelag, wobei der spannseitige Bremsbelag wie der oben beschriebene Bremsbelag ausgebildet ist.

**[0035]** In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Bremsbelags und eines erfindungsgemäßen Bremsbelagsatzes dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben, wobei auch weitere Vorteile erfindungsgemäßer Ausführungen erläutert werden. Es zeigen:

**[0036]** Fig. 1 eine schematische Teilschnittansicht einer Scheibenbremse;

**[0037]** Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Spannseite eines Ausführungsbeispiels einer Belagrückenplatte eines Bremsbelags;

**[0038]** Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Belagseite der Belagrückenplatte nach Fig. 2;

**[0039]** Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Anlagefläche der Belagrückenplatte aus Richtung IV nach Fig. 3;

**[0040]** Fig. 5 eine schematische Schnittansicht längs Linie V-V der Belagrückenplatte aus Fig. 2;

**[0041]** Fig. 6 eine schematische Ansicht der Belagseite einer Variante der Belagrückenplatte nach Fig. 3; und

**[0042]** Fig. 7–Fig. 11 schematische Ansichten der Spannseite weiterer Varianten der Belagrückenplatte nach Fig. 2.

**[0043]** Begriffe wie „oben“, „unten“, „rechts“, „links“ usw. beziehen sich auf Ausrichtungen und Anordnungen in den Figuren.

**[0044]** Fig. 1 zeigt eine schematische Teilschnittansicht einer Scheibenbremse **1**, beispielsweise eine pneumatische Scheibenbremse **1**.

**[0045]** Die Scheibenbremse **1** ist z.B. Bestandteil der Bremsanlage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, und umfasst die Bremsscheibe **2** mit einer Bremsscheibendrehachse **2a**, einen Bremsträger **3**, einen Bremssattel **4**, und einen Bremsbelagsatz **12** mit zwei Bremsbelägen **12a** und **12b**, die beiderseits der Bremsscheibe **2** angeordnet sind.

**[0046]** Die Bremsbeläge **12a**, **12b** werden mittels einer Zuspanneinrichtung **11**, die in einem Abschnitt des Bremssattels **4** (in **Fig. 1** auf der rechten Seite) angeordnet ist, bei einem Bremsvorgang mit einer Zuspanskraft beaufschlagt, wodurch sie an die Bremsscheibe **2** gepresst werden.

**[0047]** Die Zuspanneinrichtung **11** umfasst hier zwei Bremsstempel **8**, **8'**, die in einer Traverse **9** eingeschraubt sind, und einen Bremsdrehhebel **10**, der mit der Traverse **9** zusammenwirkt. Aufgrund der zwei Bremsstempel **8**, **8'** handelt es sich bei der Scheibenbremse **1** um eine zweistempelige Scheibenbremse **1**. Die Bremsstempel **8**, **8'** wirken mit dem Bremsbelag **12a** zusammen, welcher auch zuspansseitiger Bremsbelag **12a** genannt wird. Der andere Bremsbelag **12b** wird rückenseitiger Bremsbelag genannt. Hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise einer druckluftbetätigten Scheibenbremse **1** wird auf das Dokument EP 0 566 008 A1 verwiesen.

**[0048]** Der zuspansseitige Bremsbelag **12a** weist einen Reibbelag **5** und eine Belagrückenplatte **6** auf. Der Reibbelag **5** ist auf einer Belagseite **6a** der Belagrückenplatte **6** aufgebracht und weist zur Bremsscheibe **2**. Die andere Seite der Belagrückenplatte **6** wird hier als Zuspansseite **6b** bezeichnet und weist zur Zuspanneinrichtung **11**. Die Zuspanneinrichtung **11** steht jeweils mit einem Bremsstempel **8**, **8'** über jeweils ein Druckstück **7**, **7'** mit der Zuspansseite **6b** der Belagrückenplatte **6** des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** in Kontakt.

**[0049]** Der zuspansseitige Bremsbelag **12a** wird von der Zuspanneinrichtung **11** bei Bremsvorgängen mit einer Zuspanskraft in Richtung der Bremsscheibendrehachse **2a** beaufschlagt. Der rückenseitige Bremsbelag **12b** ist in einem nicht näher bezeichneten Rückenabschnitt des Bremssattels **4** aufgenommen und weist einen Reibbelag **50** und eine Belagrückenplatte **60** auf.

**[0050]** Die Bremsbeläge **12a**, **12b** sind in dem Bremsträger **5** jeweils in einem Belagschacht zwischen jeweils zwei Bremsträgerhörnern aufgenommen und in dem Bremsträger **5** gehalten. Dies wird im Folgenden für den zuspansseitigen Bremsbelag **12a** näher beschrieben. Dabei ist der zuspansseitige Bremsbelag **12a** mit seiner Belagrückenplatte **6** in dem Bremsträger **3** zwischen zwei Bremsträgerhörnern **3a** und **3'a** in Richtung der Bremsscheibendrehachse **2a** verschiebbar gehalten. Die Bremsträgerhörner **3a**, **3'a** stehen von dem Bremsträger **3** senkrecht nach oben aus der Zeichenebene der **Fig. 1** hervor. Die Belagrückenplatte **6** kontaktiert die Innenseiten der Bremsträgerhörner **3a**, **3'a** jeweils mit einer seitlichen Anlagefläche **6c**, **6'c**.

**[0051]** Der zuspansseitige Bremsbelag **12a** steht mit Auflageflächen **6d**, **6'd** (siehe **Fig. 2**) mit entsprechend zugeordneten Auflagen in seinem Belagschacht in Kontakt. Ein nicht gezeigter Belaghaltebügel dient zur Halterung der Bremsbeläge **12a**, **12b**.

**[0052]** Zur besseren Orientierung wird hier angenommen, dass sich die Scheibenbremse **1** bei Vorwärtsfahrt des zugeordneten Fahrzeugs auf der Zeichenebene in **Fig. 1** von unten nach oben bewegt. Dabei dreht sich die Bremsscheibe **2** um ihre Bremsscheibendrehachse **2a** in einer Hauptdrehrichtung. Damit wird die in **Fig. 1** unten liegende Seite des Bremssattels **4** als Einlaufseite und die oben liegende Seite des Bremssattels **4** als Auslaufseite bezeichnet. Entsprechend wird das Bremsträgerhorn **3a** als einlaufseitiges Bremsträgerhorn **3a** und das andere des Belagschachts des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** als auslaufseitiges Bremsträgerhorn **3'a** bezeichnet. Wenn nicht anders angegeben werden im Folgenden Bauteile und Baugruppen, die der Auslaufseite zugeordnet sind, mit einem Apostroph an dem jeweiligen Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0053]** In **Fig. 2** ist eine schematische Ansicht einer Zuspansseite **6b** eines Ausführungsbeispiels der Belagrückenplatte **6** des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** dargestellt. **Fig. 3** zeigt eine schematische Ansicht der Belagseite **6a** der Belagrückenplatte **6** nach **Fig. 2**. In **Fig. 4** ist eine schematische Seitenansicht einer Anlagefläche der Belagrückenplatte **6** aus Richtung IV nach **Fig. 3** gezeigt. **Fig. 5** zeigt eine schematische Schnittansicht längs Linie V-V der Belagrückenplatte **6** aus **Fig. 2**.

**[0054]** Die Belagrückenplatte **6** ist als einstückiges Bauteil, vorzugsweise ein Gussbauteil aus Stahl, und gewichtsreduziert ausgebildet. Die Oberseite weist teilweise abgerundete Seitenflächen **6i**, Fasen **6g** (**Fig. 3**) und nicht näher bezeichnete Vorsprünge für eine Belaghaltefeder auf.

**[0055]** Die Belagrückenplatte **6** erstreckt sich in einer Längsrichtung, die sich im eingebauten Zustand in der Scheibenbremse **1** (**Fig. 1**) in tangentialer Richtung zu der Bremsscheibe **2** erstreckt. Eine Ausdehnung der Belagrückenplatte **6** in Richtung einer Achse S senkrecht zu ihrer Längsrichtung ist hier z.B. etwa 2,3 mal so groß wie in der Längsrichtung. Eine Dicke **40** der Belagrückenplatte **6** ist in der Schnittansicht längs der Achse S nach **Fig. 5** gezeigt und verläuft im eingebauten Zustand des Bremsbelags **12a** in Richtung der Bremsscheibendrehachse **2a**.

**[0056]** An den beiden Seiten der Belagrückenplatte **6**, welche sich parallel zu der Achse **S** erstrecken, sind die Anlageflächen **6c** und **6'c** gebildet und können in einer Ausführung mechanisch bearbeitet sein. Die Anlageflächen **6c**, **6'c** stehen jeweils mit einer Innenseite eines Bremsträgerhorns **3a**, **3'a** in Kontakt.

**[0057]** Die Unterseite der Belagrückenplatte **6** weist eine bogenförmige Ausnehmung **6h** (**Fig. 3**) auf, die sich von der Unterseite zu der Mitte der Belagträgerplatte **6** hin konvex erstreckt und symmetrisch zu der Achse **S** ist. An jedem Ende der bogenförmigen Ausnehmung **6h** schließt sich zu jeder Seite ein gerader Abschnitt der Unterseite an. Diese Abschnitte sind auch symmetrisch zu der Achse **S**. Jeder dieser Abschnitte weist zur Unterseite hin jeweils die oben schon erwähnte Auflagefläche **6d**, **6'd** auf. Die Auflageflächen **6d**, **6'd** verlaufen in einer gemeinsamen Ebene der Unterseite rechtwinklig zu den Anlageflächen **6c**, **6'c** und in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6**. Zwischen den Anlageflächen **6c**, **6'c** und der jeweiligen Auflagefläche **6d**, **6'd** ist jeweils eine Fase angeordnet.

**[0058]** Im Bereich der Achse **S** ist die Oberseite der Belagrückenplatte **6** mit einer weiteren Auflagefläche **6e** zur Auflage des oben erwähnten Belaghaltebügels versehen. Die Auflagefläche **6e** kann nachbearbeitet sein.

**[0059]** Weiterhin kann die Belagrückenplatte **6** eine nicht gezeigte Aussparung zum Einsatz eines Belagverschleißsensors aufweisen. Auch diese Aussparung kann nachbearbeitet sein.

**[0060]** Der Reibbelag **5** ist auf der Belagseite **6a** angebracht. Die Spannseite **6b** steht mit der Zuspanneinrichtung **11** in Kontakt. Zunächst wird die Spannseite **6b** im Zusammenhang mit **Fig. 2** weiter behandelt.

**[0061]** Die Bereiche der Spannseite **6b** der Belagrückenplatte **6**, mit welchen die Zuspanneinrichtung **11** über die Druckstücke **7**, **7'** in Kontakt steht, sind als Druckabschnitte **13**, **13'**, bevorzugt in gleicher Ausbildung, symmetrisch zu der Achse **S** auf der Spannseite **6b** angeordnet. Die Druckabschnitte **13**, **13'** sind in diesem Ausführungsbeispiel kreisringförmig ausgebildet. Jeder Druckabschnitt **13**, **13'** steht von der Spannseite **6b** um ein bestimmtes Maß von einer Oberfläche **18** der Spannseite **6b** hervor und bildet so eine jeweilige Erhebung mit einer Höhe **41** (siehe **Fig. 4**). Die Oberfläche **18** bildet eine Hauptstreckungsebene der Belagrückenplatte **6**. Die Höhe **41** kann in einer Ausführung z.B. mindestens 1 mm, bevorzugt 2 mm, besonders bevorzugt 3 mm betragen.

**[0062]** Die Mittelpunkte bzw. senkrecht auf der Zeichnung der **Fig. 2** stehenden Mittellinien der kreisringförmigen Druckabschnitte **13**, **13'** verlaufen im eingebauten Zustand des Bremsbelags **12a** in der Scheibenbremse **1** (**Fig. 1**) in den Mittellinien der zugehörigen Bremsstempel **8**, **8'**.

**[0063]** Jeder kreisringförmige Druckabschnitt **13**, **13'** ist mit einer Ausnehmung **13a**, **13'a**, z.B. mit kreisförmigem Querschnitt, versehen, wodurch eine bestimmte Ringbreite **13b**, **13'b** eines jeden kreisringförmigen Druckabschnitts **13**, **13'** festgelegt ist. Die Stegbreite **13b**, **13'b** kann in einer Ausführung z.B. 1...2 cm betragen. Die Ausnehmungen **13a**, **13'a** dienen zur Gewichtsreduktion der Belagrückenplatte **6**.

**[0064]** In diesem Ausführungsbeispiel sind die Druckabschnitte **13**, **13'** in ihrem oberen Drittel mit einem Stegabschnitt **14** verbunden. Der Stegabschnitt **14** verläuft hier zwischen den Druckabschnitten **13**, **13'** gerade in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6** und weist eine Stegbreite **14a** auf, welche etwa die Hälfte eines Radius eines Druckabschnitts **13**, **13'** beträgt. Eine gedachte Mittellinie des Stegabschnitts **14** verläuft zu einer gedachten Verbindungslinie der Mittelpunkte der Druckabschnitte **13**, **13'** in einem Abstand, der hier etwa einem halben Radius eines Druckabschnitts **13**, **13'** entspricht.

**[0065]** Der Stegabschnitt **14** bildet eine Art Versteifungsrippe. Versuche haben gezeigt, dass sich in dieser Ausführung der Belagrückenplatte **6** eine Bremsleistung der Scheibenbremse **1** von ca. 24 kNm erzielen lässt. Wenn ein zweiter Stegabschnitt im unteren Bereich zwischen den Druckabschnitten **13**, **13'** zusätzlich angeordnet ist, kann die Bremsleistung beispielsweise auf 27...30 kNm erhöht werden. Dies ist nicht dargestellt, aber leicht vorstellbar.

**[0066]** Die Stegbreite **14a** des Stegabschnitts **14** kann hierbei z.B. zumindest 1 cm betragen.

**[0067]** Der Stegabschnitt **14** steht von einem Oberflächenabschnitt **18a**, der in der gleichen Ebene wie der Oberflächenabschnitt **18** liegt, um ein bestimmtes Maß hervor. Dieses Maß kann gleich der Höhe **41** der Druckabschnitte **13**, **13'**, kleiner oder größer als diese sein. In einer Ausführung kann die Höhe **41** des Stegabschnitts **14** zumindest 1 mm betragen.

[0068] In weiterer Ausbildung ist jeder Druckabschnitt **13, 13'** an seiner jeweiligen Seite, die zu der zugehörigen Seite der Belagrückenplatte **6** mit der Anlagefläche **6c, 6'c** weist, über einen kurzen Versteifungsabschnitt **15, 15'** jeweils mit einem Anlageleistenabschnitt **16, 16'** verbunden.

[0069] Der kurze Versteifungsabschnitt **15, 15'** erstreckt sich in der gedachten Verbindungslinie der Mittelpunkte der Druckabschnitte **13, 13'** radial von dem kreisringförmigen Druckabschnitt **13, 13'** bis zu dem zugehörigen, rechtwinklig dazu verlaufenden Anlageleistenabschnitt **16, 16'**. Der Versteifungsabschnitt **15, 15'** weist hier eine Breite auf, die ungefähr der Stegbreite **14a** des Stegabschnitts **14** entspricht.

[0070] Jeder Anlageleistenabschnitt **16, 16'** bildet eine Verdickung und somit Versteifung einer jeden Seite mit der jeweiligen Anlagefläche **6c, 6'c** in Richtung der Dicke **40** der Belagrückenplatte **6**. Ein jeder Anlageleistenabschnitt **16, 16'** erstreckt sich hier über die gesamte Länge der zugehörigen Seite parallel zu der Achse **S** in deren Richtung. Eine Erstreckung eines jeden Anlageleistenabschnitts **16, 16'** in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6** kann hier ungefähr eine halbe Stegabschnittbreite **14a** betragen. Dabei kann das Maß dieser Erstreckung z.B. zumindest 8 mm, bevorzugt 8,4...8,5 mm, besonders bevorzugt 9 mm betragen. Eine Toleranz dieses Maßes kann z.B. im Bereich von 0,4 mm liegen.

[0071] Die kurzen Versteifungsabschnitte **15, 15'** und die damit verbundenen Anlageleistenabschnitte **16, 16'** sind symmetrisch zu der Achse **S** und stehen von der Oberfläche **18** um ein bestimmtes Maß hervor. Dieses Maß kann z.B. der Höhe **41** der Druckabschnitte **13, 13'** entsprechen.

[0072] Im Bereich der Auflageflächen **6d, 6'd** ist auf dem zugehörigen Abschnitt der Oberfläche **18** jeweils ein Auflageleistenabschnitt **17, 17'** vorgesehen, der sich in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6** von dem jeweiligen außenliegenden Ende an der Fase zur Mitte hin über etwa drei Viertel der Länge der Auflagefläche **6d, 6'd** erstreckt.

[0073] Eine Erstreckung eines jeden Auflageleistenabschnitts **17, 17'** in Richtung der Achse **S** kann hier ungefähr eine halbe Stegabschnittbreite **14a** betragen. Dabei kann das Maß dieser Erstreckung z.B. zumindest 8 mm, bevorzugt 8,4...8,5 mm, besonders bevorzugt 9 mm betragen. Eine Toleranz dieses Maßes kann z.B. im Bereich von 0,4 mm liegen.

[0074] Die Auflageleistenabschnitte **17, 17'** sind symmetrisch zur Achse **S** angeordnet und stehen ähnlich oder in gleicher Weise wie die Anlageleistenabschnitte **16, 16'** von der Oberfläche **18** um ein gleiches oder anderes Maß hervor.

[0075] Die Anlageleistenabschnitte **16, 16'** bilden mit ihren Außenseiten jeweils eine Vergrößerung der seitlichen Anlageflächen **6c, 6'c**. Die Auflageleistenabschnitte **17, 17'** bilden mit ihren Unterseiten jeweils eine Vergrößerung der Auflageflächen **6d, 6'd**. Die Versteifungsabschnitte **15, 15'**, die Anlageleistenabschnitte **16, 16'** und die Auflageleistenabschnitte **17, 17'** bilden außerdem eine Versteifung der Belagrückenplatte **6**.

[0076] Die Dimensionierung und Formung des Stegabschnitts **14**, der Verbindungsbereiche zwischen ihm und den Druckabschnitten **13, 13'**, der Versteifungsabschnitte **15, 15'**, der Anlageleistenabschnitte **16, 16'** und der Auflageleistenabschnitte **17, 17'** sind entsprechend der auftretenden Kräfte belastungs- und/oder geräuschoptimiert geformt. Dazu dienen Messergebnisse, aus welchen Kraftverläufe und/oder Anregungsfrequenzen ermittelt werden können.

[0077] Die Druckabschnitte **13, 13'**, der Stegabschnitt **14**, die Versteifungsabschnitte **15, 15'**, die Anlageleistenabschnitte **16, 16'** und die Auflageleistenabschnitte **17, 17'** sind jeweils mit einer Fase bzw. einem abgerundeten Übergang zu der Oberfläche **18, 18a** der Belagrückenplatte **6** versehen. Diese abgerundeten Übergänge können einen Radius z.B. in einem Bereich von 3...8 mm aufweisen. Die Anlageleistenabschnitte **16, 16'** und die Auflageleistenabschnitte **17, 17'** sind an ihren Außenseiten jeweils zur Vergrößerung der jeweils zugehörigen Anlageflächen **6c, 6'c** bzw. Auflageflächen **6d, 6'd** entsprechend bearbeitet.

[0078] Mittels dieses Aufbaus der Spannseite **6b** der Belagrückenplatte **6** des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** kann eine Gewichtsreduktion des Gesamtgewichts des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** erzielt werden. Das Material der Belagrückenplatte **6b**, welches sich sonst zwischen den oben beschriebenen Erhebungsabschnitten **13, 13'; 14; 15, 15'; 16, 16'; 17, 17'** befinden würde, ist bis auf die Oberfläche **18, 18a** abgetragen. Die Struktur der Erhebungsabschnitte **13, 13'; 14; 15, 15'; 16, 16'; 17, 17'**, deren Anordnung, insbesondere in Bereichen von Kraftverläufen mit hohen Kraftanteilen, und Verbindung untereinander ermöglicht

trotz der Materialeinsparung eine ausreichende Steifigkeit und Festigkeit für den Einsatz des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** in unterschiedlichen Bremsausführungen.

**[0079]** Eine weitere Möglichkeit zur Gewichtsreduktion bei gleichzeitiger Bewahrung der Festigkeit und Stabilität des zuspansseitigen Bremsbelags **12a** besteht darin, die Belagseite **6a** der Belagrückenplatte **6** zu gestalten. Dies wird nun im Zusammenhang mit **Fig. 3** näher beschrieben.

**[0080]** Die Belagseite **6a** weist eine Oberfläche **26** auf, in welche eine Strukturanordnung **20** eingeformt ist.

**[0081]** Die Strukturanordnung **20** weist eine Anzahl unterschiedlicher Strukturelemente **21, 21', 29', 30, 30'** auf. Zwischen den Strukturelementen **21, 21', 29', 30, 30'** sind unterschiedlich breite und verzweigte Abschnitte angeordnet, welche Versteifungsabschnitte **27, 27'**, Stegversteifungsabschnitte **27a–27d, 27'a–27'd** und Stege **28, 28'** bilden.

**[0082]** Das Strukturelement **21** weist einen Rand **21a** und eine Ausnehmung **21b** mit einer Tiefe **43** (**Fig. 5**) auf. Der Rand **21a** umgibt die Ausnehmung **21b** umlaufend und ist mit einer Fase bzw. Abrundung versehen. Dieser Aufbau gilt stellvertretend für alle Strukturelemente **21, 21', 29', 30, 30'**.

**[0083]** In diesem Ausführungsbeispiel weisen die meisten der Strukturelemente **21, 21', 29', 30, 30'** domartige Erhebungen **22, 22'** auf. Die Erhebungen **22, 22'** können rund, oval, dreieckig oder mehreckig, mit gefülltem Kern und/oder aufgrund von Vertiefungen **22a, 22'a** innen hohl sein. Die Vertiefungen **22a, 22'a** sind zur zum Reibbelag **5** (**Fig. 1**) hinweisend offen. Die Erhebungen **22, 22'** stehen in diesem Ausführungsbeispiel z.B. bis zur Höhe des jeweiligen Rands **21a** von dem Boden der jeweiligen Ausnehmung **21b** hervor. Die Erhebungen **22, 22'** können in einer Variante auch über den jeweiligen Rand **21a** hinaus von der Oberfläche **26** um ein bestimmtes Maß hervorstehen. Dieses Maß kann z.B. in einem Bereich von 1...2 mm liegen.

**[0084]** Alle Strukturelemente **21, 21', 30, 30'** sind mehreckig ausgebildet, wobei alle Ecken gerundet sind.

**[0085]** Die Strukturanordnung **20** der Strukturelemente **21, 21', 29', 30, 30'** weist zwei mittlere Reihen R1, R2 auf, welche in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6** verlaufen. Dabei weist die obere mittlere Reihe R1 drei sechseckförmige Wabenstrukturelemente **30, 30'** nebeneinander auf. In der darunter liegenden Reihe R2 sind zwei weitere Wabenstrukturelemente **30** angeordnet, so dass sich eine Art Wabenstruktur ergibt, die symmetrisch zu der Achse S ist. Die Achse S verläuft hier durch das mittlere Wabenstrukturelement **30** der oberen Reihe R1 und darunter durch einen Stegabschnitt, der die beiden Wabenstrukturelementen **30** der unteren Reihe R2 trennt.

**[0086]** Rechts von dem einen der beiden Wabenstrukturelemente **30** der unteren Reihe R2 ist ein fünfeckiges Strukturelement angeordnet, dessen linke Hälfte ein halbes Wabenstrukturelement bildet, wobei der obere Eckpunkt der rechten Hälfte weiter oben liegt. Weiter rechts neben diesem fünfeckigen Strukturelement ist ein zu diesem spiegelbildliches fünfeckiges Strukturelement angeordnet, an dessen rechter Seite ein unregelmäßiges viereckiges Strukturelement liegt. Diese Anordnung befindet sich symmetrisch zur Achse S auf der linken Seite des linken Wabenstrukturelementes **30** in der unteren Reihe R2.

**[0087]** Alle Strukturelemente der oberen und unteren Reihe R1, R2 weisen Erhebungen **22, 22'** mit Vertiefungen **22a, 22'a** auf, wobei gedachte Linien der beiden Reihen R1, R2 jeweils durch die Mittelpunkte der Erhebungen **22, 22'** verlaufen. Die Erhebungen **22, 22'** der außenliegenden unregelmäßigen viereckigen Strukturelemente sind kreisrund, wobei die anderen Erhebungen **22, 22'** dreieckförmige Ausbildung aufweisen. Die Erhebungen **22, 22'** dienen nicht nur zur Versteifung, sondern auch zur Verbesserung einer Befestigung des Reibbelags **5** auf der Belagseite **6a**.

**[0088]** Diese Anordnung der mittleren Reihen R1, R2 ist umlaufend mit den Strukturelementen **21, 21'** in einer zur Achse S symmetrischen Anordnung umgeben. Lediglich ein Strukturelement **29'** im oberen linken Bereich ist als ein einzelnes Element vorhanden. Bis auf drei „halbe“ Wabenstrukturelemente in der Mitte unterhalb der unteren Reihe R2 und bis auf das Strukturelement **29'** sind alle anderen Strukturelemente **21, 21'** der umgebenden Anordnung jeweils mit einer Erhebung **22, 22'** versehen.

**[0089]** In den seitlichen Randbereichen sind jeweils drei Strukturelemente **21, 21'** der umlaufenden Anordnung übereinander angeordnet, wobei jeweils das oberste Strukturelement **21, 21'** mit zwei weiteren Strukturelementen **21, 21'** auf einem Bogen, der jeweils vom Rand zur Achse S hin verläuft, angeordnet ist.

**[0090]** Neben dem jeweiligen unteren Randbereichs-Strukturelement **21**, **21'** befinden sich auf jeweils drei Strukturelemente **21**, **21'** auf einem zu der bogenförmigen Seitenfläche **6h** konzentrischen Bogen links und rechts von einem mittleren dreieckförmigen Strukturelement **21**.

**[0091]** Die Strukturelemente **21**, **21'** der umgebenden Anordnung weisen jeweils einen Randabschnitt ihres jeweiligen Rands **21a**, **21'a** auf, welcher im Wesentlichen wie der jeweils daneben liegende Abschnitt des Rands der Belagrückenplatte **6** verläuft. So verlaufen z.B. die äußeren Randabschnitte **25** der in unteren übereinander angeordneten Strukturelemente **21**, **21'** in den Randbereichen jeweils parallel zu den Fasen mit den Seitenflächen **6f**. Die mittleren Strukturelemente **21**, **21'** der übereinander angeordneten Strukturelemente **21**, **21'** in den Randbereichen weisen Randabschnitte **25a** auf, die parallel zu den Rändern mit den seitlichen Anlageflächen **6c**, **6'c** verlaufen.

**[0092]** Zwischen dem linken und dem rechten End-Wabenstrukturelement **30**, **30'** der oberen Reihe R1 und den Strukturelementen **21**, **21'** der umgebenden Anordnung sind relativ großflächige Versteifungsabschnitte **27**, **27'** gebildet, die mit weiteren Stegversteifungsabschnitten **27a**, **27'a** und **27b**, **27'b** verbunden und in Bereichen der Druckabschnitte **13**, **13'** der Zuspansseite **6b** der Belagrückenplatte **6**, insbesondere im Bereich der Außendurchmesser der Druckabschnitte **13**, **13'**, liegen, auf welche die Bremsstempel **8**, **8'** der Zuspansrichtung **11** bei Bremsvorgängen einwirken und entsprechend hohe Kräfte auftreten können. Auf diese Weise wird eine Versteifung gebildet, die in der Lage ist, die auftretenden Kräfte wirksam in der Belagrückenplatte **6** so zu verteilen, dass eine Verminderung von Überlastung und Bruchgefahr sowie eine Erhöhung einer Lebensdauer erzielt werden kann.

**[0093]** Zu diesem Zweck sind auch weitere relativ breite Stegversteifungsabschnitte **27c**, **27'c** und **27d**, **27'd** zwischen den End-Strukturelementen **21**, **21'** der unteren Reihe R2 und den seitlichen übereinander angeordneten Rand-Strukturelementen **21**, **21'** der umgebenden Anordnung vorgesehen.

**[0094]** Steg **28**, **28'** zur Versteifung sind auch zwischen Randabschnitten **24** der Strukturelemente **21**, **21'**, **30**, **30'** der beiden Reihen R1, R2 untereinander, sowie zwischen diesen und den Strukturelementen **21**, **21'** des unteren bogenförmigen Abschnitts der umgebenden Anordnung und wiederum deren Randabschnitten **23** untereinander vorgesehen.

**[0095]** Fig. 6 stellt eine schematische Ansicht der Belagseite **6a** einer Variante der Belagrückenplatte **6** nach Fig. 3 dar.

**[0096]** In der Variante nach Fig. 6 ist die Strukturordnung **20** auf der Belagseite **6a** der Belagrückenplatte **6** symmetrisch zu der Achse S angeordnet. Die Strukturordnung **20** weist hier Strukturelemente **29**, **29'**, **29a**, **29'a**, **31**, **31'**, **31a**, **31'a**, **32**, **32'**, **32a**, **32'a**, **33**, **33'**, **34**, **34'**, **35**, **35'**, **36**, **36'**, **37** und **37'** unterschiedlicher Form und Größe auf. Diese Strukturelemente können wie oben beschrieben mit Vertiefungen mit umlaufenden Rändern und mit oder ohne innere Erhebungen ausgebildet sein. Die Erhebungen können hier z.B. Trapezformen, oder auch andere Formen aufweisen.

**[0097]** In dieser Variante sind auf der rechten Hälfte der Belagseite **6a** sieben Strukturelemente **31**, **31a**, **32**, **32a**, **33**, **34** und **34a** kreisförmig um ein kreisrundes Strukturelement **35** angeordnet. Ein Mittelpunkt des inneren Strukturelementes **35** liegt in der Achse durch den Mittelpunkt des auf der Zuspansseite **6b** befindlichen Druckabschnitts **13** und somit in der Achse des zugehörigen Bremsstempels **8**. Die auf der Kreislinie befindliche Anordnung liegt in dem Bereich des Kreisrings des Druckabschnitts **13**.

**[0098]** Das auf diese Weise zentral angeordnete kreisrunde Strukturelement **35** ist von einem nabenartigen Ringstegabschnitt **28a** umgeben. Der Ringstegabschnitt **28a** ist speichenartig mit sieben Speichenstegabschnitten **28b** verbunden, welche sich radial von dem Ringstegabschnitt **28a** ausgehend erstrecken und in im Wesentlichen gleichen Winkelabständen voneinander angeordnet sind. Die Speichenstegabschnitte **28b** verlaufen dabei jeweils zwischen den kreisförmig angeordneten Strukturelementen **31**, **31a**, **32**, **32a**, **33**, **34** und **34a** und sind an ihren äußeren gedachten Ende mit einem weiteren Ringstegabschnitt **28c** verbunden. Eine Breite der Speichenstegabschnitte **28b** vergrößert sich mit dem Abstand von dem inneren Ringstegabschnitt **28a** nach außen hin.

**[0099]** Der weitere Ringstegabschnitt **28c** umgibt die kreisförmig angeordneten Strukturelemente **31**, **31a**, **32**, **32a**, **33**, **34** und **34a**. Auf diese Weise ist eine Art Speichenradanordnung gebildet, wobei die Strukturelemente **31**, **31a**, **32**, **32a**, **33**, **34** und **34a** in den Zwischenräumen der Speichenstegabschnitte **28b** und Ringstegabschnitte **28a**, **28c** liegen.

**[0100]** Die Form eines jeden der kreisförmig angeordneten Strukturelemente **31, 31a, 32, 32a, 33, 34** und **34a** ist im Wesentlichen trapezförmig, wobei die Randabschnitte an den Ringstegabschnitten **28a** und **28c** jeweils bogenförmig dem Durchmesser des jeweiligen Ringstegabschnitts **28a, 28c** entsprechen.

**[0101]** Die kreisförmige Anordnung der Strukturelemente **31, 31a, 32, 32a, 33, 34** und **34a** wird in Bezug auf einen oben liegenden Referenz-Speichenstegabschnitt **28b1** beschrieben, dessen gedachte Längsachse in Verlängerung schräg nach unten durch den Mittelpunkt des zentralen kreisförmigen Strukturelementes **35** verläuft und so mit der Achse S einen Winkel von etwa  $30^\circ$  einschließt.

**[0102]** Links und rechts von diesem Referenz-Speichenstegabschnitt **28b1** sind die Strukturelemente **31, 31a** symmetrisch zu diesem angeordnet und trapezförmig ausgebildet. Diametral gegenüber verläuft die gedachte Längsachse des Referenz-Speichenstegabschnitts **28b1** in Verlängerung durch das ebenfalls trapezförmig ausgebildete Strukturelement **33**, dessen unterer Randabschnitt zu der bogenförmigen Ausnehmung **6h** weist.

**[0103]** Die ebenfalls zu einem Speichenstegabschnitt **28b** symmetrischen zwei Strukturelemente **32, 32a** sind außerdem zu der gedachten Längsachse des Referenz-Speichenstegabschnitts **28b1** symmetrisch zu den gegenüberliegenden zwei Strukturelemente **34, 34a**.

**[0104]** Im seitlichen Bereich der Anlagefläche **6c** ist das Strukturelement **36** vorgesehen, Ein gerader Randabschnitt des Strukturelements **36** verläuft in Richtung der Achse S parallel zu der Anlagefläche **6c**. Der gegenüberliegende Randabschnitt ist konzentrisch zu dem Außenradius des daneben auf der Kreisbahn liegenden Strukturelementes **32** und von diesem durch den dazwischen liegenden Ringstegabschnitt **28c** getrennt.

**[0105]** Die Belagrückenplatte **6** weist in dieser Variante keine Fasen, sondern nicht näher bezeichnete Auskinkungen an den unteren Ecken zwischen den Anlageflächen **6c, 6'c** und den Auflageflächen **6d, 6'd** auf.

**[0106]** Oberhalb der Auflagefläche **6d** ist hier ein dreieckförmiges Strukturelement **37** angeordnet, dessen unterer Randabschnitt parallel zu der Auflagefläche **6d** verläuft. Ein zu dem Strukturelement **32a** weisender Randabschnitt ist wie der entsprechende Randabschnitt des Strukturelements **36** konzentrisch zu dem Außenradius des daneben auf der Kreisbahn liegenden Strukturelementes **32a** und von diesem durch den dazwischen liegenden Ringstegabschnitt **28c** getrennt.

**[0107]** Zwischen den Strukturelementen **34** und **34a** und der Achse S ist jeweils ein relativ großflächiges Strukturelement **29, 29a** angeordnet und durch den Ringstegabschnitt **28c** von dem jeweiligen Strukturelement **34, 34a** getrennt. Die zu den Strukturelementen **34, 34a** weisenden Randabschnitte der Strukturelemente **29, 29a** sind entsprechend dem Ringstegabschnitt **28c** konzentrisch zu diesem geformt.

**[0108]** Zwischen den Strukturelementen **29, 29a** verläuft ein sich bis zur Achse S weiter verbreiternder Speichenstegabschnitt **28b**, der mit einem zentralen, in der Achse S verlaufenden Steg **28** verbunden ist. Die äußeren Randabschnitte der Strukturelemente **29, 29a** verlaufen entsprechend der in ihrer Nähe befindlichen Randkonturen der Belagrückenplatte **6**.

**[0109]** Eine linke obere, zur Achse S weisende Ecke des Strukturelementes **19** ist aufgrund einer Öffnung in der Belagrückenplatte **6** ausgespart.

**[0110]** Die Strukturelemente **29', 29'a, 31', 31'a, 32', 32'a, 33', 34', 34'a, 35', 36'** und **37'** auf der linken Hälfte der Belagseite **6a** sind spiegelbildlich zur Achse S zu den Strukturelementen **29, 29a, 31, 31a, 32, 32a, 33, 34, 34a, 35, 36** und **37** der rechten Hälfte angeordnet und aufgebaut. Die vorstehende Beschreibung gilt somit auch für die linke Hälfte.

**[0111]** In den **Fig. 7–Fig. 11** sind schematische Ansichten der Zuspansseite **6b** weiterer Varianten im Aufbau der Zuspansseite **6b** der Belagrückenplatte **6** nach **Fig. 2** dargestellt. Die oben stehenden Beschreibungen der Ausführung nach **Fig. 2** gelten hier auch und werden nicht erneut erwähnt, nur falls notwendig. Es werden hier nur die Unterschiede beschrieben.

**[0112]** **Fig. 7** zeigt eine erste Variante, bei welcher der Stegabschnitt **14** zwischen den Druckabschnitten **13, 13'** eine leicht geschwungene Form aufweist. Die Übergänge des Stegabschnitts **14** zu dem jeweiligen Druckabschnitt **13, 13'** sind mit größeren Radien versehen als in dem ersten Ausführungsbeispiels nach **Fig. 2**. Dieses ist auch bei den Übergängen zwischen den Druckabschnitten **13, 13'** und den Versteifungsabschnitten **15, 15'** der Fall.

**[0113]** Eine zweite Variante im Aufbau der Spannseite **6b** ist in **Fig. 8** dargestellt. Hierbei sind die kreisringförmigen Druckabschnitte **13, 13'** des ersten Ausführungsbeispiels nach **Fig. 2** jeweils in zwei halbkreisförmige Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38a** und **38', 38'a** aufgeteilt. In deren Mitte ist jeweils eine kreisförmige Vertiefung **38b, 38'b** eingeformt, welche beidseitig jeweils mit einer geradlinigen Vertiefung **38c, 38'c** zwischen den zugehörigen Ringsegmentdruckabschnitten **38, 38a** und **38', 38'a** kommuniziert. Die geradlinigen Vertiefungen **38c, 38'c** verlaufen in einer gedachten geraden Verbindungslinie in Längsrichtung der Belagrückenplatte **6** durch die Mittelpunkte der Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38a** und **38', 38'a**.

**[0114]** Die oberen Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38'** sind durch einen geschwungenen Stegabschnitt **39, 39'** jeweils an ihrer Außenseite verbunden. Der Stegabschnitt **39, 39'** ist in der Mitte im Bereich der Achse **S** um einen unteren Bereich einer nicht näher bezeichneten Öffnung in der Belagrückenplatte **6** herum mit einem Stegabschnitt **39b** gekröpft ausgeführt und verläuft nahe an dem oberen Randbogen der Belagrückenplatte **6**, jedoch mit einem kleineren Bogenradius.

**[0115]** Das linke und rechte Ende des Stegabschnitts **39, 39'** ist jeweils in einem oberen Viertel des jeweiligen Anlageleistenabschnitts **16, 16'** verbunden.

**[0116]** Ein weiterer, unterer Stegabschnitt **39a, 39'a** verbindet die unteren Ringsegmentdruckabschnitte **38a, 38'a** an ihren unteren Außenseiten und verläuft konzentrisch zu der konvexen Ausnehmung **6h** am unteren Rand der Belagrückenplatte **6** in einem Abstand, der etwa so groß ist wie die Breite des Stegabschnitts **39a, 39'a**.

**[0117]** Die Verbindungsstellen des unteren Stegabschnitts **39a, 39'a** mit den unteren Ringsegmentdruckabschnitten **38a, 38'a** liegen jeweils diametral zu den Verbindungsstellen des oberen Stegabschnitts **39, 39'** mit den oberen Ringsegmentdruckabschnitten **38, 38'**. Eine jeweilige gedachte Linie durch diese Verbindungen bildet jeweils mit der Achse **S** einen Winkel von etwa  $20^\circ$ .

**[0118]** Das linke und rechte Ende des unteren Stegabschnitts **39a, 39'a** ist jeweils im Bereich der Auflageflächen **6d, 6'd** mit dem jeweiligen Anlageleistenabschnitt **17, 17'** verbunden und verläuft jeweils im Bereich der Fasen weiter als eine Verbindung zwischen dem jeweiligen Anlageleistenabschnitt **17, 17'** und dem jeweiligen unteren Ende des zugehörigen Anlageleistenabschnitts **16, 16'**.

**[0119]** Eine Breite der Stegabschnitte **39, 39', 39a, 39'a** entspricht hier etwa einem Drittel der Breite der Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38', 38a, r**.

**[0120]** Versteifungsabschnitte **15, 15'** sind in dieser Variante nicht vorhanden.

**[0121]** Die dritte Variante nach **Fig. 9** weist wie die Variante nach **Fig. 8** obere und untere Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38', 38a, 38'a** auf, welche durch zwei Stegabschnitte **14, 14b** untereinander verbunden sind. Im Unterschied dazu sind die beiden Stegabschnitte jedoch breiter, etwa fast so breit wie die Breite der Ringsegmentdruckabschnitte **38, 38', 38a, 38'a**.

**[0122]** Der obere Stegabschnitt **14** verläuft hier zwischen den beiden oberen Ringsegmentdruckabschnitten **38, 38'** im Wesentlichen konzentrisch zu dem Randbogen der Belagrückenplatte **6** unterhalb der nicht näher bezeichneten Öffnung der Belagrückenplatte **6**.

**[0123]** Jedes Ende des oberen Stegabschnitts **38, 38'** durchdringt den jeweiligen oberen Ringsegmentdruckabschnitt **38, 38'** und verlässt diesen an der Außenseite, um jeweils als ein Versteifungsabschnitt **15, 15'** den jeweiligen oberen Ringsegmentdruckabschnitt **38, 38'** mit dem zugehörigen Anlageleistenabschnitt **16, 16'** in dessen Mitte zu verbinden.

**[0124]** Der untere Stegabschnitt **14b** ist ebenfalls gebogen und konzentrisch zu der konvexen Ausnehmung an der Unterseite der Belagrückenplatte **6**. Der untere Stegabschnitt **14b** verläuft zwischen den unteren Ringsegmentdruckabschnitten **38a, 38'a**, verbindet diese, durchdringt diese und tritt mit seinem jeweiligen Ende im weiteren Verlauf seines Bogens wieder als ein jeweiliger Stegabschnitt **14c, 14'c** hervor, der den jeweiligen unteren Ringsegmentabschnitt **38a, 38'a** mit dem zugehörigen Anlageleistenabschnitt **17, 17'** verbindet.

**[0125]** **Fig. 10** stellt eine vierte Variante dar, welche der dritten Variante nach **Fig. 9** bis auf die fehlenden Versteifungsabschnitte **15, 15'** und Stegabschnitte **14c, 14'c** entspricht.

**[0126]** In Fig. 11 ist eine fünfte Variante dargestellt, welche der vierten Variante nach Fig. 10 bis auf die fehlenden Stegabschnitte **14**, **14b** entspricht.

**[0127]** Die Dimensionierung und Formung der Stegabschnitte **14**, **14'**..., **39**, **39'**, **39a**, **39'a**, der Verbindungsbe-  
reiche zwischen diesen und den Druckabschnitten **13**, **13'** bzw. Ringsegmentdruckabschnitten **31–37**, der Ver-  
steifungsabschnitte **15**, **15'**, der Anlageleistenabschnitte **16**, **16'** und der Auflageleistenabschnitte **17**, **17'** sind  
entsprechend der auftretenden Kräfte belastungs- und/oder geräuschoptimiert geformt. Dazu dienen Messer-  
gebnisse, aus welchen Kraftverläufe und/oder Anregungsfrequenzen ermittelt werden können.

**[0128]** Mit der oben beschriebenen Belagträgerplatte **6** ist es möglich, einen gewichtsreduzierten zuspänn-  
seitigen Bremsbelag **12a** zu erzielen, der in unterschiedlichen Bremsen zur Anwendung kommen, wie die fol-  
gende Tabelle zeigt.

Tabelle 1: Belagrückenplatte Gewicht und Einsatz

Gewicht [g]	Fläche [cm <sup>2</sup> ]	Bremsleistung [kN]	Vollfläche [cm <sup>2</sup> ]
1100	189	30	196
950	142,5	19	148
900	115	13	119
1000	164	24	173
1000	161	20	168
1200/1000	189–200,7	30	208
1000	154–161	19	

**[0129]** Durch die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nicht eingeschränkt, sondern  
sie ist im Rahmen der beigefügten Ansprüche modifizierbar.

**[0130]** So ist es zum Beispiel denkbar, dass die Auflageleistenabschnitte **17'** auch mit den Druckabschnitten  
**13**, **13'** über entsprechende Versteifungssteg oder -rippen verbunden sind.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Scheibenbremse
<b>2</b>	Bremsscheibe
<b>2a</b>	Bremsscheibendrehachse
<b>3</b>	Bremsträger
<b>3a, 3'a</b>	Bremsträgerhorn
<b>4</b>	Bremssattel
<b>5, 50</b>	Reibbelag
<b>6, 60</b>	Belagrückenplatte
<b>6a</b>	Belagseite
<b>6b</b>	Zuspannseite
<b>6c, 6'c</b>	Anlagefläche
<b>6d, 6'c</b>	Auflagefläche
<b>6e</b>	Auflagefläche
<b>6f–i</b>	Seitenfläche
<b>7, 7'</b>	Druckstück
<b>8, 8'</b>	Bremsstempel
<b>9</b>	Traverse
<b>10</b>	Bremsdrehhebel
<b>11</b>	Zuspanneinrichtung
<b>12</b>	Bremsbelagsatz
<b>12a, 12b</b>	Bremsbelag
<b>13, 13'</b>	Druckabschnitt
<b>13a, 13'a</b>	Ausnehmung
<b>13b, 13'b</b>	Ringbreite
<b>14, 14b, 14c, 14'c</b>	Stegabschnitt

<b>14a</b>	Stegbreite
<b>15, 15'</b>	Versteifungsabschnitt
<b>16, 16'</b>	Anlageleistenabschnitt
<b>17, 17'</b>	Auflageleistenabschnitt
<b>18</b>	Oberfläche
<b>18a, 18b</b>	Oberflächenabschnitt
<b>19, 19'</b>	Anlagebereich
<b>19a, 19'a</b>	Auflagebereich
<b>20</b>	Strukturanordnung
<b>21, 21'</b>	Strukturelement
<b>21a, 21'a</b>	Rand
<b>21b, 21'b</b>	Ausnehmung
<b>22, 22'</b>	Erhebung
<b>22a, 22'a</b>	Vertiefung
<b>23, 24, 25, 25a</b>	Randabschnitt
<b>26</b>	Oberfläche
<b>27, 27'</b>	Versteifungsabschnitt
<b>27a–27d, 27'a–27'd</b>	Stegversteifungsabschnitt
<b>28, 28'</b>	Steg
<b>28a, 28c</b>	Ringstegabschnitt
<b>28b, 28b1</b>	Speichenstegabschnitt
<b>29, 29a, 29', 29'a</b>	Strukturelement
<b>30</b>	Wabenstrukturelement
<b>31, 31', 31a, 31'a,</b>	Ringsegmentstrukturelement
<b>32, 32', 32a, 32'a,</b>	
<b>33, 33',</b>	
<b>34, 34', 34a, 34'a</b>	
<b>35, 35'</b>	Ringstrukturelement
<b>36, 36', 37, 37'</b>	Strukturelement
<b>38, 38', 38a, 38'a</b>	Ringsegmentdruckabschnitt
<b>38b, 38'b, 38c, 38'c</b>	Vertiefung
<b>39, 39', 39a, 39b</b>	Stegabschnitt
<b>40</b>	Dicke
<b>41</b>	Höhe
<b>42</b>	Überstand
<b>43</b>	Tiefe
<b>R1, R2</b>	Reihe
<b>S</b>	Achse

**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 102011118127 B4 [0004]
- EP 2459898 B1 [0004]
- EP 0731288 B1 [0004]
- DE 102008003529 B4 [0004]
- EP 0566008 A1 [0047]

## Patentansprüche

1. Bremsbelag (1) einer Scheibenbremse (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, mit einer Belagrückenplatte (6), die eine Belagseite (6a) mit einem Reibbelag (5) und eine der Belagseite (6a) gegenüberliegende Zuspansseite (6b) aufweist, wobei die Belagseite (6a) mit einer Strukturordnung (20) mit Ausnehmungen (21b, 21'b) und Erhebungen (22, 22') versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturordnung (20) der Belagseite (6a) in Form und Größe unterschiedliche Strukturelemente (21, 29-37) umfasst.
2. Bremsbelag (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturelemente (21, 29-30) in zwei geraden Reihen (R1, R2), welche parallel zu einer Längsrichtung der Belagträgerplatte (6) verlaufen, und in einer um diese Reihen (R1, R2) umlaufenden Anordnung angeordnet sind.
3. Bremsbelag (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturelemente (21, 29-30) in den zwei geraden Reihen (R1, R2) und in der um diese Reihen (R1, R2) umlaufenden Anordnung in einer zu einer Achse (S), die senkrecht zu der Längsrichtung der Belagrückenplatte (6) verläuft, symmetrischen Anordnung angeordnet sind.
4. Bremsbelag (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine Reihe (R1) drei sechseckförmige Wabenstrukturelemente (30, 30') nebeneinander aufweist, wobei in der darunter liegenden Reihe (R2) zumindest zwei weitere Wabenstrukturelemente (30, 30') so angeordnet sind, dass sich eine Art Wabenstruktur ergibt.
5. Bremsbelag (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturordnung (20) Strukturelemente (31-34; 31'-34') aufweist, die um ein zentrales Strukturelement (35) herum angeordnet sind.
6. Bremsbelag (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturelemente (31-34; 31'-34') in zwei Gruppen, die symmetrisch zu einer Achse (S), die senkrecht zu der Längsrichtung der Belagrückenplatte (6) verläuft, auf der Belagseite (6a) der Belagrückenplatte (6) angeordnet sind.
7. Bremsbelag (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturelemente (31-34; 31'-34') kreisförmig um das zentrale Strukturelement (35) angeordnet sind.
8. Bremsbelag (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zentrale Strukturelement (35) kreisförmig ausgebildet ist.
9. Bremsbelag (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zentrale kreisrunde Strukturelement (35) ist von einem nabenartigen Ringstegabschnitt (28a) umgeben ist, welcher mit Speichenstegabschnitten (28b) und einem weiteren Ringstegabschnitt (28c) eine Speichenradanordnung bildet, in welcher die Strukturelemente (31-34) in den von den Speichenstegabschnitten (28b) und Ringstegabschnitten (28a, 28c) festgelegten Zwischenräumen liegen.
10. Bremsbelag (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich eine Breite der Speichenstegabschnitte (28b) in radialer Richtung von dem Ringstegabschnitt (28a) beginnend bis zum jeweiligen Ende eines jeden Speichenstegabschnitts (28b) vergrößert.
11. Bremsbelag (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Ringstegabschnitten (28a, 28c) liegende Randabschnitte der Strukturelemente (31-34) jeweils bogenförmig ausgebildet sind und dem Durchmesser des jeweiligen Ringstegabschnitts (28a, 28c) entsprechen.
12. Bremsbelag (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass weitere Strukturelemente (29, 29', 29a, 29'a, 36, 36', 37, 37') in Randbereichen, in der Mitte und in Auflagerbereichen vorgesehen sind.
13. Bremsbelag (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strukturelemente (21, 29-30) weiterhin fünfeckige, viereckige und dreieckige Formen mit abgerundeten Ecken aufweisen.

14. Bremsbelag (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhebungen (22, 22') kreisrund, oval oder/und mehreckig, z.B. dreieckig, ausgebildet sind und Vertiefungen (22a, 22'a) aufweisen.
15. Bremsbelag (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhebungen (22, 22') bis zur Höhe eines jeweiligen Rands (21a) von einem Boden einer jeweiligen Ausnehmung (21b) oder/und über den jeweiligen Rand (21a) hinaus hervorstehen.
16. Bremsbelag (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuspansseite (6b) der Belagrückenplatte (6) hervorstehende Druckabschnitte (13, 13') aufweist.
17. Bremsbelag (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Zuspansseite (6b) hervorstehenden Druckabschnitte (13, 13') durch zumindest einen Stegabschnitt (14, 14b) verbunden sind.
18. Bremsbelag (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Stegabschnitt (14, 14b) geradlinig und parallel zu einer Längsrichtung der Belagrückenplatte (6) verläuft.
19. Bremsbelag (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckabschnitte (13, 13') kreisringförmig mit einer Ausnehmung (13a, 13'a) ausgebildet sind.
20. Bremsbelag (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckabschnitte (13, 13') jeweils in zwei halbkreisförmige Ringsegmentdruckabschnitte (38, 38a; 38', 38'a) aufgeteilt sind, in deren Mitte jeweils eine kreisförmige Vertiefung (38b, 38'b) eingeformt ist, welche beidseitig jeweils mit einer geradlinigen Vertiefung (38c, 38'c) zwischen den zugehörigen Ringsegmentdruckabschnitten (38, 38a; 38', 38'a) kommuniziert.
21. Bremsbelag (1) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die geradlinigen Vertiefungen (38c, 38'c) in einer gedachten geraden Verbindungslinie in Längsrichtung der Belagrückenplatte (6) durch Mittelpunkte der Ringsegmentdruckabschnitte (38, 38a; 38', 38'a) verlaufen.
22. Bremsbelag (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuspansseite (6b) Anlageleistenabschnitte (16, 16') und Auflageleistenabschnitte (17, 17') aufweist.
23. Bremsbelag (1) nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlageleistenabschnitte (16, 16') mit den Druckabschnitten (13, 13') oder den Ringsegmentdruckabschnitten (38, 38a; 38', 38'a) verbunden sind.
24. Bremsbelag (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Belagrückenplatte (6) einstückig aus einem metallischen Guss hergestellt ist.
25. Bremsbelagsatz (12) für eine Scheibenbremse (1) für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsbelagsatz (12) mindestens einen zuspansseitigen Bremsbelag (12a) und mindestens einen rückenseitigen Bremsbelag (12b) umfasst, wobei der zuspansseitige Bremsbelag (12a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

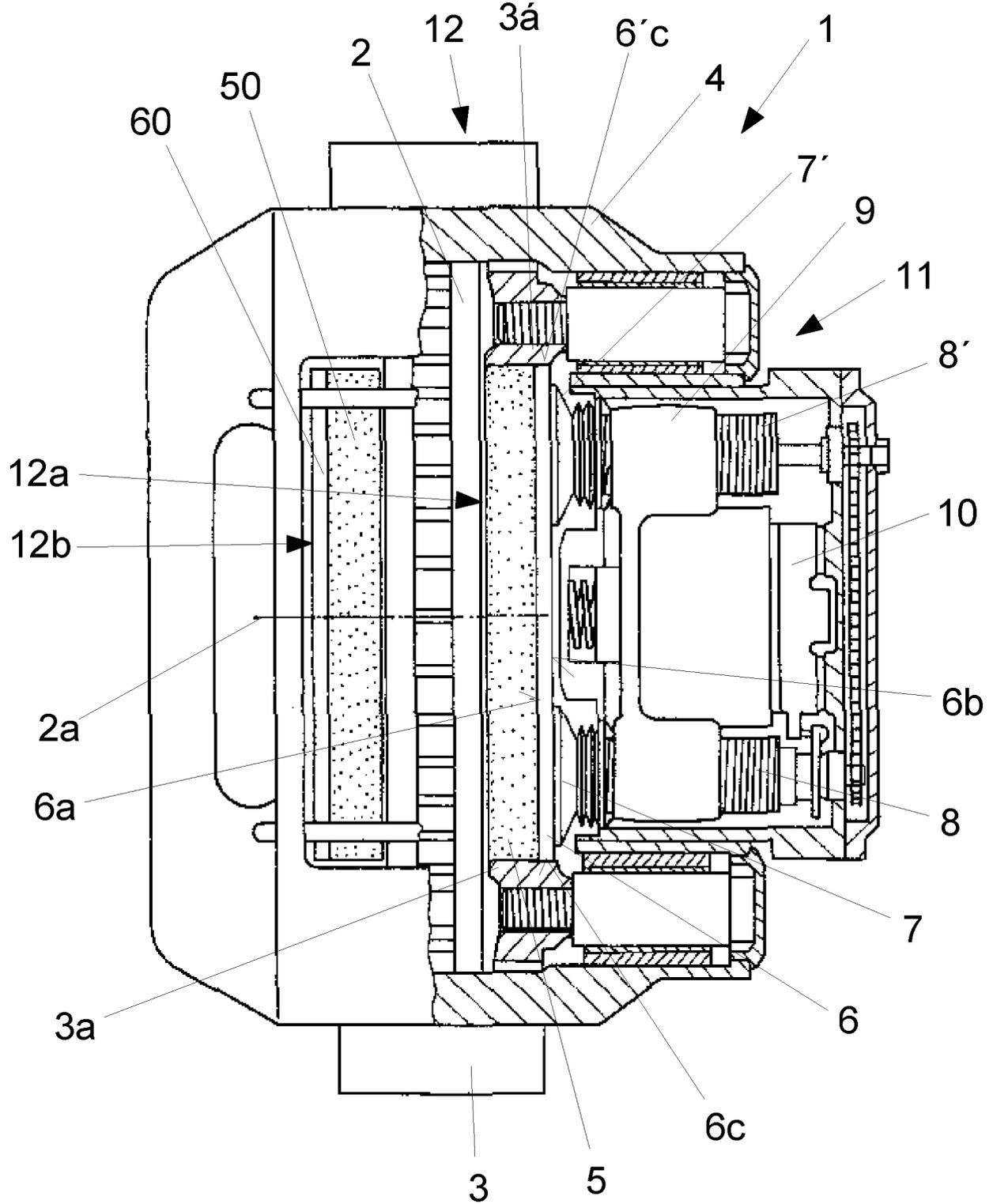


Fig. 1

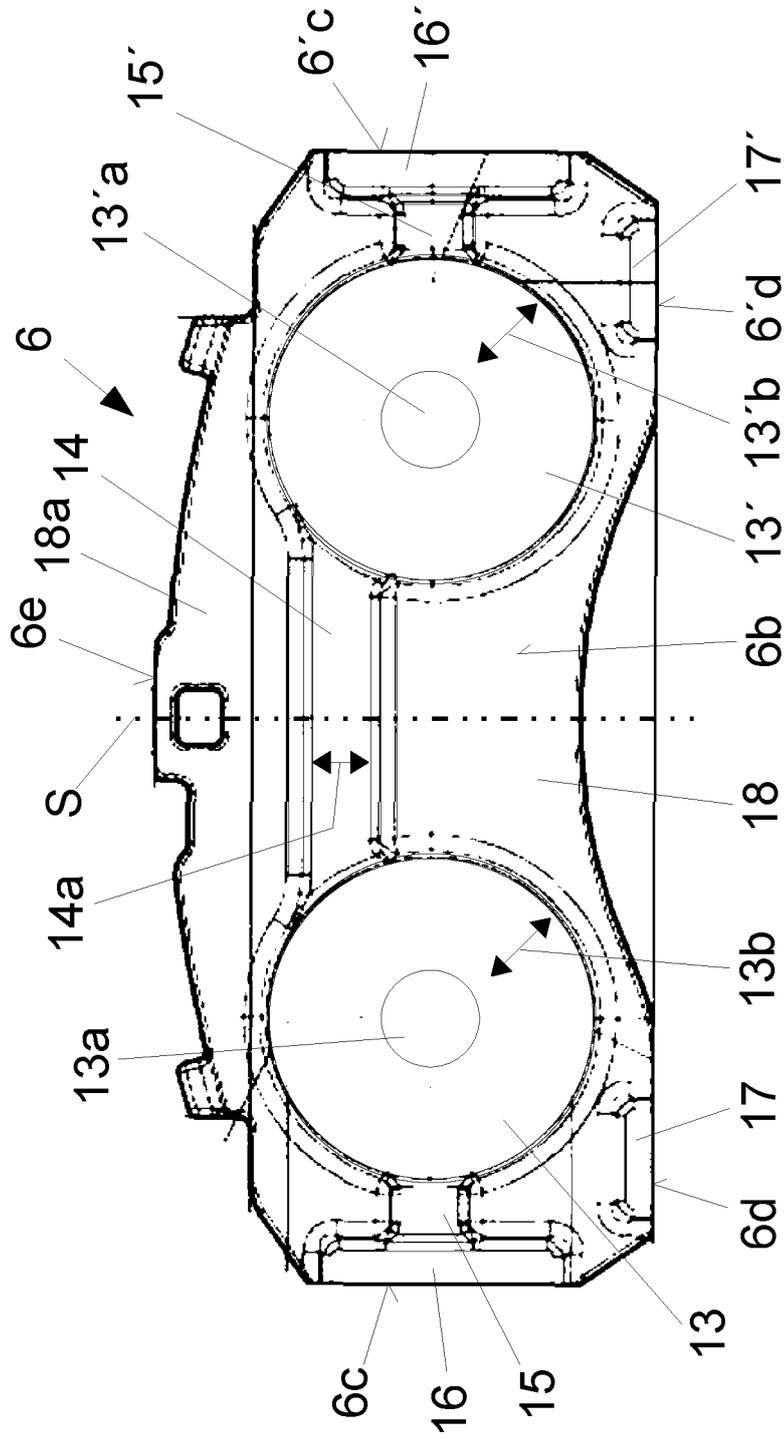


Fig. 2

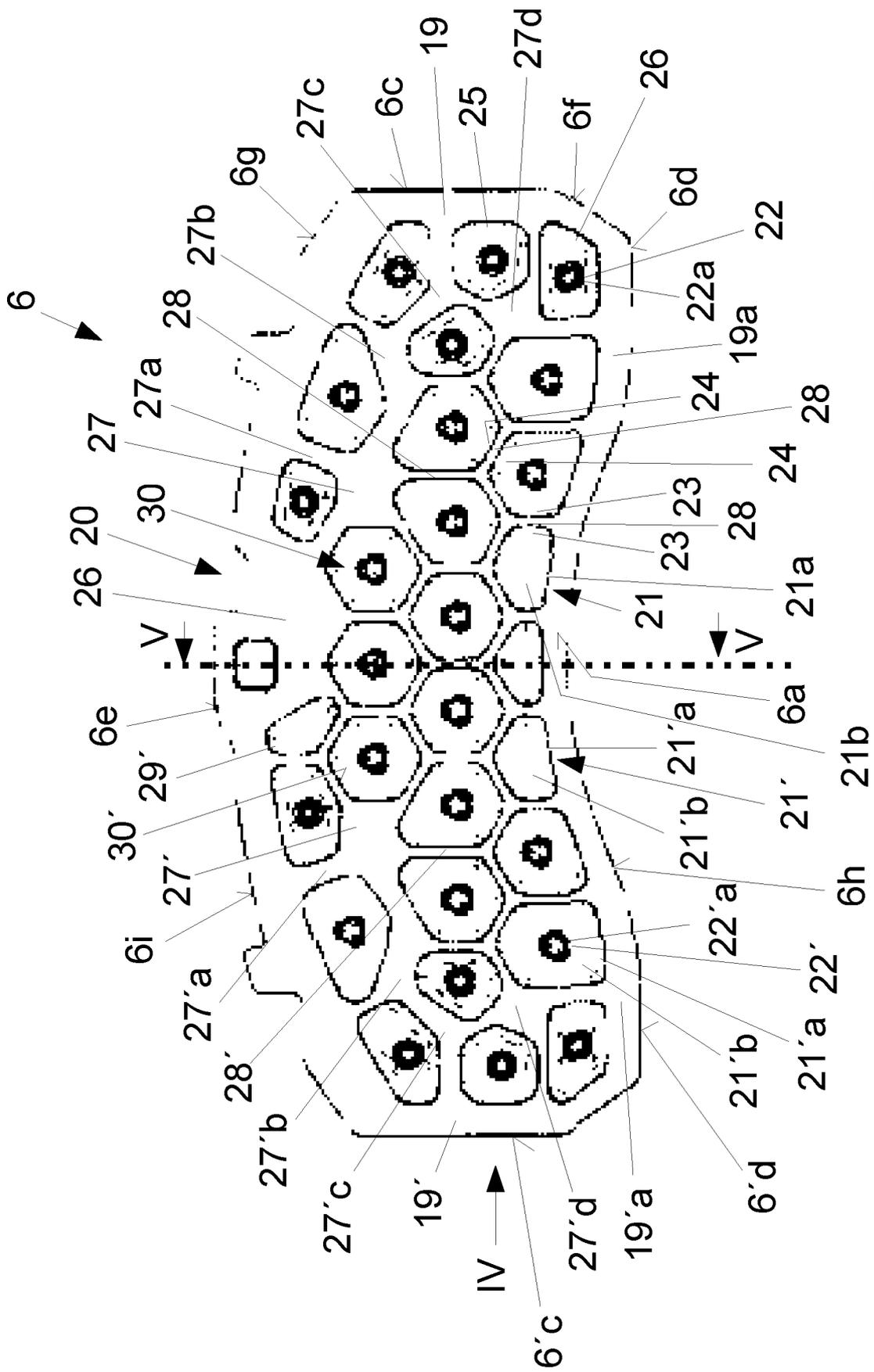


Fig. 3

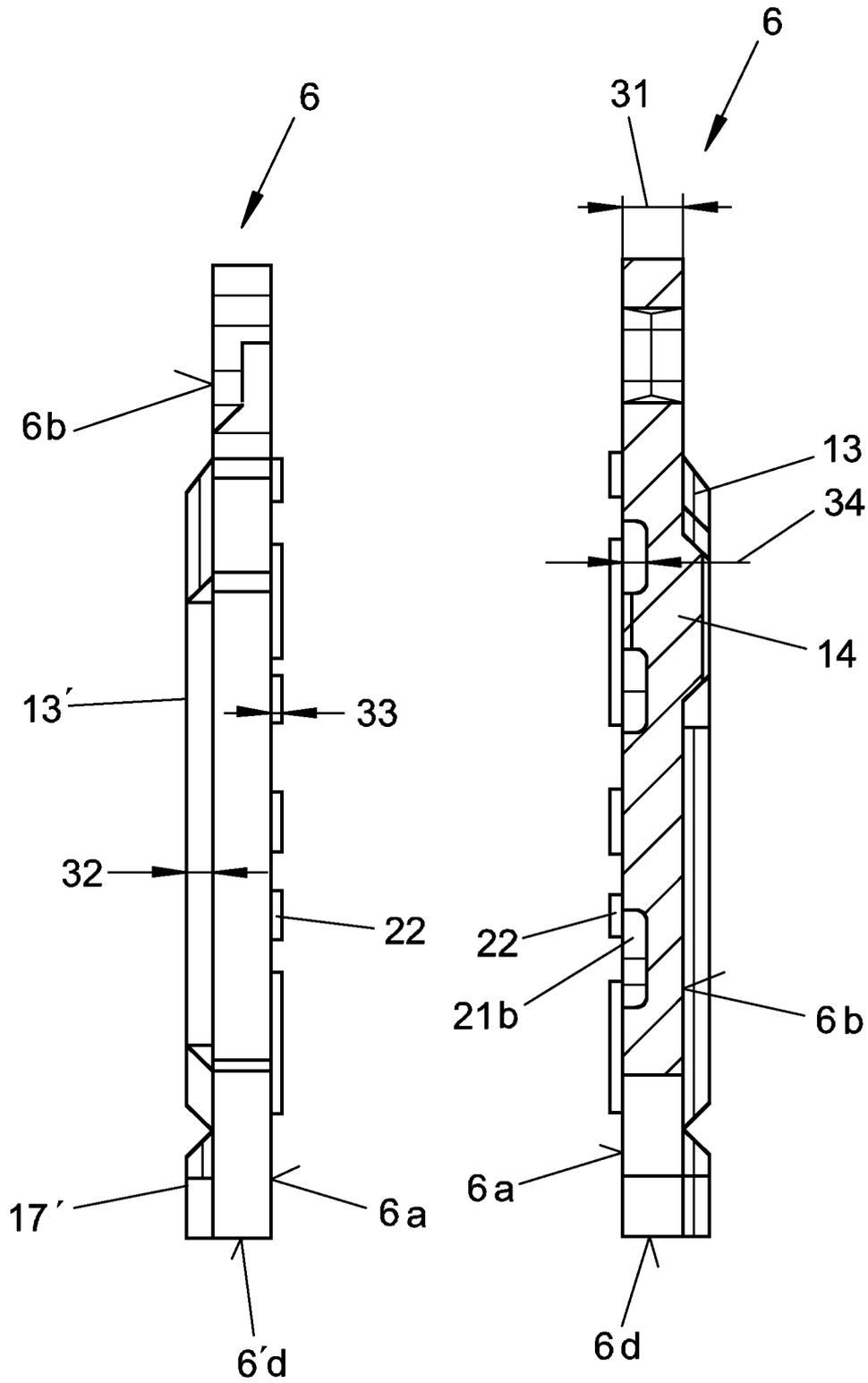


Fig. 4

Fig. 5

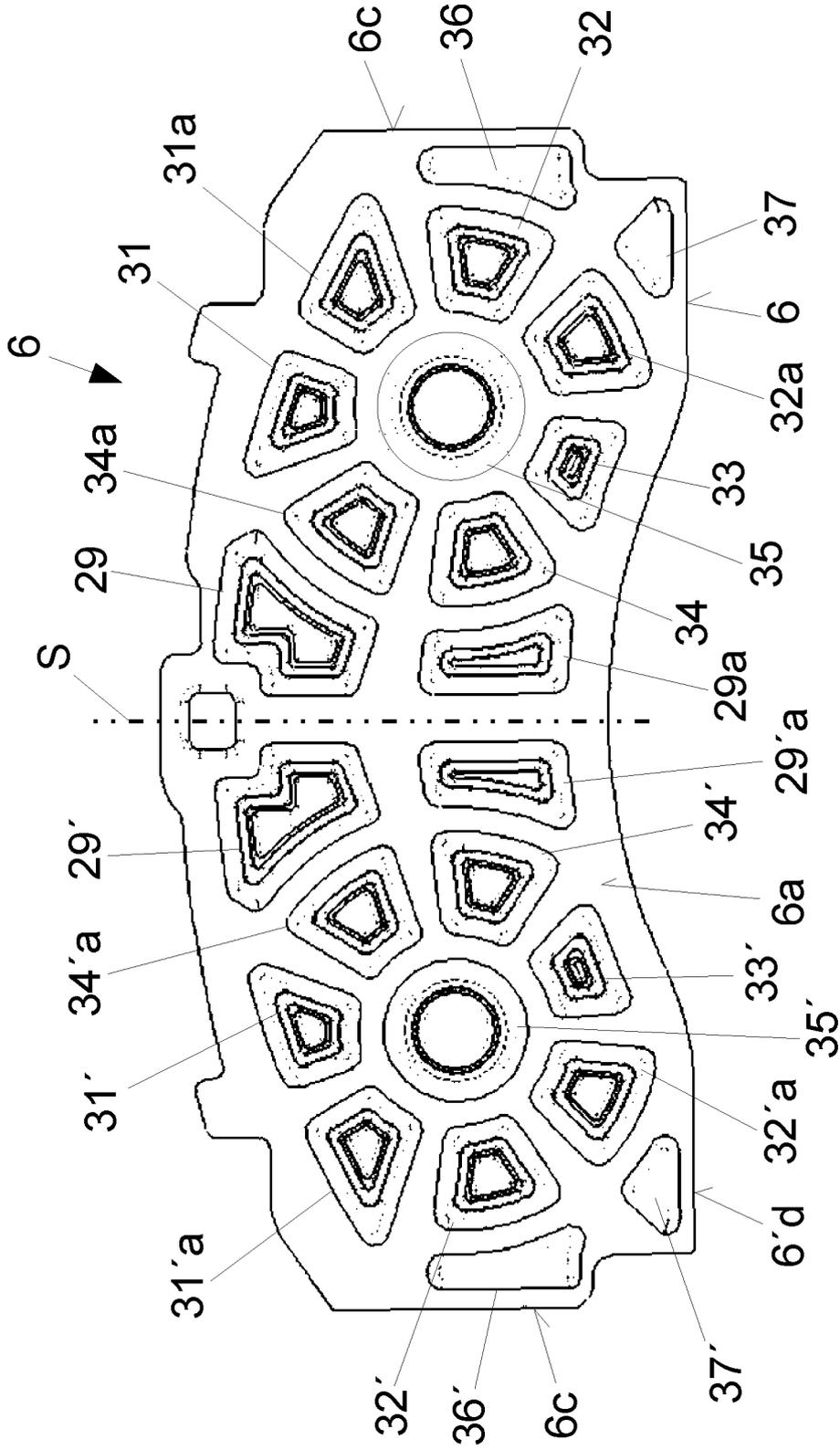


Fig. 6

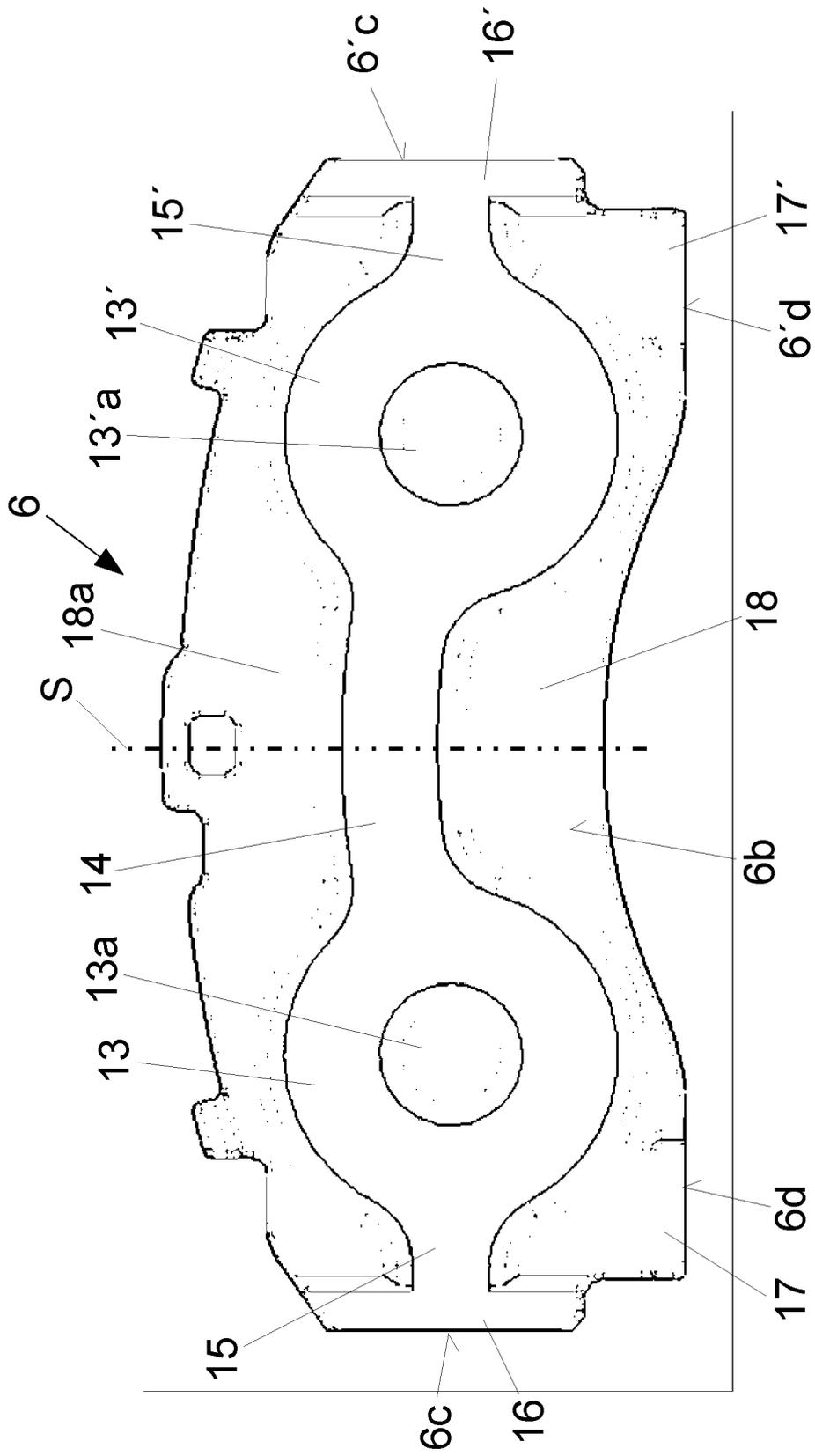


Fig. 7

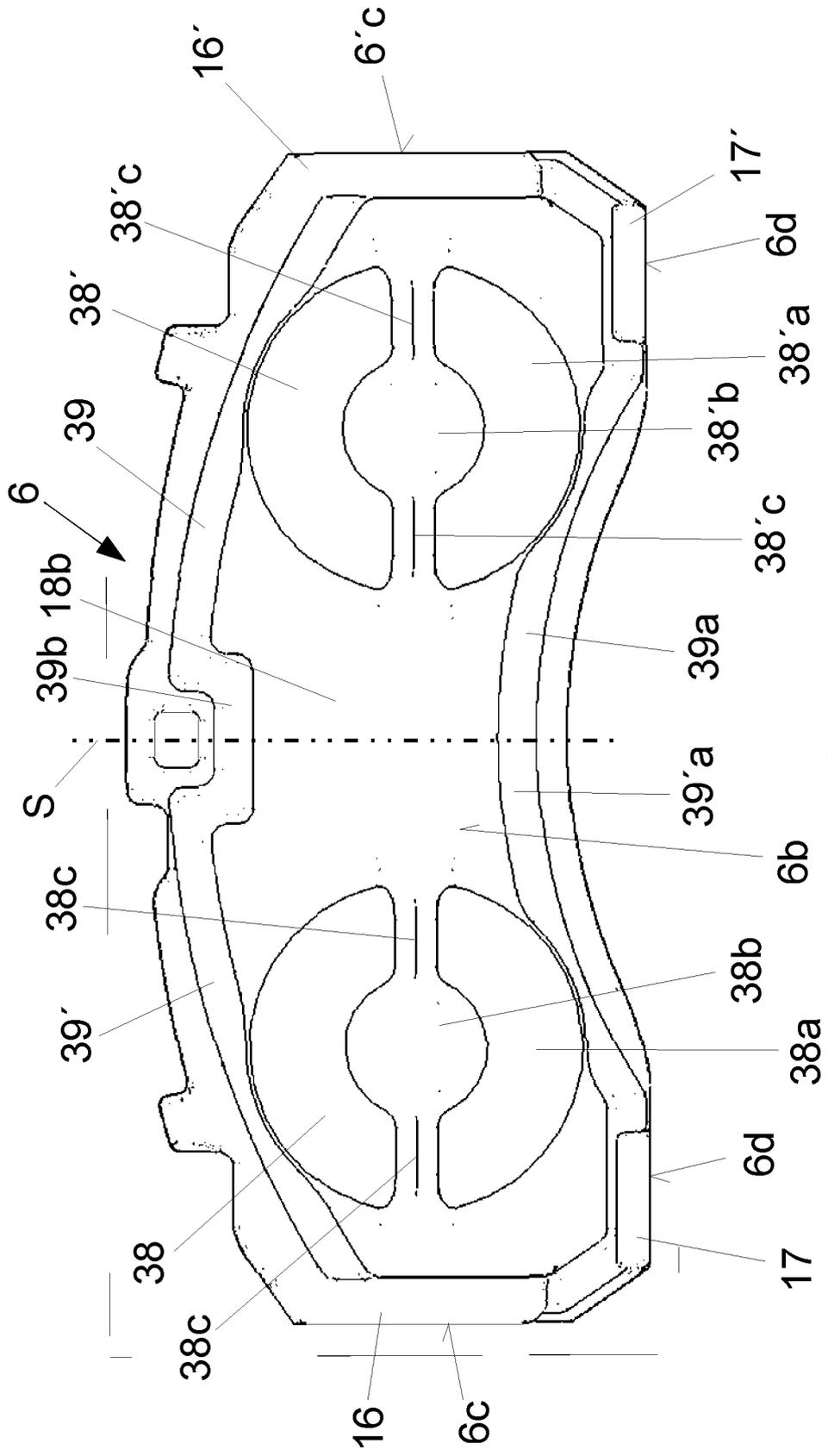


Fig. 8

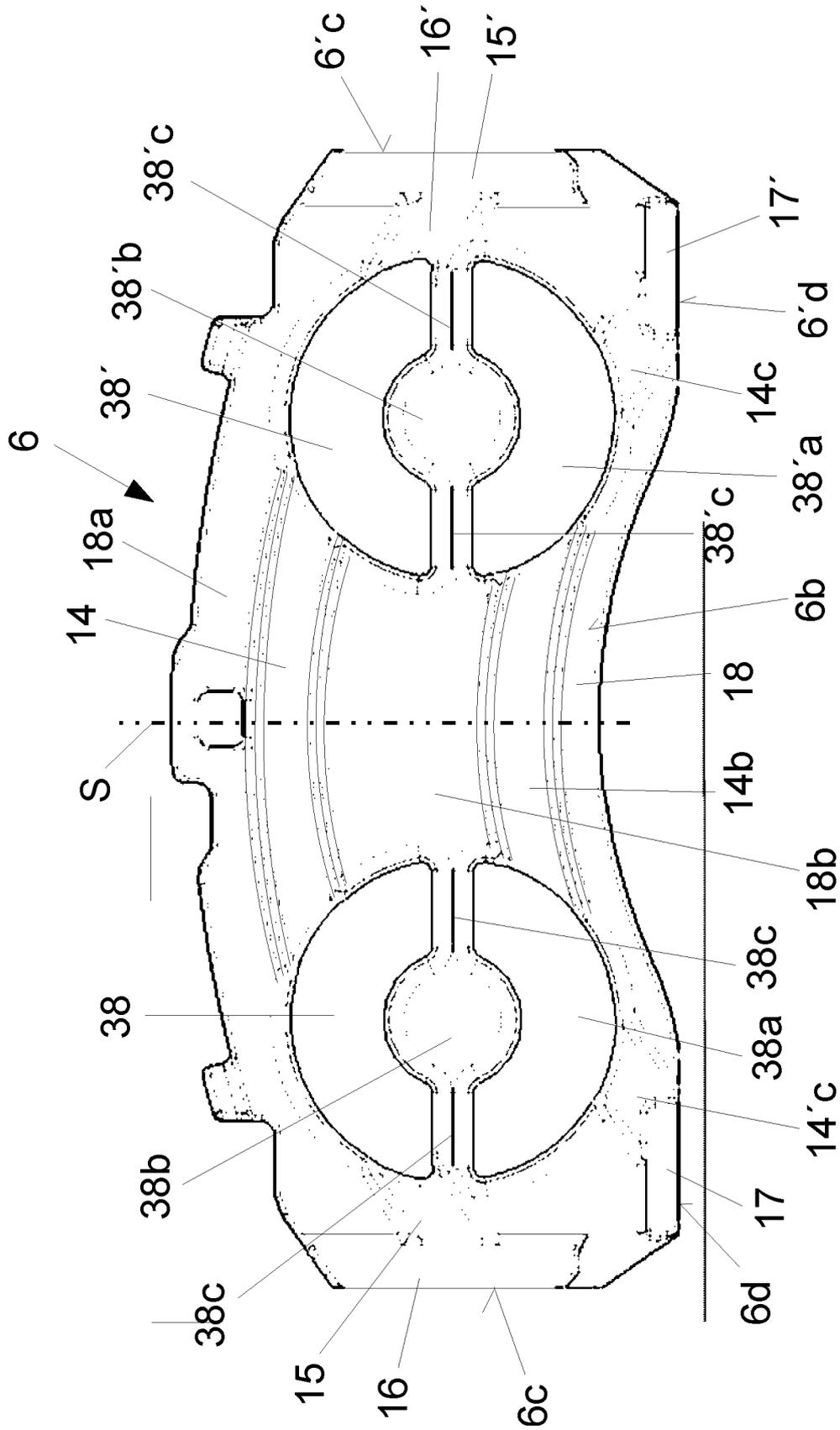


Fig. 9

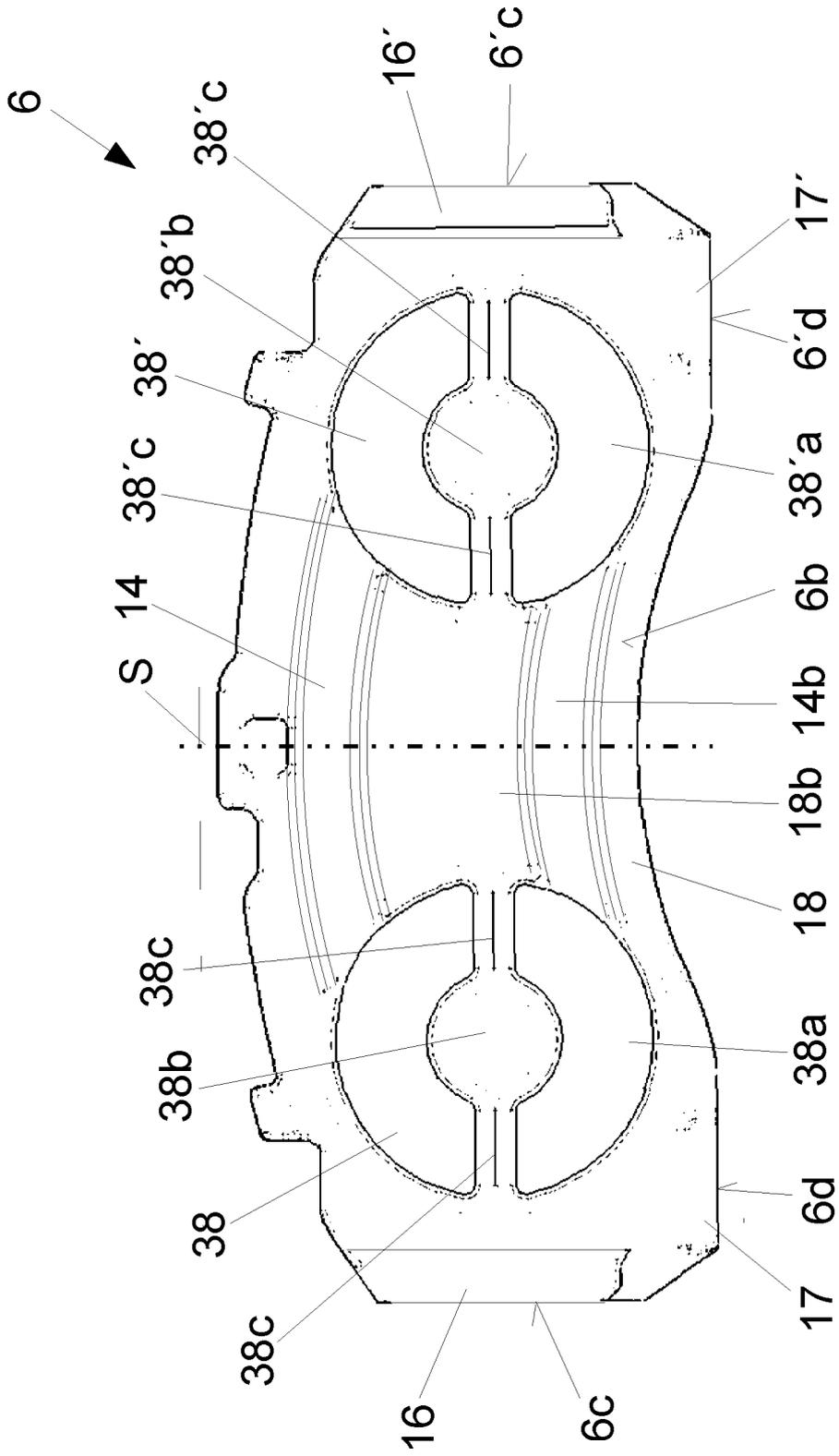


Fig. 10

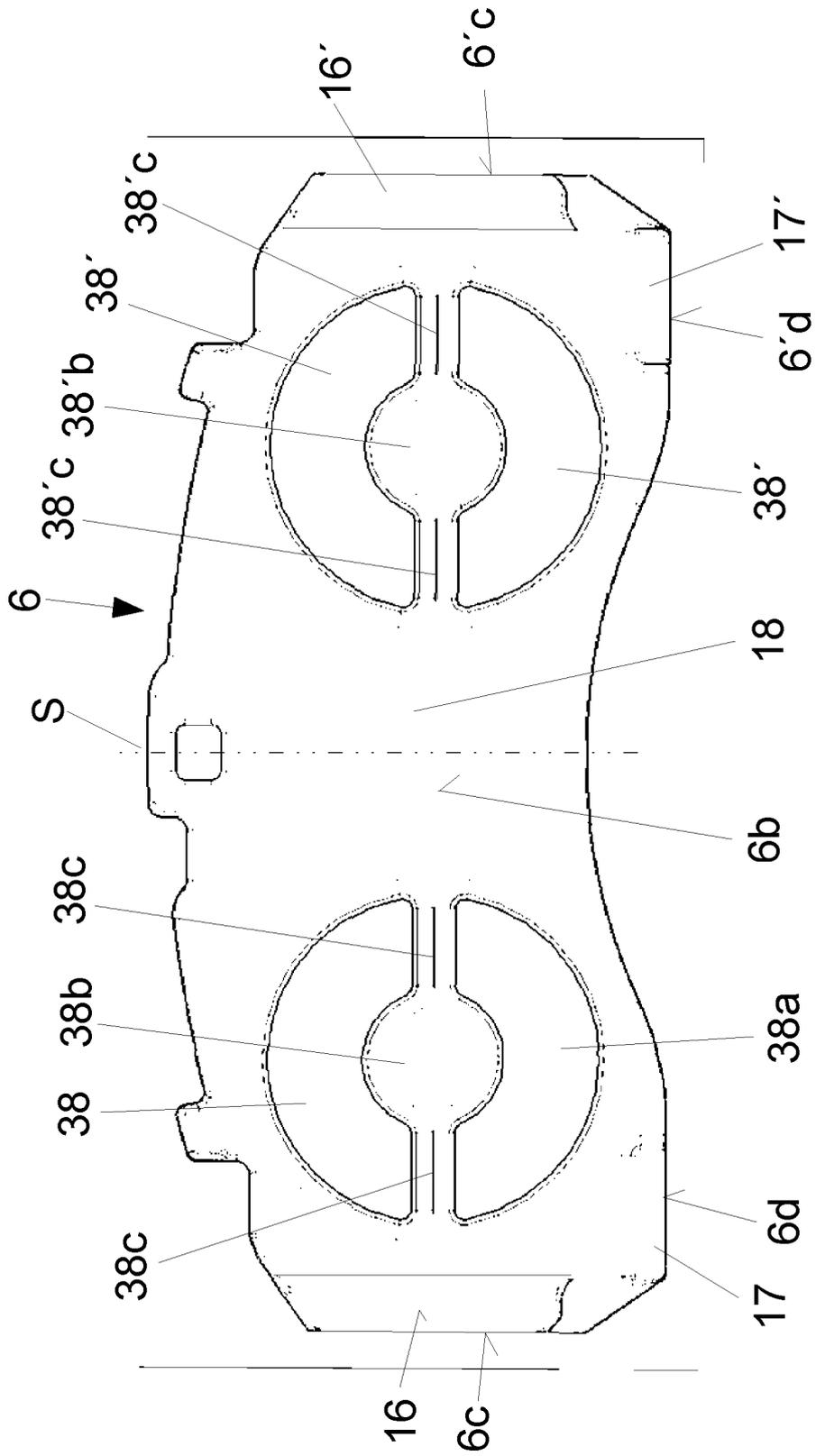


Fig. 11