

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50895/2022

(22)

Anmeldetag:

25.11.2022

(43)

Veröffentlicht am:

15.12.2023

(51)

Int. Cl.:

F16D 69/00

F16D 69/04

(2006.01)

(2006.01)

<div><div>(56)</div><div>Entgegenhaltungen:</div><div>US 4846329 A</div><div>DE 3406766 A1</div><div>US 5322151 A</div><div>AT 522609 A1</div><div>US 5048659 A</div></div>	<div><div>(71)</div><div>Patentanmelder:</div><div>Miba Frictec GmbH</div><div>4663 Laakirchen (AT)</div></div> <div><div>(74)</div><div>Vertreter:</div><div>Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt GmbH</div><div>4580 Windischgarsten (AT)</div></div>
---	--

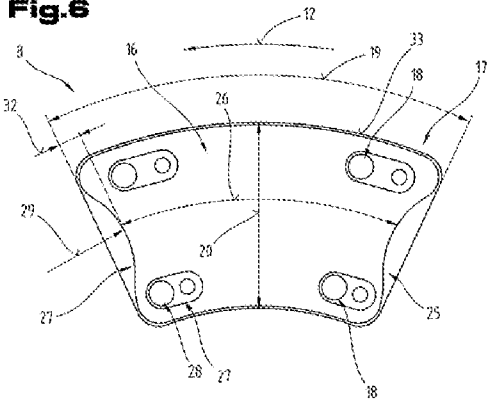
(54)

Reibbelagsegment

(57)

Die Erfindung betrifft ein Reibbelagsegment (8), umfassend einen Sinterreibbelag (16), der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, wobei der Sinterreibbelag (16) eine erste Seitenkante (25) und eine dieser in Richtung einer Länge (26) des Sinterbelages (16) gegenüberliegende zweite Seitenkante (27) aufweist, und die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.

Fig.6



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Reibbelagsegment (8), umfassend einen Sinterreibbelag (16), der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, wobei der Sinterreibbelag (16) eine erste Seitenkante (25) und eine dieser in Richtung einer Länge (26) des Sinterbelages (16) gegenüberliegende zweite Seitenkante (27) aufweist, und die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.

Fig. 6

Die Erfindung betrifft ein Reibbelagsegment, umfassend einen Sinterreibbelag, der auf einem Reibbelagträger angeordnet ist, wobei der Sinterreibbelag eine erste Seitenkante und eine dieser in Richtung einer Länge des Sinterbelages gegenüberliegende zweite Seitenkante aufweist.

Weiter betrifft die Erfindung eine Reibvorrichtung mit einem Trägerelement und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten.

Zudem betrifft die Erfindung ein Paket aus Reibvorrichtungen umfassend in einer Axialrichtung abwechselnd angeordnete Reibvorrichtungen in Form von Außenlamellen und Innenlamellen.

Reibbeläge aus Sintermaterial werden beispielsweise als Bremsbeläge oder Kupplungsbeläge in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt. Um die Eigenschaften des Reibbelags optimal an den benötigten Einsatzzweck anzupassen, werden verschiedene Materialien in veränderlichen Anteilen gemischt und anschließend mit einem an sich bekannten Sinterverfahren zu einem Bauteil gewünschter Form gesintert.

Die gesinterten Reibbeläge werden hinsichtlich ihrer Eigenschaften in aller Regel in Richtung Reibkraft optimiert, sodass andere Eigenschaften eher schlecht ausgebildet sind. Beispielsweise können gesinterte Reibbeläge nur geringe Zug- und Biegekräfte aufnehmen, weswegen Reibbeläge zumeist auf Trägerplatten, beispielsweise aus Stahl, aufgebracht werden, um lange Standzeiten in einer Bremse oder einer Kupplung zu ermöglichen. Diese mit dem Reibbelag versehene Trägerplatte wird dann auf die Bremsscheibe oder die Kupplungsscheibe genietet. Der Reibbelag dient also der primären Funktion einer Bremse oder einer Kupplung,

also zur Übertragung eines Bremsmomentes oder eines Momentes zwischen Antrieb- und Abtriebseite, während die Trägerschicht die Funktion hat, die Reibelemente mit der Kupplungsscheibe oder mit der Bremse zu verbinden.

Während des Reibeingriffs des Belages mit einem Gegenelement entsteht Wärme. Aufgrund der unterschiedlichen Werkstoffe für Belag und Träger unterliegen diese einer unterschiedlichen Wärmedehnung. Dieser Effekt ist auch als Bimetalleffekt bekannt.

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedlichste Formen für Reibbeläge aus Sinterwerkstoffen bekannt. So beschreibt die AT 522609 A1 eine Reibvorrichtung mit einem Trägerelement und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten, wobei die Reibbelagsegmente jeweils einen Sinterreibbelag umfassen, der auf einem Reibbelagträger angeordnet ist. Es kann vorgesehen sein, dass das Reibbelagsegment zumindest eine Ausnehmung im Sinterreibbelag aufweist. Die Ausnehmung kann dabei im Bereich des Umfanges des Reibbelagsegments angeordnet sein. Als Grund für die Ausnehmungen wird angegeben, dass damit die Masse des Reibbelagsegments reduziert werden.

Aus der US 5,048,659 A ist eine Reiblamelle mit mehreren Sinterreibbelägen bekannt. Über den Umfang verteilt sind mehrere halbkreisförmige oder elipsoide Ausnehmungen vorgesehen. Als Hintergrund für diese Ausnehmungen wird in dieser Druckschrift ausgeführt, dass die effektive Reibfläche der Reibelemente ausgeglichen werden kann. Daher werden bei jedem Kupplungseingriff die Betriebsbedingungen (wie Übertragungsdrehmoment, Druckkontaktkraft und Gleitzustand) im Bereich des Druckkontakts zwischen dem Schwungrad und der Druckplatte einerseits und den Reibelementen andererseits im Allgemeinen ausgeglichen, wodurch verhindert wird, dass die Oberfläche des Druckkontakts einem lokalen Verschleiß unterliegt. Zudem ist auch hier wiederum die Gewichtsoptimierung der Reiblamelle Gegenstand dieser Druckschrift.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den Reibeingriff eines Reibbelagsegments bzw. einer Reibvorrichtung zu verbessern.

Die Aufgabe der Erfindung bei dem eingangs genannten Reibbelagsegment dadurch gelöst, dass die erste Seitenkante und/oder die zweite Seitenkante über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung mit der eingangs genannten Reibvorrichtung gelöst, bei der die Reibbelagsegmente erfindungsgemäß ausgebildet sind.

Zudem wird die Aufgabe der Erfindung mit dem eingangs genannten Paket aus Reibvorrichtungen gelöst, das zumindest eine erfindungsgemäße Reibvorrichtung aufweist.

Von Vorteil ist dabei, dass mit dieser Ausbildung des Sinterreibbelags ein Ausgleich der absoluten Längendehnung vom Reibmaterial in Bezug auf den Reibbelagträger und damit eine Reduzierung des Bi-Metall Effektes erreicht werden kann. Es kann damit vermieden werden, dass sich der Sinterbelag von dem Reibbelagträger abhebt, wodurch eine Reduktion des Lüfterspiels oder eine Verformungen des Reibbelagsegments vermieden werden kann.

Zur weiteren Verbesserung dieser Effekte kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die erste Seitenkante und/oder die zweite Seitenkante über zumindest 70 % ihrer Länge und maximal 90 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen. Mit der Obergrenze von 90 % wird damit im Sinterbelag noch eine ausreichende Fläche für die Vernietung des Reibbelagsegments mit einem Träger bereitgestellt.

Je nach verwendeten Werkstoffen ist der Bimetall Effekt unterschiedlich stark ausgebildet. Im Rahmen der Erfindung kann dies berücksichtigt werden, indem die Hauptkrümmung einen Krümmungsradius zwischen 110 mm und 2000 mm aufweist.

Aus dem gleichen Grund kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die erste Seitenkante und/oder die zweite Seitenkante im Bereich der Hauptkrümmung zumindest einen weiteren Bereich aufweist, der ebenfalls einen konkaven Verlauf aufweist, und der eine größere Krümmung

aufweist als die Hauptkrümmung. Vorzugsweise kann dabei zur Unterstützung dieses Effekts gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass der weitere Bereich einen Krümmungsradius zwischen 1200 mm und 1600 mm aufweist.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der weitere Bereich mittig in der Hauptkrümmung ausgebildet ist, womit die Einsetzbarkeit von unterschiedlichen Werkstoffkombinationen weiter verbessert werden kann.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Paket von Reibvorrichtung in Seitenansicht;
- Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;
- Fig. 4 eine dritte Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer vierten Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;
- Fig. 6 eine erste Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;
- Fig. 7 eine weitere Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;
- Fig. 8 eine andere Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der

Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einem Paket 1 aus Reibvorrichtungen dargestellt. Das Paket 1 weist mehrere Innenlamellen 2 und mehrere Außenlamellen 3 auf, die auch als Reibvorrichtungen bezeichnet werden können. Die Innenlamellen 2 sind in einer Axialrichtung 4 abwechselnd mit den Außenlamellen 3 angeordnet. Über einen entsprechenden Betätigungsmechanismus sind die Innenlamellen 2 relativ zu den Außenlamellen 3 in der Axialrichtung 4 verstellbar, sodass zwischen den Innenlamellen 2 und den Außenlamellen 3 ein Reibschluss ausgebildet wird.

Die Innenlamellen 2 weisen ein Trägerelement 5 auf, das zumindest teilweise als zumindest annähernd ebene, ringförmige Trägerlamelle ausgeführt sein kann. Das Trägerelement 5 weist eine erste Oberfläche 6 und eine dieser in der Axialrichtung 4 gegenüberliegende zweite Oberfläche 7 auf. Auf zumindest einer der ersten Oberfläche 6 und der zweiten Oberfläche 7, vorzugsweise auf beiden, sind mehrere Reibbelagsegmente 8 angeordnet. Die Innenlamellen 2 sind in der dargestellten Ausführungsvariante also sogenannte Belaglamellen.

Die Außenlamellen 3 weisen einen Lamellenkörper 9 auf, der zumindest teilweise eine ebene, zumindest annähernd ringförmigen Lamelle sein kann, und der in der dargestellten Ausführungsvariante frei von Reibbelagsegmenten 8 ist. Die Außenlamellen 3 sind also die sogenannten Gegenlamellen, die in Reibschluss mit den Reibbelagsegmenten 8 der Innenlamellen 2 verbracht werden können. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Reibbelagsegmente 8 auf den Außenlamellen 3 angeordnet sind, insbesondere wenn auf den Innenlamellen 2 keine Reibbelagsegmente 8 angeordnet sind. In diesem Fall bildet der Lamellenkörper 9 ebenfalls ein Trägerelement 5.

Bevorzugt besteht das Trägerelement 5 der Innenlamellen 2 und/oder der Lamellenkörper 9 der Außenlamellen 3 aus einem Stahl bzw. umfassen diesen. Sie können jedoch auch aus einem anderen geeigneten, insbesondere metallischen, Werkstoff bestehen, beispielsweise aus einem Sinterwerkstoff.

Dieser prinzipielle Aufbau des Paketes 1 aus Reibvorrichtungen ist aus dem Stand der Technik bekannt. Zu weiteren Einzelheiten dazu sei daher auf diesen einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Das Paket 1 ist Teil eines (Lamellen)Reibsystems, beispielsweise einer (nasslaufenden) (Lamellen)Kupplung, einer Bremse, einer Haltevorrichtung, einer Differenzialsperre, etc.

Es sei darauf hingewiesen, dass – obwohl in Fig. 1 mehrere Innenlamellen 2 und mehrere Außenlamellen 3 dargestellt sind – das Paket 1 auch nur eine Innenlamelle 2 und nur eine Außenlamelle 3 aufweisen kann.

Im Folgenden wird nur mehr die Reibvorrichtung angesprochen. Je nach Ausbildung des Pakets 1 kann diese Reibvorrichtung eine Innenlamelle 2 und/oder eine Außenlamelle 3 sein, wie dies voranstehend ausgeführt wurde.

Es sei bereits an dieser Stelle erwähnt, dass der Begriff Reibvorrichtung sowohl eine Reiblamelle an sich als auch eine Kupplungsscheibe umfasst. Daher kann also die Reibvorrichtung eine Reiblamelle oder eine Kupplungsscheibe sein.

Das Trägerelement 5 kann, wie dies die Darstellung in Fig 2 zeigt, zumindest eine ebene Scheibe sein, auf der die Reibbelagsegmente 8 befestigt sind. Die einzige Ausnehmung, die das Trägerelement 5 aufweist, ist eine zentrale Bohrung 10, um die Reibvorrichtung im Paket 1 anordnen zu können, beispielsweise auf einer Welle bzw. einem Zapfen.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass sowohl die Innenlamelle 2 als auch die Außenlamelle 3 bevorzugt mit Mitnehmern ausgeführt sind, um die Innenlamelle 2 bzw. Außenlamelle 3 verdrehgesichert im Paket 1 anordnen zu können, wie dies an sich bekannt ist. Dazu kann die Innenlamelle 2 in der Bohrung 10 eine Innenverzahnung aufweisen. Die Außenlamelle kann am äußeren Umfang des Lamellenkörpers 9 zumindest teilweise mit einer Außenverzahnung versehen sein. Es sind aber auch andere Mitnehmer(verzahnungen) bekannt, die selbstverständlich an der Reibvorrichtung eingesetzt werden können.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Reibvorrichtung besteht auch die Möglichkeit, dass über den äußeren Umfang des Trägerelementes 5 verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, mehrere Befestigungslaschen 11 angeordnet sind, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Auf diesen Befestigungslaschen 11 sind die Reibbelagsegmente 8 angeordnet, wobei je nach Größe der Befestigungslaschen 11 ein oder mehrere Reibbelagsegment(e) 8 pro Befestigungslasche 11 angeordnet sein kann/können.

Die Befestigungslaschen 11 können einstückig mit dem Rest des Trägerelementes 5 ausgebildet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Befestigungslaschen 11 als gesonderte Bauteile herzustellen und mit dem Rest des Trägerelementes 5, also dem Innenring, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist, zu verbinden, beispielsweise zu vernieten.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Reibvorrichtung dazu kann vorgesehen sein, dass die Reibbelagsegmente 8 nicht zur Gänze auf jeweils einer Befestigungslasche 11 angeordnet sind, sondern dass in einer Umfangsrichtung 12 abwechselnd die Reibbelagsegmente 8 und die Befestigungslaschen 11 angeordnet sind, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Dabei existieren Überlappungsbereiche 13 zwischen der Reibbelagsegmenten 8 und den Befestigungslaschen 11 (in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet), in denen die Reibbelagsegmente 8 mit den Befestigungslaschen 11 verbunden sind.

Mit dieser Anordnung der Befestigungslaschen 11 und der Reibbelagsegmente 8 wird ein aus den Reibbelagsegmenten 8 und den Befestigungslaschen 11 bestehendes und in der Umfangsrichtung 12 durchgehendes Ringelement ausgebildet, wie dies ebenfalls aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante der Reibvorrichtung werden also jeweils zwei Befestigungslaschen 11 über ein Reibbelagsegment 8 miteinander in der Umfangsrichtung 12 verbunden. Dabei muss aber nicht zwingend ein durchgehendes Ringelement ausgebildet werden, wie dies voranstehend beschrieben wurde, sondern es können auch Leerstellen vorhanden sein. Beispielsweise kann auch jedes zweite Reibbelagsegment 8 (in der Umfangsrichtung 12

betrachtet) nicht vorhanden sein, z.B. die in Fig. 4 mit „x“ gekennzeichneten Reibbelagsegmente 8.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Reibvorrichtung, die ausschnittsweise in Fig. 5 dargestellt ist (auch als Kupplungsscheibe bezeichnenbar), besteht die Möglichkeit, dass die Reiblamelle eine starre Seite (in Fig. 5 die rechte Seite) und eine flexible Seite (in Fig. 5 die linke Seite) aufweist. Die starre Seite kann in Form eines ebenen Trägerelementes 5 oder in Form von ebenen Befestigungslaschen 11 ausgeführt sein. Die flexible Seite kann beispielsweise in Form von abgewinkelten Befestigungslaschen 11, sogenannte Belagfederelemente, ausgeführt sein, sodass zwischen den Befestigungslaschen 11 der rechten und der linken Seite ein Abstand ausgebildet ist.

Es sei angemerkt, dass die rechte und die linke Seite der Reibvorrichtung in der Axialrichtung 4 hintereinander ausgebildet sind.

Die abgewinkelten Befestigungslaschen 11 können ebenfalls aus einem Stahl bestehen, beispielsweise einem Federstahl.

Die Befestigungslaschen 11 der rechten und der linken Seite können miteinander verbunden sein, beispielsweise über eine Niet 14, wie dies in Fig. 5 angedeutet ist, oder eine Schraube, etc. Weiter sind sie mit dem Rest des Trägerelementes 5 verbunden, beispielsweise vernietet oder verschraubt, etc.

Ergänzend sei angemerkt, dass in oder an dem Trägerelement 5 auch Torsionsfedern 15 angeordnet sein können, insbesondere bei der Ausführungsvariante der Reibvorrichtung nach Fig. 5. Die Anordnung von derartigen Torsionsfedern 15 in Kupplungsscheiben ist an sich bekannt, sodass bezüglich weiterer Einzelheiten dazu auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen sei.

Es sei darauf hingewiesen, dass auch Mischvarianten der einzelnen in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Ausführungsvarianten der Reibvorrichtung möglich sind. Insbesondere können die Befestigungen der Reibbelagsegmente 8 auch jeweils in den anderen Ausführungsvarianten entsprechend gewählt sein. Beispielsweise kann das voranstehend aus den Befestigungslaschen 11 und den Reibbelagsegmenten

8 gebildete durchgehende Ringelement auch bei der Ausführung der Reibvorrichtung nach Fig. 5 auf der rechten und/oder linken Seite (bezogen auf die Darstellung in Fig. 5) ausgebildet sein.

Es sei darauf hingewiesen, dass die in Fig. 5 dargestellte Kupplungsscheibe mit einseitiger axialer Anfederung der Reibbelagsegmente 8 auch anders ausgeführt sein kann, beispielsweise mit keiner oder mit beidseitiger Anfederung. Zudem kann auch bei den Reibvorrichtungen nach den Fig. 2-4 eine axiale Anfederung vorgesehen sein.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsvariante eines Reibbelagsegments 8 dargestellt. Vorzugsweise jedes Reibbelagsegment 8 der Reibvorrichtung umfasst einen Sinterreibbelag 16 und einen Reibbelagträger 17 bzw. besteht daraus.

Im Folgenden wird nur mehr ein Reibbelagsegment 8 beschrieben. Die Ausführungen dazu können aber auf sämtliche Reibbelagsegmente 8 einer Reibvorrichtung oder einer Seite der Reibvorrichtung angewandt werden.

Der Sinterreibbelag 16 ist auf dem Reibbelagträger 17 angeordnet und damit verbunden, beispielsweise aufgesintert oder aufgeklebt. Weiter ist das Reibbelagsegment 8 mit dem Reibbelagträger 17 mit dem Trägerelement 5 (lösbar) verbunden, beispielsweise mit zumindest einer Befestigungslasche 11. Zur Verbindung sind mehrere Befestigungselemente 18 vorgesehen, bevorzugt zumindest vier Befestigungselemente 18 pro Reibbelagträger 17 bzw. Sinterreibbelag 16.

Die Befestigungselemente 18 sind insbesondere Niete. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit der nietlosen Verbindung des Reibbelagträgers 17 mit dem Trägerelement 5. Hierfür können die Befestigungselemente 18 insbesondere aus dem Reibbelagträger 17 oder dem Trägerelement 5 durch Tiefziehen hergestellt sein, wie dies beispielsweise in der AT 517 922 A1 beschrieben ist, oder durch Umformung des Reibbelagträgers 17 oder des Trägerelements 5, wie dies beispielsweise in der AT 520 092 A4 beschrieben ist.

Sinterwerkstoffe für Sinterreibbeläge an sich sind ausreichend bekannt, sodass sich Ausführungen dazu erübrigen.

Der Reibbelagträger 17 besteht vorzugsweise aus einem Stahl.

Das Reibbelagsegment 8 kann eine Winkelabdeckung zwischen 25° und 55° , insbesondere zwischen 30° und 50° , aufweisen. Die Winkelabdeckung ist dabei jener Bereich eines Kreisringes, der einen Winkel 19 in diesem Bereich einschließt.

In der einfachsten Ausführungsvariante des Reibbelagsegmentes 8 ist diese als Kreisringabschnitt ausgeführt, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. Eine radiale Breite 20 des Reibbelagsegmentes 8 ist dabei über die gesamte Erstreckung in der Umfangsrichtung 12 gleichbleibend. Nach Ausführungsvarianten der Reibvorrichtung besteht aber auch die Möglichkeit, dass diese radiale Breite 20 nicht konstant bleibt, also variiert. Dabei können sowohl der Reibbelagträger 17 als auch der Sinterreibbelag 16 eine variierte radiale Breite 20 aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass sich nur der Reibbelagträger 17 hinsichtlich seiner radialen Breite 20 im Verlauf der Umfangsrichtung 12 ändert. Beispielsweise zeigt Fig. 7 ein Reibbelagsegment 8, bei dem eine radiale Reibbelagträgerbreite 21 in der Umfangsrichtung 12 unverändert, während eine Belagbreite 22 des Sinterreibbelags 16 in der Umfangsrichtung 12 variiert. Konkret weist der Sinterreibbelag 16 zwei in der Umfangsrichtung 12 vorragende laschenartige (flügelartig) Bereiche 24, 25 auf, in denen die Belagbreite 22 kleiner ist als in den restlichen Bereichen des Sinterreibbelags 16. Die radiale Breite des Bereichs 24 kann dabei gleich oder ungleich der radialen Breite des Bereichs 25 sein.

Die in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsvarianten von Reibbelagsegmenten 8 soll nur stellvertretend für eine Anzahl an unterschiedlichsten geometrischen Ausführungsvarianten von Sinterreibbelägen 16 und Reibbelagträgern 17 verstanden werden.

Allen Ausführungsvarianten gemein ist, dass der Sinterreibbelag 16 eine erste Seitenkante 25 und eine dieser in Richtung einer Länge 26 des Sinterbelags 16, also in der Umfangsrichtung 12 betrachtet, gegenüberliegende zweite Seitenkante 27 aufweist. Die Länge 26 wird dabei auf halber radialer Höhe, also halber radialer Breite 20, des Sinterreibbelags 16 betrachtet.

Nur der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass die ersten und zweite Seitenkante 25, 27 Teil des Gesamtumfanges des Sinterreibbelags 16 sind.

Weiter definieren die erste und die zweite Seitenkante 25, 27 jeweils die im Umfangsrichtung 12 betrachteten äußersten Seitenkanten des Sinterreibbelags 17.

Es ist vorgesehen, dass die erste Seitenkante 25 und/oder die zweite Seitenkante 27, bevorzugt beide Seitenkanten 25, 27, über zumindest 30 %; insbesondere zumindest 50 %, ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.

Die Länge der Seitenkanten 25, 27 (auch als Seitenkantenlänge bezeichnbar) wird dabei in den Abschnitten des Sinterreibbelags 16 bestimmt, die die Seitenkanten 25, 27 aufweisen. Dies sind im Fall der Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 nach Fig. 7 der Bereiche 23 für die zweite Seitenkante 27 und der Bereich 24 für die erste Seitenkante 25. Die im Wesentlichen in der Umfangsrichtung 12 verlaufenden Seitenkanten 28 des Sinterreibbelags 16 in den Bereichen 23, 24, die an die Seitenkanten 25, 27 anschließen, werden nicht den Seitenkanten 27, 28 zugerechnet. Rundungen an den Übergängen zwischen den Seitenkanten 25, 27 und den Seitenkanten 28 werden bei der Bestimmung der Länge jeweils zur Hälfte den Seitenkanten 25 bzw. 27 und zur Hälfte den Seitenkanten 28 zugerechnet.

Konkav bezeichnet dabei den Verlauf der Seitenkanten 25 bzw. 27 entsprechende einer reellwertigen Funktion, deren Graph (also die jeweilige Seitenkante 25 bzw. 27) oberhalb jeder Verbindungsstrecke zweier seiner Punkte liegt.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Seitenwände des Sinterreibbelags 16, die von der ersten bzw. zweiten Seitenkante 25, 27 begrenzt werden, den Verlauf der jeweiligen Seitenkante 25, 27 aufweisen. Somit weist die jeweilige Seitenfläche oder weisen diese Seitenflächen über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung auf.

Bevorzugt weist die erste Seitenkante 25 und/oder die zweite Seitenkante 27 über zumindest 70 % ihrer Länge und maximal 90 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung auf.

Die konkave Krümmung kann kreisbogenförmig ausgeführt sein. Sie kann aber auch einen anderen von der Kreisform abweichenden Verlauf, beispielsweise einen Verlauf eines Abschnitts einer Ellipse, oder auch einen unregelmäßig gekrümmten Verlauf, etc. aufweisen.

Gemäß einer Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Hauptkrümmung einen Krümmungsradius 29 zwischen 110 mm und 2000 mm, insbesondere zwischen 110 mm und 200 mm oder zwischen 800 mm und 2000 mm, aufweist. Der Krümmungsradius 29 ist dabei jener Radius der Hauptkrümmung, der den größten Wert aufweist, sofern die Hauptkrümmung von der Kreisform abweicht. Für den Fall, dass der Verlauf der Hauptkrümmung keiner regelmäßigen geometrischen Figur folgt, wie beispielsweise einer Kreisform oder einer Ellipsenform, weist die Hauptkrümmung mehrere Krümmungsradien 29 auf. In diesem Fall kann die Hauptkrümmung einen Krümmungsradius 29 zwischen 120 mm und 180 mm aufweisen, wobei jeder Krümmungsradius 29 der Hauptkrümmung in diesem Bereich liegt.

Wie anhand der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 erkennbar ist, besteht die Möglichkeit, dass die erste Seitenkante 25 und/oder die zweite Seitenkante 27 im Bereich der Hauptkrümmung zumindest einen weiteren Bereich 30 aufweist, der ebenfalls nach innen gekrümmt ist, insbesondere einen konkaven Verlauf aufweist, und der eine größere Krümmung aufweist als die Hauptkrümmung. Gemäß einer Ausführungsvariante dazu kann dieser Bereich 30 einen Krümmungsradius 31 zwischen 1200 mm und 1600 mm aufweisen.

Wie aus Fig. 8 erkennbar ist, kann der weitere Bereich 30 mittig im Bereich der Hauptkrümmung ausgebildet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass der weitere Bereiche 30 außermittig ausgebildet wird.

Es kann weiter vorgesehen sein, dass im Bereich der Hauptkrümmung mehr als ein weiterer Bereich 30 angeordnet ist. In diesem Fall können alle oder mehrere dieser weiteren Bereiche 30 den gleichen Krümmungsradius 31 aufweisen. Ebenso können die weiteren Bereiche 30 zueinander unterschiedliche Krümmungsradien 31 aufweisen.

Wie anhand dieser Ausführungen ersichtlich ist, kann/können die gekrümmte(n) Seitenkante(n) 25, 27 in einem großen Bereich an den jeweiligen Sinterreibbelag 16 angepasst werden, um damit den Bimetall Effekt möglichst zu reduzieren.

Eine Breite 32 der konkav gekrümmten Bereiche der Hauptkrümmung in der Umfangsrichtung¹² des Reibbelagsegments 8 bzw. in Richtung von dessen Länge 26 kann ausgewählt sein, aus einem Bereich von 10 % und 80 %, insbesondere zwischen 10 % und 40 %, beispielsweise zwischen 15 % und 40 %, der maximalen Gesamtlänge des Sinterreibbelags 16 in gleicher Richtung, also beispielsweise der Länge einer radial äußeren Seitenkante 33 des Sinterreibbelags 16 in Fig. 6.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das Reibbelagsegment 8 nicht notwendigerweise zumindest annähernd kreisringsegmentförmig ausgebildet sein muss, wie dies in den Fig. 6-8 dargestellt ist, sondern beispielsweise auch rechteckförmig oder trapezförmig ausgebildet sein kann.

Eine Breite 34 der konkav gekrümmten weiteren Bereiche 30 in der Umfangsrichtung¹² des Reibbelagsegments 8 bzw. in Richtung von dessen Länge 26 kann ausgewählt sein, aus einem Bereich von 10 % und 70 %, insbesondere zwischen 20 % und 40 %, beispielsweise zwischen 25 % und 35 %, der maximalen Gesamtlänge des Sinterreibbelags 16 in gleicher Richtung. Es ist weiter möglich, dass die Breite 34 der konkav gekrümmten weiteren Bereiche 30 in der Umfangsrichtung¹² des Reibbelagsegments 8 bzw. in Richtung von dessen Länge 26 ausgewählt ist aus einem Bereich von 10 % und 80 %, beispielsweise von 20 % und 50 %, der Breite 32 der Bereiche der Hauptkrümmung. Nachdem sich die Hauptkrümmung und die konkav gekrümmten weiteren Bereiche 30 „überlappen“, wird die Breite 32 der Hauptkrümmung bis zum Beginn des weiteren Bereichs 30 oder der weiteren

Bereiche 30 (falls mehrere weitere Bereiche 30 in einem Bereich der Hauptkrümmung angeordnet sind) gemessen.

Es sei noch angemerkt, dass die Hauptkrümmung jenen Bereich der Seitenkanten 25, 27 definiert, in dem der Verlauf der jeweiligen Seitenkante 25, 27 einer gemeinsamen Funktion folgt, also jeder Punkt auf der Seitenkante mit einer Kurvenfunktion definiert ist. Ein weiterer konkav gekrümmter Bereich 30 ist ein Bereich, der im Verlauf der Hauptkrümmung angeordnet ist und in dem die jeweilige Seitenkante 25, 27 einer anderen Funktion als jene der Hauptkrümmung folgt.

Die Erfindung kann für Reibbelagsegmente 8 eingesetzt werden, die bevorzugt seitlich am Rand über Befestigungselemente 18, insbesondere Nieten, mit der Trägerelement 5 verbunden sind. Die Erfindung kann aber auch für Reibbelagsegmente 8 eingesetzt werden, die zumindest ein Befestigungselement 18 im Sinterreibbelag 16, beispielsweise in der Mitte des Sinterreibbelags 16, haben.

Durch die seitliche Krümmung des Sinterreibbelags 16 nach innen kann die absolute Längendehnung vom Reibmaterial im Bezug zur Dehnung vom Reibbelagträger 17 beeinflusst und somit eine Verbiegung vom Sinterreibbelag 16 unter Temperatur verhindert werden.

Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten des Reibbelagsegments 8, der Reibvorrichtung bzw. des Pakets 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus das Paket 1 aus Reibvorrichtungen bzw. die Reibvorrichtung bzw. das Reibbelagsegment 8 nicht notwendigerweise maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Paket	31	Krümmungsradius
2	Innenlamelle	32	Breite
3	Außenlamelle	33	Seitenkante
4	Axialrichtung	34	Breite
5	Trägerelement		
6	Oberfläche		
7	Oberfläche		
8	Reibbelagsegment		
9	Lamellenkörper		
10	Bohrung		
11	Befestigungslasche		
12	Umfangsrichtung		
13	Überlappungsbereich		
14	Niet		
15	Torsionsfeder		
16	Sinterreibbelag		
17	Reibbelagträger		
18	Befestigungselement		
19	Winkel		
20	Breite		
21	Reibbelagträgerbreite		
22	Belagbreite		
23	Bereich		
24	Bereich		
25	Seitenkante		
26	Länge		
27	Seitenkante		
28	Seitenkante		
29	Krümmungsradius		
30	Bereich		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Reibbelagsegment (8), umfassend einen Sinterreibbelag (16), der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, wobei der Sinterreibbelag (16) eine erste Seitenkante (25) und eine dieser in Richtung einer Länge (26) des Sinterbelages (16) gegenüberliegende zweite Seitenkante (27) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.
2. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 70 % ihrer Länge und maximal 90 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.
3. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkrümmung einen Krümmungsradius (29) zwischen 110 mm und 2000 mm aufweist.
4. Reibbelagsegment (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) im Bereich der Hauptkrümmung zumindest einen weiteren Bereich (30) aufweist, der ebenfalls einen konkaven Verlauf aufweist, und der eine größere Krümmung aufweist als die Hauptkrümmung.
5. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Bereich (30) einen Krümmungsradius (31) zwischen 1200 mm und 1600 mm aufweist.
6. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Bereich (30) mittig in der Hauptkrümmung ausgebildet ist.

7. Reibvorrichtung mit einem Trägerelement (5) und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten (8), dadurch gekennzeichnet, dass die Reibbelagsegmente (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet sind.

8. Paket (1) aus Reibvorrichtungen umfassend in einer Axialrichtung (4) abwechselnd angeordnete Reibvorrichtungen in Form von Außenlamellen (3) und Innenlamellen (2), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Reibvorrichtungen nach Anspruch 7 ausgebildet ist.

Fig.1

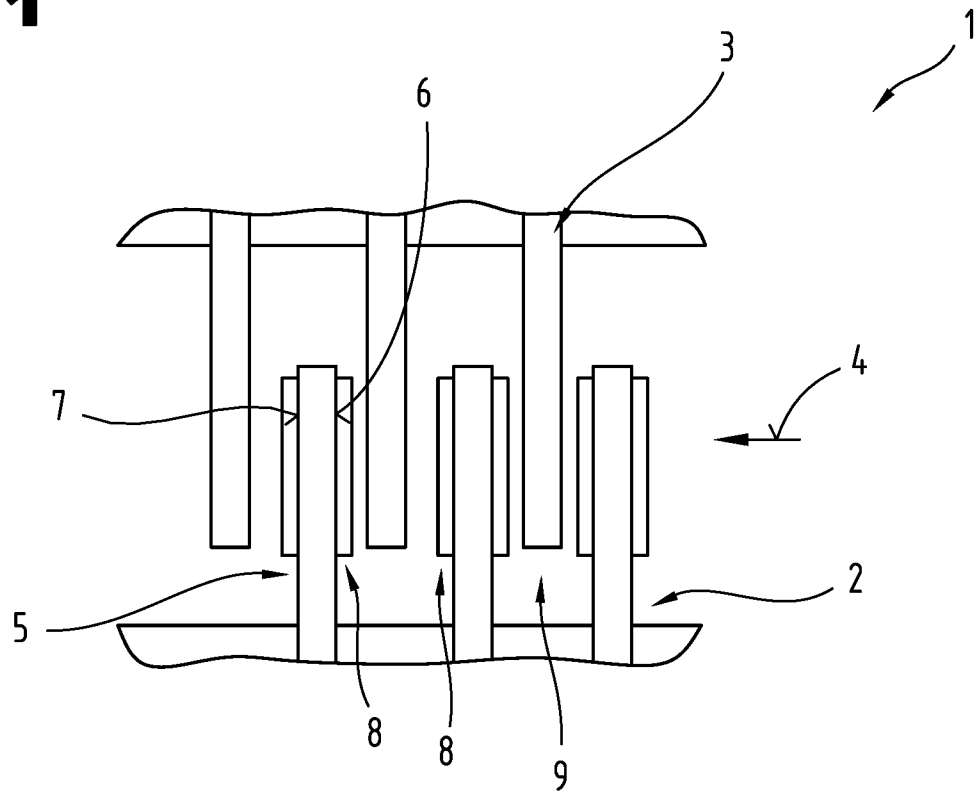


Fig.2

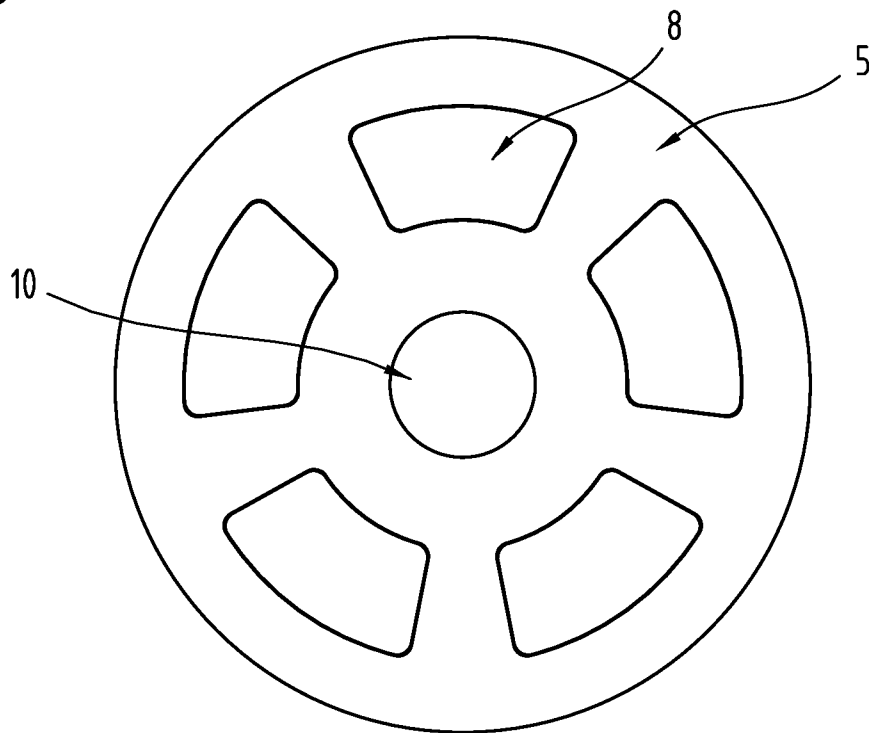


Fig.3

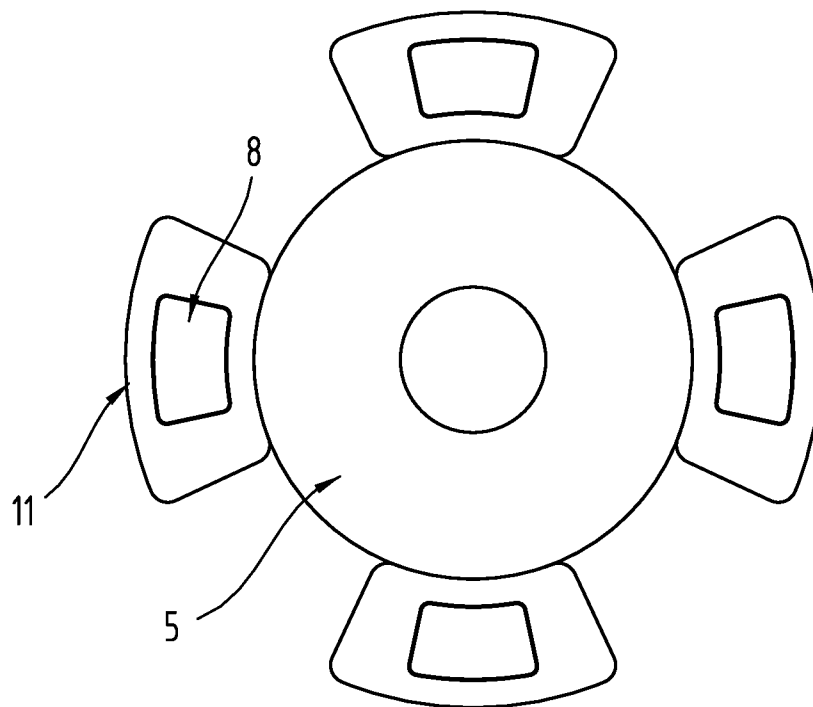


Fig.4

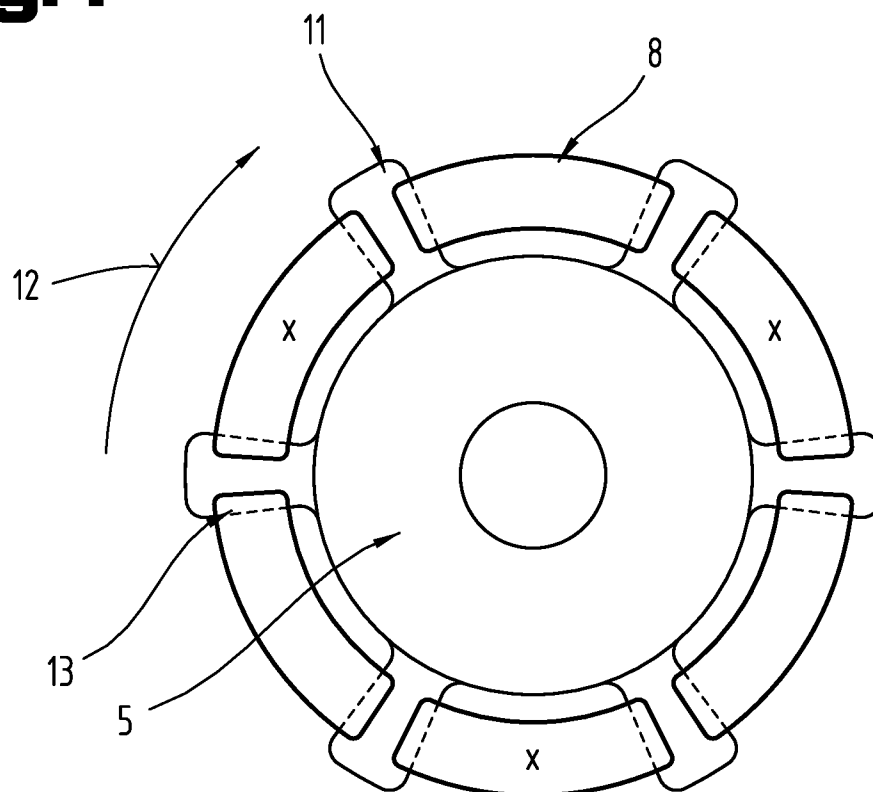


Fig.5

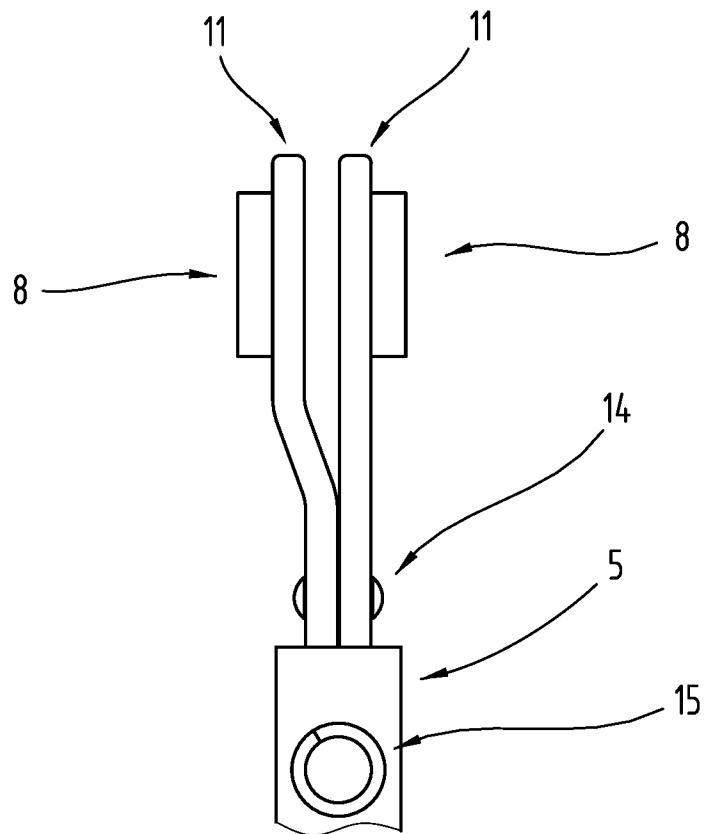


Fig.6

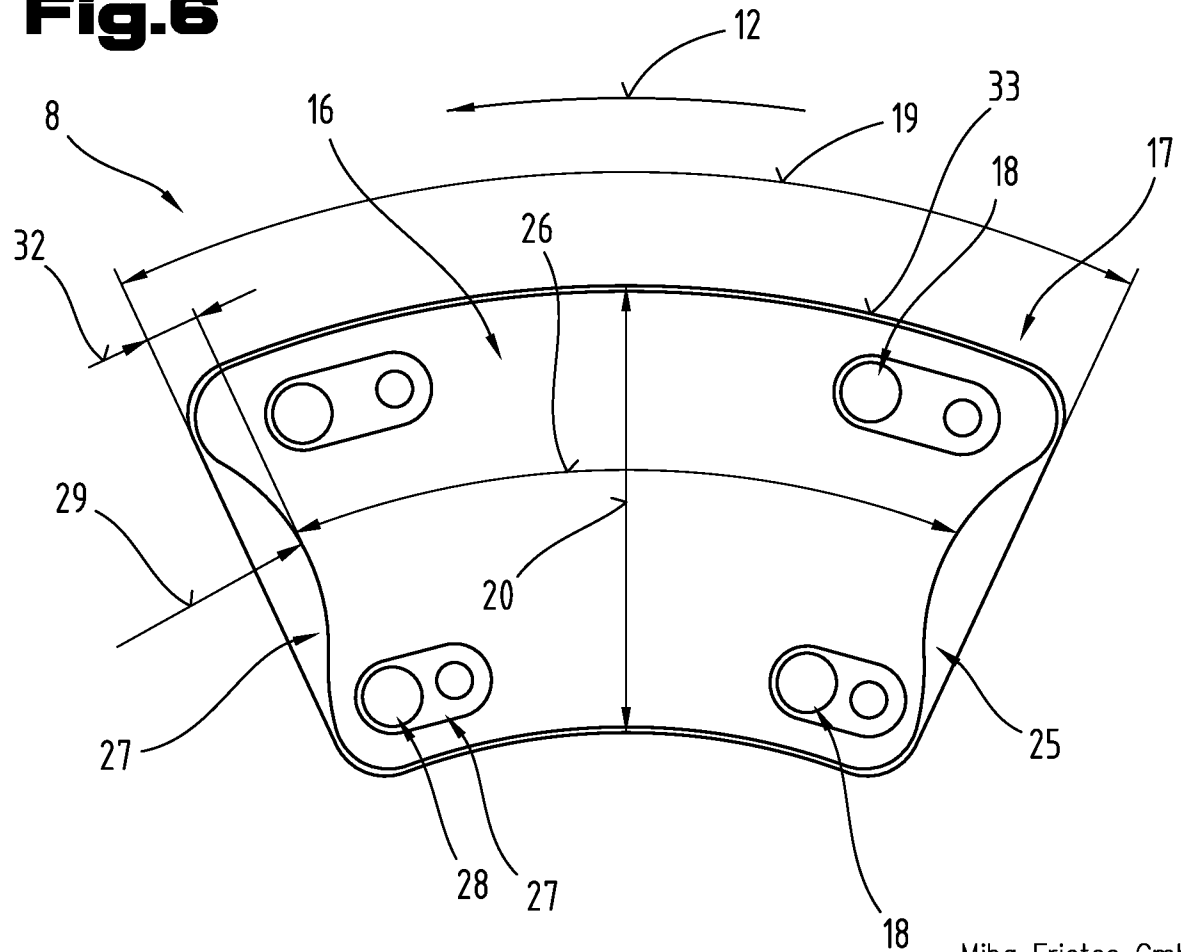


Fig.7

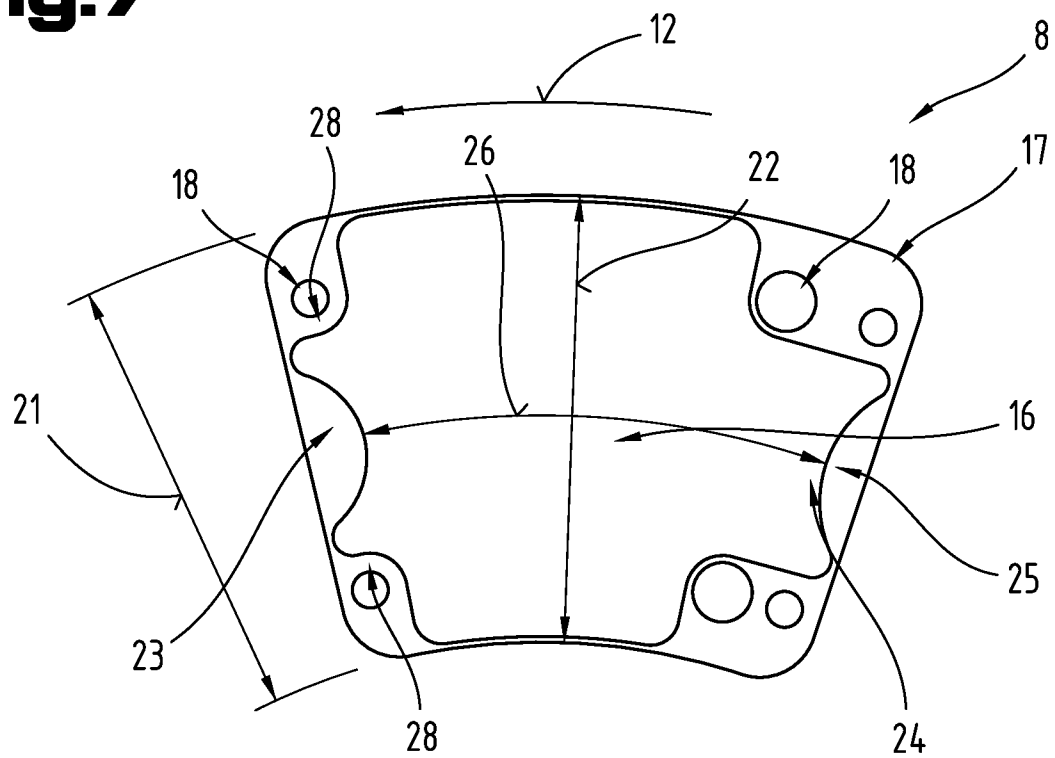
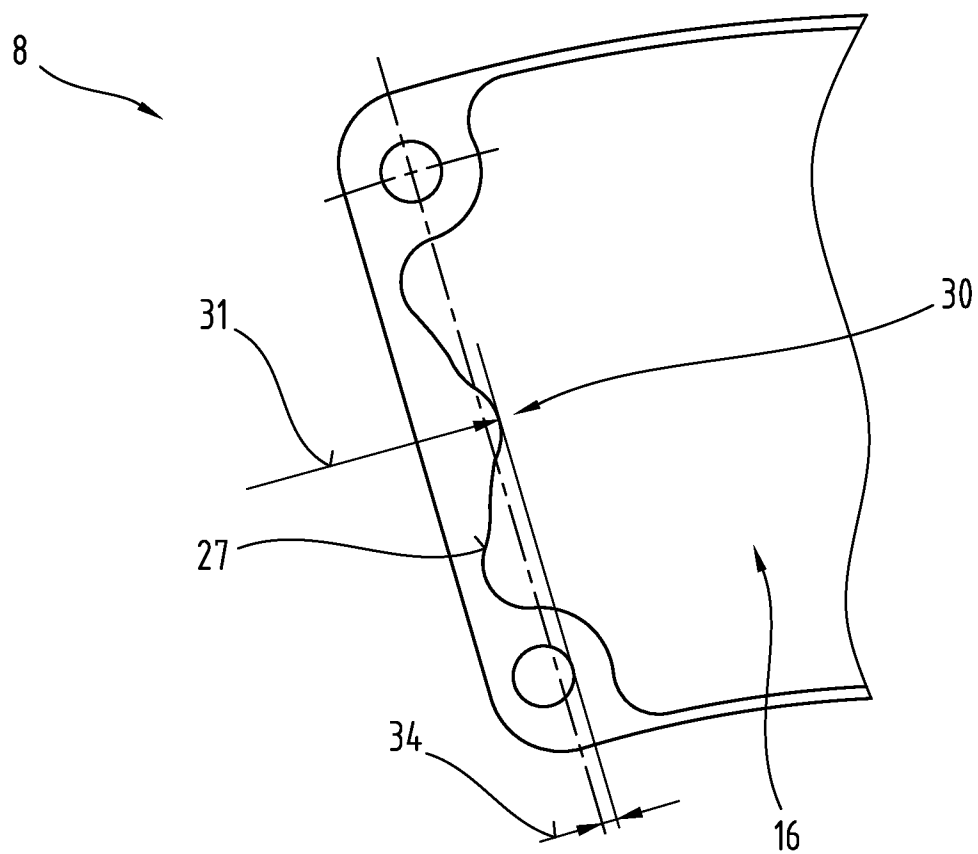


Fig.8



Patentansprüche

1. Reibbelagsegment (8), umfassend einen Sinterreibbelag (16), der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, wobei der Sinterreibbelag (16) eine erste Seitenkante (25) und eine dieser in Richtung einer Länge (26) des Sinterbelages (16) gegenüberliegende zweite Seitenkante (27) aufweist, wobei die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 50 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) im Bereich der Hauptkrümmung zumindest einen weiteren Bereich (30) aufweist, der ebenfalls einen konkaven Verlauf aufweist, und der eine größere Krümmung aufweist als die Hauptkrümmung.
2. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Seitenkante (25) und/oder die zweite Seitenkante (27) über zumindest 70 % ihrer Länge und maximal 90 % ihrer Länge einen konkaven Verlauf mit einer Hauptkrümmung aufweist/aufweisen.
3. Reibbelagsegment (8) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkrümmung einen Krümmungsradius (29) zwischen 110 mm und 2000 mm aufweist.
4. Reibbelagsegment (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Bereich (30) einen Krümmungsradius (31) zwischen 1200 mm und 1600 mm aufweist.
5. Reibbelagsegment (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Bereich (30) mittig in der Hauptkrümmung ausgebildet ist.

6. Reibvorrichtung mit einem Trägerelement (5) und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten (8), dadurch gekennzeichnet, dass die Reibbelagsegmente (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet sind.

7. Paket (1) aus Reibvorrichtungen umfassend in einer Axialrichtung (4) abwechselnd angeordnete Reibvorrichtungen in Form von Außenlamellen (3) und Innenlamellen (2), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Reibvorrichtungen nach Anspruch 6 ausgebildet ist.