

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50485/2019
(22) Anmeldetag: 28.05.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2022

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

(56) Entgegenhaltungen:
US 4941558 A
DE 102015211274 A1
US 5048659 A

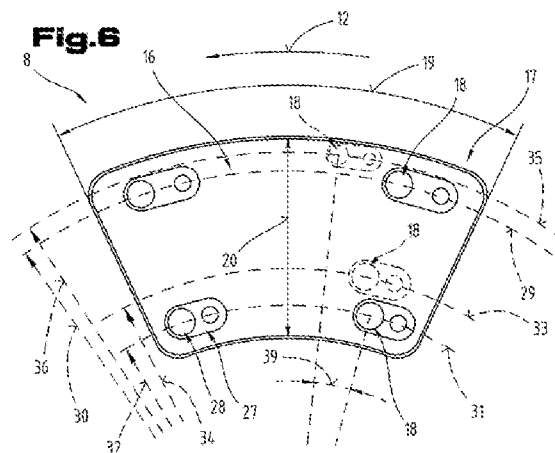
(73) Patentinhaber:
Miba Frictec GmbH
4663 Laakirchen (AT)

(72) Erfinder:
Mühlegger Markus Dipl.Ing. (FH)
4812 Pinsdorf (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) Reibvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Reibvorrichtung mit einem Trägerelement (5) und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten (8), wobei die Reibbelagsegmente (8) jeweils einen Sinterreibbelag (16) umfassen, der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, der Reibbelagträger (17) über Befestigungselemente (18) mit dem Trägerelement (5) verbunden ist, und mehrere Befestigungselemente (18) pro Reibbelagsegment (8) angeordnet sind, wobei ein Befestigungselement (18) auf einer ersten Kreisbahn (29) mit einem ersten Durchmesser (30) und ein Befestigungselement (18) auf einer zweiten Kreisbahn (31) mit einem zweiten Durchmesser (32) liegen, und wobei das Verhältnis des ersten Durchmessers (30) der ersten Kreisbahn (31) zum zweiten Durchmesser (32) der zweiten Kreisbahn (31) ausgewählt ist aus einem Bereich von 1,2 bis 1,5.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reibvorrichtung mit einem Trägerelement und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten, wobei die Reibbelagsegmente jeweils einen Sinterreibbelag umfassen, der auf einem Reibbelagsträger angeordnet ist, der Reibbelagsträger über Befestigungselemente mit dem Trägerelement verbunden ist, und mehrere Befestigungselemente pro Reibbelagsegment angeordnet sind, wobei ein Befestigungselement auf einer ersten Kreisbahn mit einem ersten Durchmesser und ein Befestigungselement auf einer zweiten Kreisbahn mit einem zweiten Durchmesser liegen.

[0002] Weiter betrifft die Erfindung ein Paket aus Reibvorrichtungen umfassend in einer Axialrichtung abwechselnd angeordnete Reibvorrichtungen in Form von Außenlamellen und Innenlamellen.

[0003] Reibbeläge aus Sintermaterial werden in der modernen Technik 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.

[0004] 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 Antriebs- und Abtriebsseite, während die Trägerschicht die Funktion hat, die Reibelemente mit der Kupplungsscheibe oder mit der Bremse zu verbinden.

[0005] Für die Vernietung hat jedes Trägerelement entsprechende Bohrungen, die je nach Ausführung am Rand oder im Bereich des Reibelementes liegen. Befinden sich die Bohrungen im Bereich der Reibfläche, muss auch die Reibschicht eine entsprechende Bohrung zur Aufnahme des Nietkopfes erhalten.

[0006] Ein derartiger Reibbelag ist beispielsweise aus der WO 2010/135757 A1 bekannt, die einen Reibbelag (1) aus Sintermaterial beschreibt, aufweisend zumindest zwei voneinander beabstandete Bereiche zur Aufnahme je eines Verbindungselementes zur Montage des Reibbelags auf einem Trägerelement, wobei die zumindest zwei Bereiche in einer gemeinsamen Aussparung im Reibbelag angeordnet sind. Die Aussparungen im Reibbelag sind durch den Reibbelag durchgehend ausgeführt.

[0007] Die US 4,941,558 A beschreibt eine Kupplungsscheibe für eine Kraftfahrzeug-Reibungskupplung, umfassend eine Nabe mit einer daran gehaltenen Belagträgerscheibe, mehrere im Bereich des Außenumfangs der Belagträgerscheibe in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte, mit der Belagträgerscheibe verbundene Reibbelagplatten aus einem metallhaltigen Sintermaterial, auf zumindest einer der beiden axialen Seiten der Belagträgerscheibe angeordnete, axial federnde Federsegmente, von denen jedes zumindest eine der auf dieser axialen Seite der Belagträgerscheibe angeordneten Reibbelagplatten trägt und sowohl in Umfangsrichtung beiderseits seitlich dieser Reibbelagplatte durch erste Befestigungselemente als auch radial zur Nabe hin seitlich dieser Reibbelagplatte durch zweite Befestigungselemente an der Belagträgerscheibe gehalten sind, wobei die Federsegmente in axialer Richtung gewölbt sind und die ersten Befestigungselemente die Federsegmente mit axialem Spiel radial beweglich an der Belagträgerscheibe führen.

[0008] Aus der DE 10 2015 211 274 A1 ist eine Kupplungsscheibe für ein Kraftfahrzeug bekannt, umfassend eine ringförmige Mitnehmerscheibe, zumindest eine Belagfeder sowie mehrere seg-

mentartige Reibbeläge, wobei die zumindest eine Belagfeder entlang der Mitnehmerscheibe in Umfangsrichtung ausgebildet ist, die Reibbeläge entlang der Mitnehmerscheibe in Umfangsrichtung benachbart zueinander angeordnet sind, die Reibbeläge und die zumindest eine Belagfeder miteinander verbunden sind und ein kreisförmiges Reibfederelement bilden, und das Reibfederelement über die zumindest eine Belagfeder fest mit der Mitnehmerscheibe verbunden ist.

[0009] Die US 5,048,659 A beschreibt eine Kupplungsscheibe mit einer angetriebenen Platte, ersten und zweiten keramischen Metallreibungselementen, die jeweils mit einer Kernplatte verbunden sind und auf einer Eingangsseite bzw. einer gegenüberliegenden Seite der angetriebenen Platte positioniert sind, und axial verformbaren Dämpfungsplatten, die zwischen der Kernplatte angeordnet sind, mit den zweiten keramischen Metallreibungselementen verbunden sind und auf der gegenüberliegenden Seite der angetriebenen Platte angeordnet sind, wobei die Kernplatte das erste Keramikreibungselement und die Dämpfungsplatten mit mehreren ersten Nieten an der Eingangsseite und der gegenüberliegenden Seite der angetriebenen Platte verbunden sind, wobei die Kernplatte mit dem zweiten Keramikreibungselement und die Dämpfungsplatten mit einer Vielzahl von zweiten Nieten verbunden sind, und wobei der erste und der zweite Niet in ausgerichteten Löchern angeordnet sind.

[0010] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Reibvorrichtung bzw. ein Paket aus Reibvorrichtungen zu schaffen, die höheren mechanischen Belastungen standhält.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird bei der eingangs genannten Reibvorrichtung dadurch gelöst, dass das Verhältnis des ersten Durchmessers der ersten Kreisbahn zum zweiten Durchmesser der zweiten Kreisbahn ausgewählt ist aus einem Bereich von 1,2 bis 1,5.

[0012] Weiter wird die Aufgabe der Erfindung mit dem eingangs genannten Paket aus Reibvorrichtungen gelöst, bei dem zumindest eine der Reibvorrichtungen erfindungsgemäß ausgebildet ist.

[0013] Von Vorteil ist dabei, dass damit die Belastungen der Reibbeläge und der Reibvorrichtung durch Flieh-/Scherkräfte reduziert werden können. Durch die Auswahl der Position der Befestigungselemente aus dem Bereich der Verhältnisse Durchmesser kann die Belastung durch Flieh-/Scherkräfte an allen Nieten in etwa gleich verteilt werden. Dies wiederum erlaubt die vorgenannten Aussparungen in den Reibbelägen zur Anordnung bzw. Aufnahme der Befestigungselemente zu verkleinern. Die Folge davon ist, dass die zur Verfügung stehende Reibfläche vergrößert werden kann bzw. bei gleichbleibender Reibfläche die Reibbeläge und damit auch die Reibvorrichtung verkleinert werden kann, womit eine zusätzliche Reduktion der Belastung der Reibbeläge und der Reibvorrichtung durch Flieh-/Scherkräfte erreicht werden kann. Infolge der geringen/gleichmäßigeren Belastung der Befestigungsmittel ist es zudem möglich, beim Befestigen der Reibbeläge, z.B. beim Nieten, Gleichteile zu verwenden.

[0014] Zur weiteren Verbesserung dieser Effekte kann die Reibvorrichtung gemäß zumindest einer der folgenden Ausführungsvariante ausgebildet sein, wobei

- in Umfangsrichtung der Reibvorrichtung nebeneinander angeordnete Befestigungselemente einen Winkel aus einem Bereich von 22 ° bis 38 ° einschließen, und/oder
- ein radialer Abstand zwischen zwei Befestigungselementen zwischen 60 mm und 110 mm beträgt, und/oder
- ein radial äußeres Befestigungselement um einen Versatzwinkel zu einem radial inneren Befestigungselement in Umfangsrichtung der Reibvorrichtung versetzt angeordnet ist, wobei gemäß einer Ausführungsvariante dazu vorgesehen sein kann, dass der Versatzwinkel aus einem Bereich von $\pm 2^\circ$ ausgewählt ist, und/oder
- zwei radial innere Befestigungselemente angeordnet sind, wobei eines auf einer dritten Kreisbahn mit einem dritten Durchmesser angeordnet ist, wobei der dritte Durchmesser um einen Wert unterschiedlich zum zweiten Durchmesser ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 3 mm, und/oder
- zwei radial äußere Befestigungselemente angeordnet sind, wobei eines auf einer vierten Kreis-

bahn mit einem vierten Durchmesser angeordnet ist, wobei der vierte Durchmesser um einen Wert unterschiedlich zum ersten Durchmesser ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 5 mm.

[0015] Es kann gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Reibvorrichtung vorgesehen sein, dass die Sinterreibbeläge mit weiteren Ausnehmungen, insbesondere Durchbrüchen, versehen sind. Über diese weiteren Ausnehmungen kann die Kontaktzone des jeweiligen Reibbelags in höher belasteten Bereichen reduziert werden. Obwohl damit zwar eine Reduktion der Reibfläche verbunden ist, kann mit dieser Ausführungsvariante eine Verlängerung der Nutzungsdauer des Reibbelags durch Reduktion des Verschleißes aufgrund von thermischen Effekten erreicht werden.

[0016] Die Reibvorrichtung ist bevorzugt eine Reiblamelle oder eine Kupplungsscheibe.

[0017] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0018] Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0019] Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Paket von Reibvorrichtung in Seitenansicht;

[0020] Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;

[0021] Fig. 3 eine zweite Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;

[0022] Fig. 4 eine dritte Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;

[0023] Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer vierten Ausführungsvariante einer Reibvorrichtung;

[0024] Fig. 6 eine erste Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;

[0025] Fig. 7 eine zweite Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;

[0026] Fig. 8 eine dritte Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;

[0027] Fig. 9 eine vierte Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;

[0028] Fig. 10 eine fünfte Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes;

[0029] Fig. 11 eine sechste Ausführungsvariante eines Reibbelagelementes.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 der zweiten Oberfläche 7, vorzugsweise auf beiden, sind mehrere Reibbelagsegmente 8 angeordnet. Die Innenlamellen 2 sind in der dargestellten Ausführungsvariante also sogenannte Belaglamellen.

[0033] Die Außenlamellen 3 weisen einen Lamellenkörper 9 auf, der zumindest teilweise als ebene, zumindest annähernd ringförmige Lamelle sein kann, und der in der dargestellten Aus-

führungsvariante 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] Das Paket 1 ist Teil eines (Lamellen)Reibsystems, beispielsweise einer (nasslaufenden) (Lamellen)Kupplung, einer Bremse, einer Haltevorrichtung, einer Differenzialsperre, etc..

[0037] Im Folgenden wird nur mehr die Reibvorrichtung angesprochen. Je nach Ausbildung des Paketes 1 kann diese Reibvorrichtung eine Innenlamelle 2 und/oder eine Außenlamelle 3 sein, wie dies voranstehend ausgeführt wurde.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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 Reibbelagsegmente 8 pro Befestigungslasche 11 angeordnet sein kann/können.

[0042] 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.

[0043] 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 verbunden sind.

[0044] 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 ist, wie dies ebenfalls aus Fig. 4 ersichtlich ist.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] Es sei angemerkt, dass die rechte und die linke Seite der Reibvorrichtung in der Axialrichtung 4 hintereinander ausgebildet sind.

[0048] Die abgewinkelten Befestigungslaschen 11 können ebenfalls aus einem Stahl bestehen, beispielsweise einem Federstahl.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] In den Fig. 6 bis 11 sind verschiedene Ausführungsvarianten von Reibbelagsegmenten 8 dargestellt. Vorzugsweise jedes Reibbelagsegment 8 der Reibvorrichtung umfasst einen Sinterreibbelag 16 und einen Reibbelagträger 17 bzw. besteht daraus.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] Die Befestigungselemente 18 sind insbesondere Niete. Es besteht jedoch auch die Mög-

lichkeit 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.

[0056] Sinterwerkstoffe für Sinterreibbeläge an sich sind ausreichend bekannt, sodass sich Ausführungen dazu erübrigen.

[0057] Der Reibbelagträger 17 besteht vorzugsweise aus einem Stahl.

[0058] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Reiblamelle die alternativ oder zusätzlich zu der voranstehend beschriebenen Ausführungsvariante zu sehen ist, bei der jeweils zwei Befestigungslaschen 11 mit den Reibbelagselementen 8 miteinander verbunden werden, weist das Reibbelagsegment 8 eine Winkelabdeckung zwischen 25° und 55° , insbesondere zwischen 30° und 50° , auf. Die Winkelabdeckung ist dabei jener Bereich eines Kreises, der einen Winkel 19 in diesem Bereich einschließt. Beispielsweise weist das Reibbelagsegment 8 nach Fig. 6 eine Winkelabdeckung von 50° auf, d.h. der Winkel 19 beträgt 50° .

[0059] 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 variierende 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.

[0060] So ist es beispielsweise möglich, dass der Reibbelagträger 17, wie bei dem Reibbelagsegment 8 nach Fig. 7, zumindest zwei radial abstehende, insbesondere radial nach außen abstehende, Laschen 21 aufweist, die insbesondere einstückig mit dem Rest des Reibbelagträgers 17 ausgebildet sind. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der Reibbelagträger 17 ein oder mehrere derartige Laschen 21 auch radial nach innen abstehend und/oder in Umfangsrichtung 12 abstehend aufweisen. Der Sinterreibbelag 16 ist hingegen mit gleichbleibender radialer Belagbreite 22 ausgebildet. Die Laschen 21 dienen der Befestigung der Reibbelagsegmente 8 an dem Trägerelement 5, beispielsweise an den Befestigungslaschen 11 des Trägerelements 5. Somit weist also der Reibbelagträger 17 Befestigungslaschen auf, auf denen keine Reibbeläge angeordnet sind.

[0061] Den umgekehrten Fall zeigt Fig. 8. Bei diesem Reibbelagsegment 8 bleibt eine radiale Reibbelagträgerbreite 23 in der Umfangsrichtung 12 unverändert, während die Belagbreite 22 des Sinterreibbelags 16 in der Umfangsrichtung 12 variiert.

[0062] 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 Sinterreibbelages 16. Die radiale Breite des Bereichs 24 kann dabei gleich oder ungleich der radialen Breite des Bereichs 25 sein. Zudem kann auch vorgesehen sein, wie dies strichliert in Fig. 8 dargestellt ist, dass nur einer der Bereiche 24, 25 (in Fig. 8 ist dies der Bereich 25) vorhanden ist. Zudem können die Bereiche 24, 25 auch eine andere als die in Fig. 8 dargestellte Längserstreckung in der Umfangsrichtung 12 aufweisen, wie dies in Fig. 8 ebenfalls strichliert dargestellt ist.

[0063] Weiter kann die Längserstreckung in Umfangsrichtung 12 des Bereichs 24 kleiner oder größer sein, als die Längserstreckung in Umfangsrichtung 12 des Bereichs 25.

[0064] Nach einer Ausführungsvariante dazu können die beiden Bereiche 24, 25 in der Umfangsrichtung 12 aber auch gleich lang sein, wie dies das Reibbelagsegmente 8 nach Fig. 9 zeigt. Zusätzlich zeigt diese Ausführungsvariante des Reibbelagsegmentes 8 auch sehr schön, dass Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten der Reibbelagsegmente 8 möglich sind. So

weist das Reibbelagsegment 8 nach Fig. 9 Laschen 21 auf, wie dies zu Fig. 7 beschrieben wurde, die noch dazu in Hinblick auf die Fläche ungleich groß ausgebildet sein können. Damit kann also auch der Reibbelagträger 17 eine in Umfangsrichtung 12 variierende radiale Reibbelagträgerbreite 23 aufweisen. Der in Fig. 9 links dargestellte Bereich des Reibbelagsegments 8 kann aus der Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 nach Fig. 8 erhalten werden.

[0065] Ergänzend sei angemerkt, dass die Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 nach Fig. 8 eine Winkelabdeckung von ca. 32 ° aufweist.

[0066] Weiter sei angemerkt, dass bei sämtlichen Ausführungsvarianten der Reibbelagsegments 8 die Ecken des Sinterreibbelags 16 und/oder die Ecken des Reibbelagträgers 17 abgerundet sein können, wie dies in den Figuren 6 bis 10 dargestellt ist. Die damit verbundene Änderung der radialen Breite des Sinterreibbelags 16 und/oder des Reibbelagträgers 17 wird aber nicht der voranstehend beschriebenen Änderung der radialen Belagbreite 22 bzw. der Änderung der radialen Reibbelagträgerbreite 23 zugeordnet. Das Reibbelagsegment 8 nach Fig. 6 weist also - wie beschrieben - keine Änderung einer radialen Breite auf.

[0067] Nach einer anderen Ausführungsvariante der Reibvorrichtung kann das Reibbelagsegment 8 zumindest eine Ausnehmung 26 im Sinterreibbelag 16 und/oder im Reibbelagträger 17 aufweisen, wie dies u.a. die Fig. 10 zeigt. Die Ausnehmung 26 kann dabei im Bereich des Umfangs des Reibbelagsegmentes 8 sein, wie dies anhand der vier randständigen Ausnehmung in Fig. 10 gezeigt ist. Es ist aber auch möglich, dass die Ausnehmung 26 innerhalb des Sinterreibbelages 16 und/oder des Reibbelagträgers 17 ausgebildet ist, wie dies die Fig. 10 ebenfalls anhand der zentralen Ausnehmung 26 Sinterreibbelag 16 und im Reibbelagträger 17 zeigt.

[0068] Dabei ist es möglich, dass die Ausnehmungen 26 im Sinterreibbelag 16 und im Reibbelagträger 17 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet übereinanderliegen. Sie können aber auch zueinander versetzt ausgebildet sein, sodass also die Ausnehmung 26 im Reibbelagträger 17 zumindest teilweise von dem Sinterreibbelag 16 abgedeckt sein kann.

[0069] Die Ausnehmung 26 kann sich nur über einen Teilbereich der Dicke des Sinterreibbelags 16 erstrecken oder als Durchbruch durch den Sinterreibbelag 16 ausgebildet sein. Ebenso kann die Ausnehmung 26 sich nur über einen Teilbereich der Dicke des Reibbelagträgers 17 erstrecken oder als Durchbruch durch den Reibbelagträger 17 ausgebildet sein.

[0070] Weiter können im Sinterreibbelag 16 Ausnehmungen 26 vorgesehen sein, die größer sind als die Ausnehmungen 26 im Reibbelagträger an der Stelle der Ausnehmungen 26 im Sinterreibbelag 16. Bevorzugt trifft dies auf die Bereiche zu, in denen die Reibbelagsegmente 8 an dem Trägerelement 5 bzw. den Befestigungslaschen 11 (lösbar) befestigt, insbesondere vermietet werden. So können - wie dies die Figuren 6, 7 und 10 zeigen, der Sinterreibbelag 16 in diesen Bereichen mit einem Langloch 27 und der Reibbelagträger 17 mit zumindest einer Bohrung 28 ausgeführt sein. Es ist dabei auch möglich, dass mehr als eine Bohrung 28 pro Langloch 27 vorgesehen wird, beispielsweise zwei, wobei diese Bohrungen 28 auch einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen können.

[0071] Die Ausbildung der Ausnehmung 26 kann so weit gehen, dass der eine Sinterreibbelag 16 pro Reibbelagträger 17 in zumindest zwei getrennte Sinterreibbeläge 16 aufgeteilt wird. Mit anderen Worten ausgedrückt, können pro Reibbelagträger 17 mehr als ein Sinterreibbelag 17, beispielsweise zwei, angeordnet und mit dem Reibbelagträger 17 verbunden sein.

[0072] Durch die Ausbildung der zumindest einen Ausnehmung 26 im Sinterreibbelag 16 und/oder im Reibbelagträger 17 kann die Masse des Reibbelagsegments 8 bei gleicher Größe des Reibbelagsegments 8 reduziert werden.

[0073] Vorzugsweise weist nach einer Ausführungsvariante der Reiblamelle der Sinterreibbelag 16 eine Flächenausdehnung auf, die um zumindest 5 %, insbesondere zwischen 5 % und 25 %, kleiner ist, als die Flächenausdehnung des Reibbelagträgers 17, jeweils in Draufsicht betrachtet.

[0074] Eine Reduktion der Masse des Reibbelagsegments 8 kann alternativ oder zusätzlich dazu auch durch eine Verringerung der Belagstärke des Sinterreibbelages 16 und/oder der Dicke des

Reibbelagträgers 17 (jeweils in der Axialrichtung 4 betrachtet) erreicht werden.

[0075] In Fig. 11 ist eine Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 dargestellt, bei der der Sinterreibbelag 16 wie bei der Ausführungsvariante nach Fig. 9 völlig frei von Ausnehmungen 26, etc. ist. Die Befestigungselemente 18 befinden sich alle neben dem Sinterreibbelag 16 im Bereich des Reibbelagträgers 17. Letzterer kann auch die Ausnehmungen 26 in Seitenbereichen aufweisen. Der Sinterreibbelag 16 weist in Ansicht in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) eine zumindest annähernd trapezförmige Gestalt auf.

[0076] Insbesondere mit dieser Ausführungsvariante des Reibbelagsegments 8 kann auch aktiv in die vorhandene Massenträgheit des Reibsystems eingewirkt werden.

[0077] Das Reibbelagsegment 8 weist bei jeder Ausführungsvariante der Reibvorrichtung mehrere Befestigungselemente 18 auf.

[0078] Zurückkommend zu Fig. 6 ist daraus nun ersichtlich, dass zumindest ein erstes Befestigungselement 18 auf einer ersten (radial äußeren) Kreisbahn 29 mit einem ersten Durchmesser 30 und zumindest ein Befestigungselement 18 auf einer zweiten (radial inneren) Kreisbahn 31 mit einem zweiten Durchmesser 32 liegen. Es ist dabei vorgesehen, dass das Verhältnis des ersten Durchmessers 30 der ersten Kreisbahn 29 zum zweiten Durchmesser 32 der zweiten Kreisbahn 31 ausgewählt ist aus einem Bereich von 1,2 bis 1,5, insbesondere aus einem Bereich von 1,33 bis 1,42.

[0079] Es kann dabei gemäß einer strichliert dargestellten Ausführungsvariante dazu vorgesehen sein, dass zwei (oder mehr) radial innere Befestigungselemente 18 angeordnet sind, wobei eines auf einer dritten Kreisbahn 33 mit einem dritten Durchmesser 34 angeordnet ist, wobei der dritte Durchmesser 34 um einen Wert unterschiedlich zu zweiten Durchmesser 32 ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 3 mm.

[0080] Gemäß einer weiteren, in Fig. 6 ebenfalls strichliert dargestellten Ausführungsvariante der Reibvorrichtung kann vorgesehen sein, zwei (oder mehr radial äußere Befestigungselemente 18 angeordnet sind, wobei eines auf einer vierten Kreisbahn 35 mit einem vierten Durchmesser 36 angeordnet ist, wobei der vierte Durchmesser um einen Wert unterschiedlich zu ersten Durchmesser 30 ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 5 mm.

[0081] Mit anderen Worten ausgedrückt, können die radial inneren Befestigungselemente 18 und/oder die radial äußeren Befestigungselemente 18 auf unterschiedlicher radialer Höhe angeordnet sein.

[0082] Die erste Kreisbahn 29 und die zweite Kreisbahn 31 verlaufen bevorzugt konzentrisch zueinander. Ebenso können die dritte Kreisbahn 33 und/oder die vierte Kreisbahn 35 konzentrisch zur ersten und/oder zweiten Kreisbahn 29, 31 verlaufen.

[0083] Wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass in der Umfangsrichtung 12 der Reibvorrichtung (unmittelbar) nebeneinander angeordnete Befestigungselemente 18 einen Winkel 37 aus einem Bereich von 22° bis 38° , insbesondere von 25° bis 34° , einschließen. Der Winkel 37 wird dabei zwischen den durch die Mittelpunkte der Befestigungselemente 18 verlaufenden Radiusstrahlen gemessen, wie dies aus Fig. 7 ersichtlich ist.

[0084] Nach einer anderen Ausführungsvariante der Reibvorrichtung kann vorgesehen sein, dass ein radialer Abstand 38 zwischen zwei Befestigungselementen 18 zwischen 60 mm und 110 mm beträgt, wie dies aus Fig. 8 ersichtlich ist. Der radiale Abstand 38 wird dabei zwischen den Mittelpunkten der Befestigungselemente 18 gemessen.

[0085] Eine weitere Ausführungsvariante der Reibvorrichtung ist wieder in Fig. 6 dargestellt. Dabei kann vorgesehen sein, dass ein radial äußeres Befestigungselement 18 um einen Versatzwinkel 39 zu einem radial inneren Befestigungselement 18 in Umfangsrichtung 12 der Reibvorrichtung versetzt angeordnet ist. Der Versatzwinkel 39 kann gemäß einer Ausführungsvariante dazu ausgewählt sein aus einem Bereich von $\pm 2^\circ$. Der Versatzwinkel 39 wird dabei zwischen den durch die Mittelpunkte der Befestigungselemente 18 verlaufenden Radiusstrahlen gemessen.

sen, wie dies aus Fig. 6 ersichtlich ist.

[0086] Es kann weiter vorgesehen sein, dass ein Durchmesser der Aufnahmen der Befestigungselemente 18 im Reibbelagträger 17 ausgewählt ist aus einem Bereich von 5mm bis 8mm.

[0087] Es sei darauf hingewiesen, dass die einzelnen Ausführungsvarianten der Reibvorrichtung, insbesondere des Reibbelagsegments 8 in unterschiedlichen Fig. dargestellt sind. Dies wurde aber nur aus Gründen der besseren Darstellbarkeit so gewählt. Die einzelnen Ausführungsvarianten der Erfindung sind auf alle geometrischen Ausgestaltungen der Reibbelagsegmente 8 angewandt werden.

[0088] Weiter sei darauf hingewiesen, dass das beschriebene Reibbelagsegment 8 mit dem Sinterreibbelag 16 und dem Reibbelagträger 17 auch ohne die gesamte Reibvorrichtung eine eigenständige Erfindung darstellen kann.

[0089] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Reibvorrichtung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

[0090] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus das Paket 1 aus Reibvorrichtungen bzw. die Reibvorrichtung nicht notwendigerweise maßstäblich dargestellt sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Paket	31	Kreisbahn
2	Innenlamelle	32	Durchmesser
3	Außenlamelle	33	Kreisbahn
4	Axialrichtung	34	Durchmesser
5	Trägerelement	35	Kreisbahn
6	Oberfläche	36	Durchmesser
7	Oberfläche	37	Winkel
8	Reibbelagsegment	38	Abstand
9	Lamellenkörper	39	Versatzwinkel
10	Bohrung		
11	Befestigungslasche		
12	Umfangsrichtung		
13	Überlappungsbereich		
14	Niet		
15	Torsionsfeder		
16	Sinterreibbelag		
17	Reibbelagträger		
18	Befestigungselement		
19	Winkel		
20	Breite		
21	Lasche		
22	Belagbreite		
23	Reibbelagträgerbreite		
24	Bereich		
25	Bereich		
26	Ausnehmung		
27	Langloch		
28	Bohrung		
29	Kreisbahn		
30	Durchmesser		

Patentansprüche

1. Reibvorrichtung mit einem Trägerelement (5) und darauf angeordneten Reibbelagsegmenten (8), wobei die Reibbelagsegmente (8) jeweils einen Sinterreibbelag (16) umfassen, der auf einem Reibbelagträger (17) angeordnet ist, der Reibbelagträger (17) über Befestigungselemente (18) mit dem Trägerelement (5) verbunden ist, und mehrere Befestigungselemente (18) pro Reibbelagsegment (8) angeordnet sind, wobei ein Befestigungselement (18) auf einer ersten Kreisbahn (29) mit einem ersten Durchmesser (30) und ein Befestigungselement (18) auf einer zweiten Kreisbahn (31) mit einem zweiten Durchmesser (32) liegen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis des ersten Durchmessers (30) der ersten Kreisbahn (31) zum zweiten Durchmesser (32) der zweiten Kreisbahn (31) ausgewählt ist aus einem Bereich von 1,2 bis 1,5.
2. Reibvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Umfangsrichtung (12) der Reibvorrichtung nebeneinander angeordnete Befestigungselemente (18) einen Winkel aus einem Bereich von 22 ° bis 38 einschließen.
3. Reibvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein radialer Abstand (38) zwischen zwei Befestigungselementen (18) zwischen 60 mm und 110 mm beträgt.
4. Reibvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein radial äußeres Befestigungselement (18) um einen Versatzwinkel (39) zu einem radial inneren Befestigungselement (18) in Umfangsrichtung (12) der Reibvorrichtung versetzt angeordnet ist.
5. Reibvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Versatzwinkel (39) aus einem Bereich von $\pm 2^\circ$ ausgewählt ist.
6. Reibvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei radial innere Befestigungselemente (18) angeordnet sind, wobei eines auf einer dritten Kreisbahn (33) mit einem dritten Durchmesser (34) angeordnet ist, wobei der dritte Durchmesser (34) um einen Wert unterschiedlich zum zweiten Durchmesser (32) ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 3 mm.
7. Reibvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei radial äußere Befestigungselemente (18) angeordnet sind, wobei eines auf einer vierten Kreisbahn (35) mit einem vierten Durchmesser (36) angeordnet ist, wobei der vierte Durchmesser (36) um einen Wert unterschiedlich zum ersten Durchmesser (30) ist, der ausgewählt ist aus einem Bereich von ± 5 mm.
8. Reibvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sinterreibbeläge (16) mit Ausnehmungen (26), insbesondere Durchbrüchen, versehen sind, die frei von Befestigungselementen (18) sind.
9. Reibvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese als Reiblamelle oder Kupplungsscheibe ausgebildet ist.
10. 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 einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Fig.1

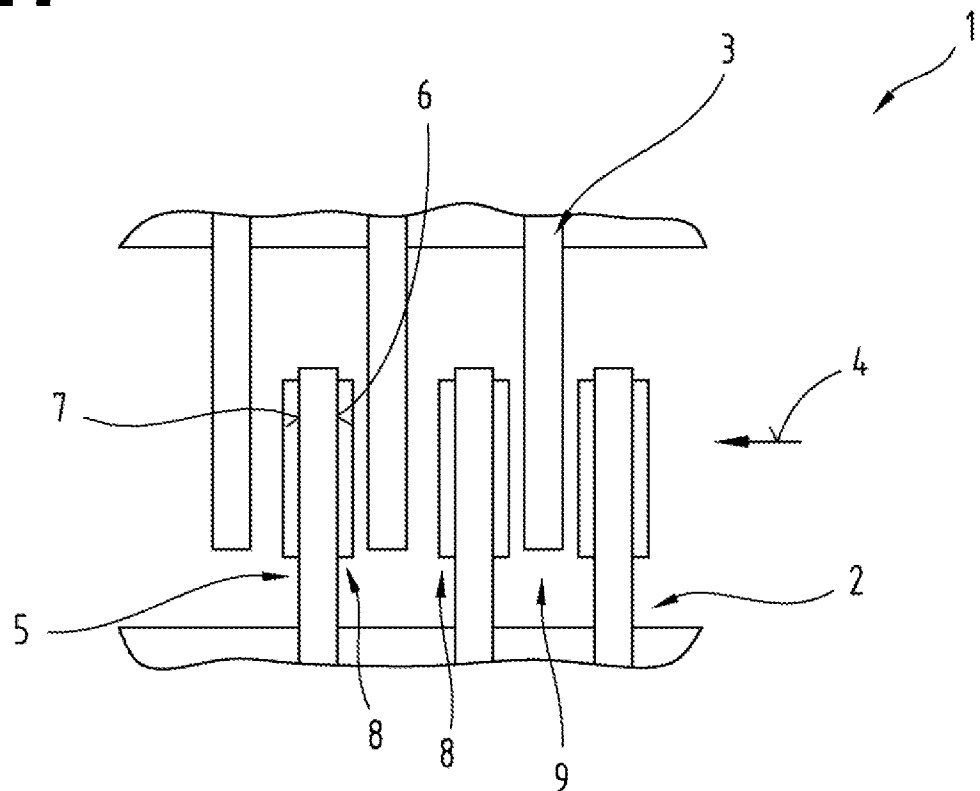


Fig.2

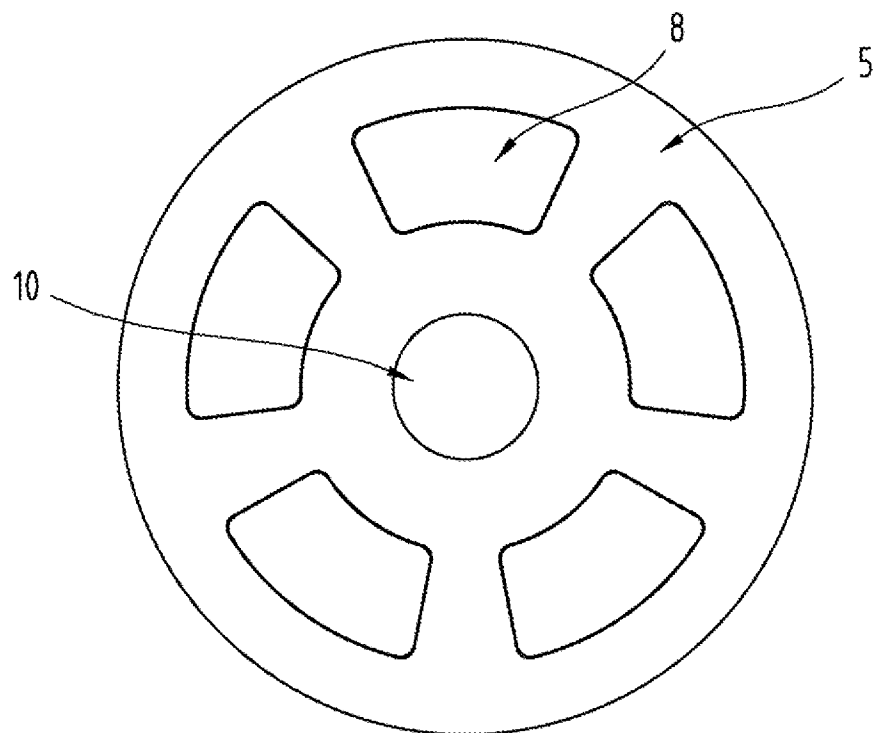


Fig.3

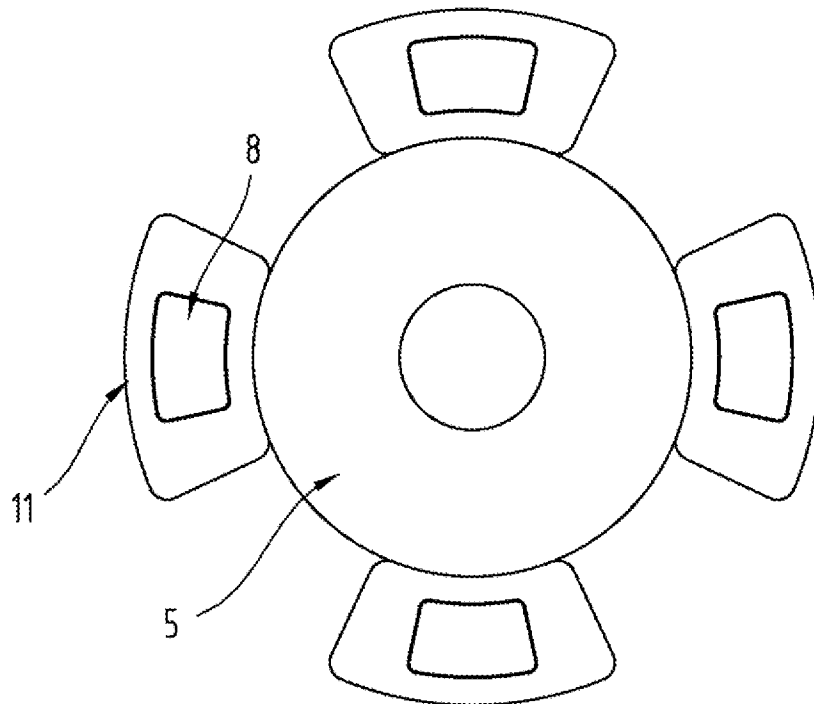


Fig.4

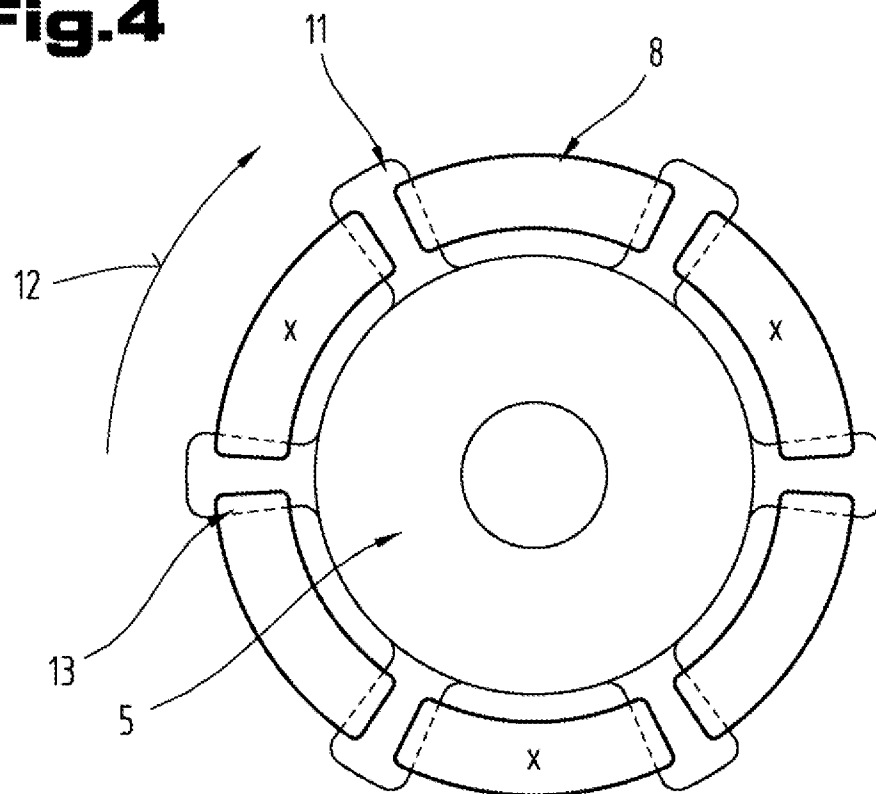


Fig.5

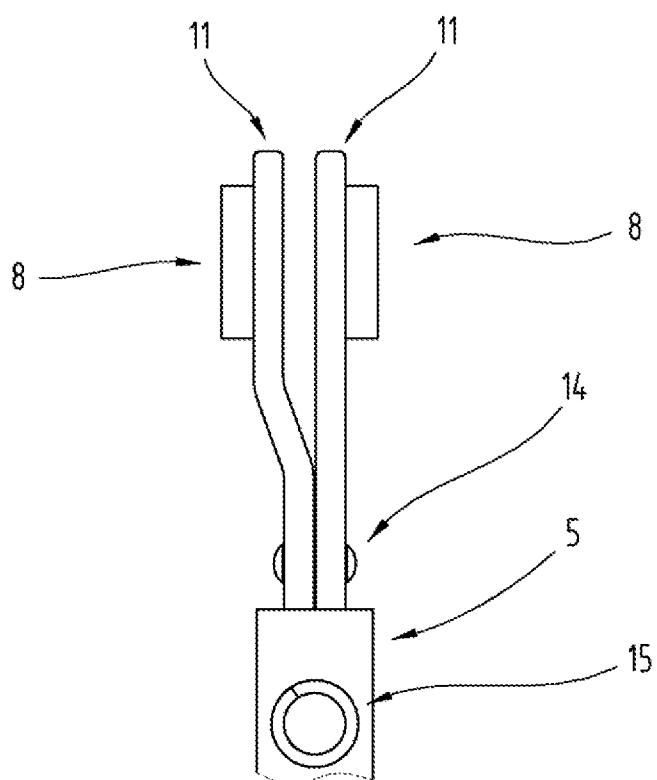
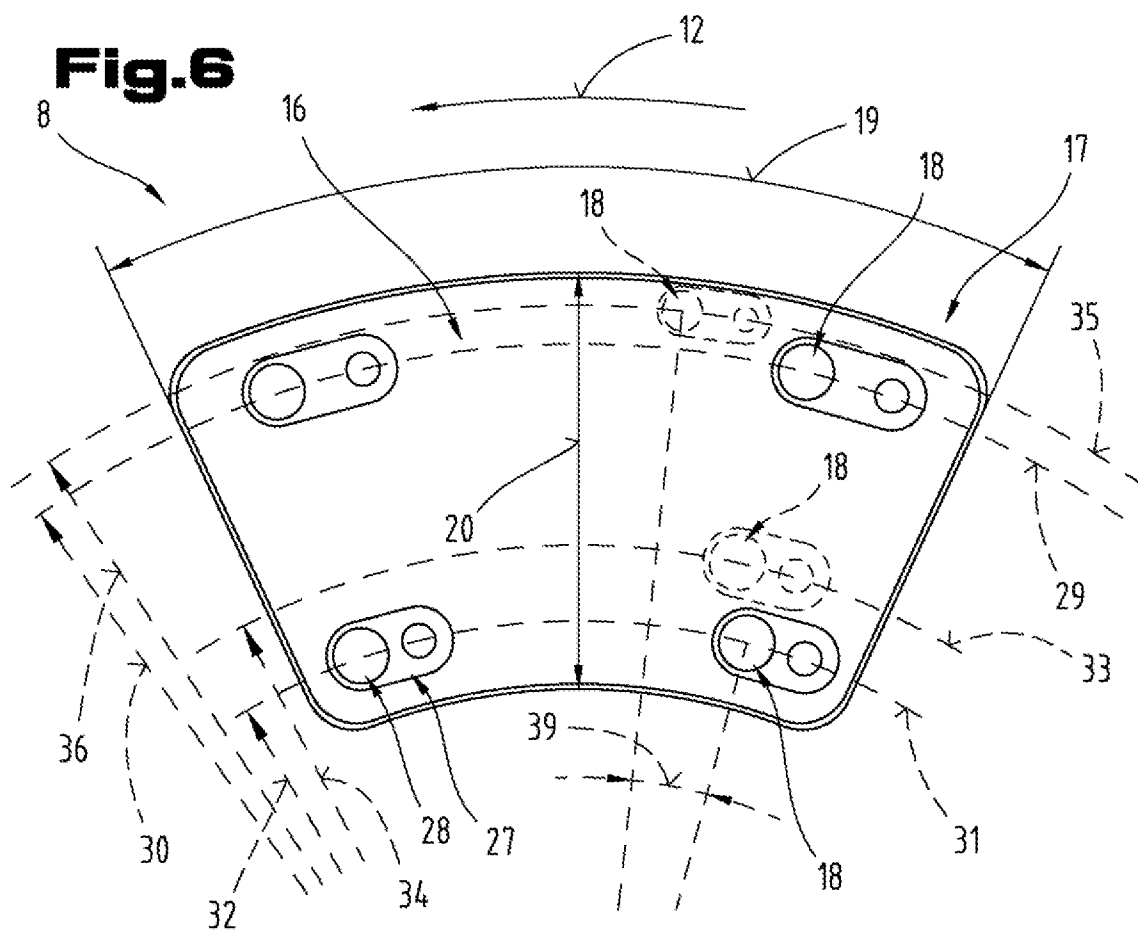


Fig.6



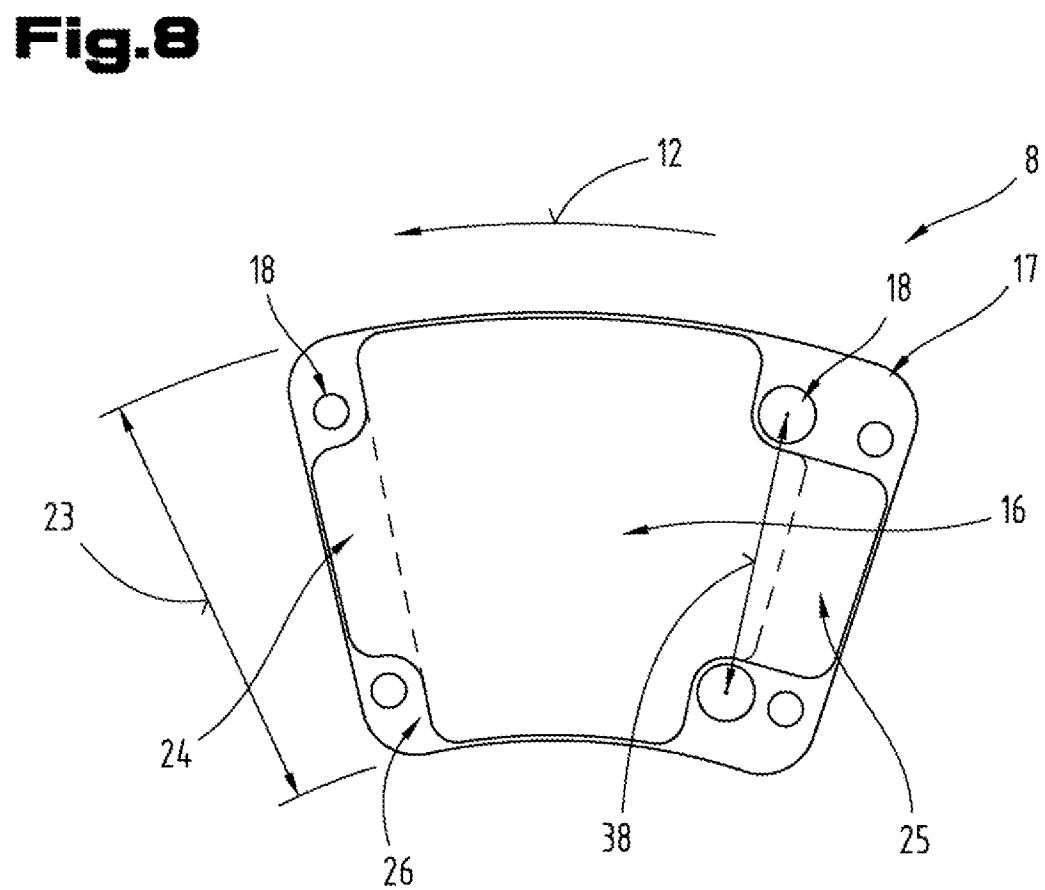
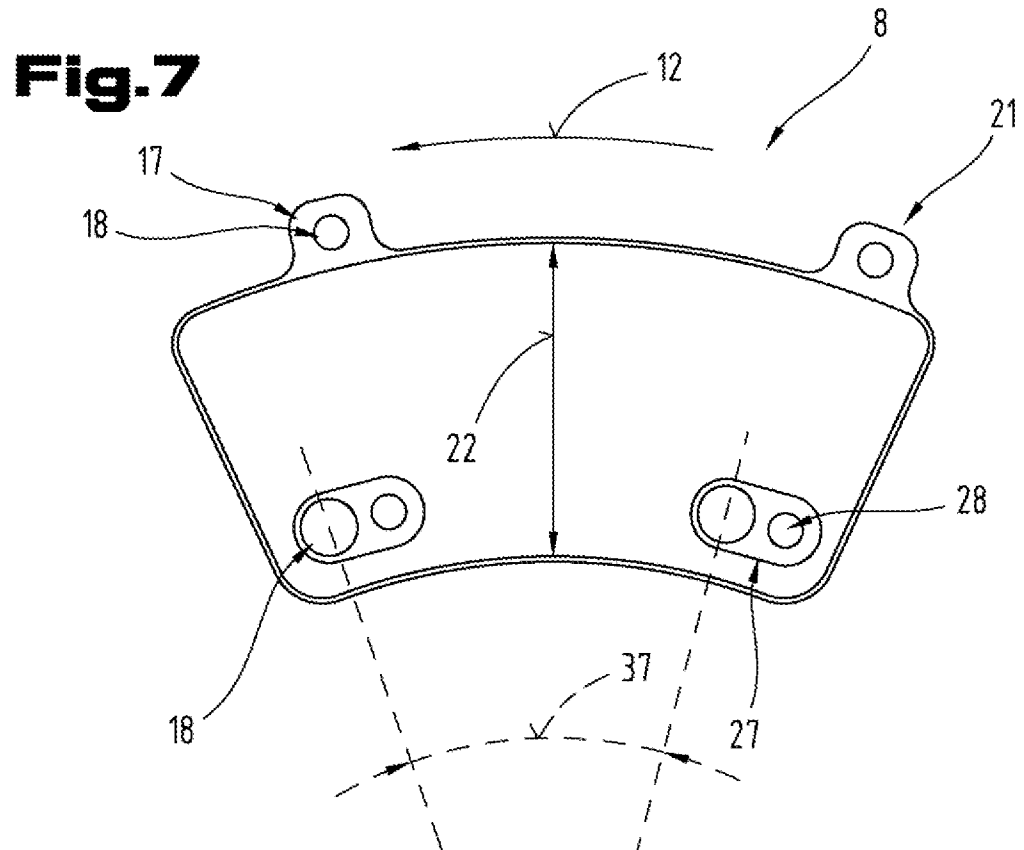


Fig.9

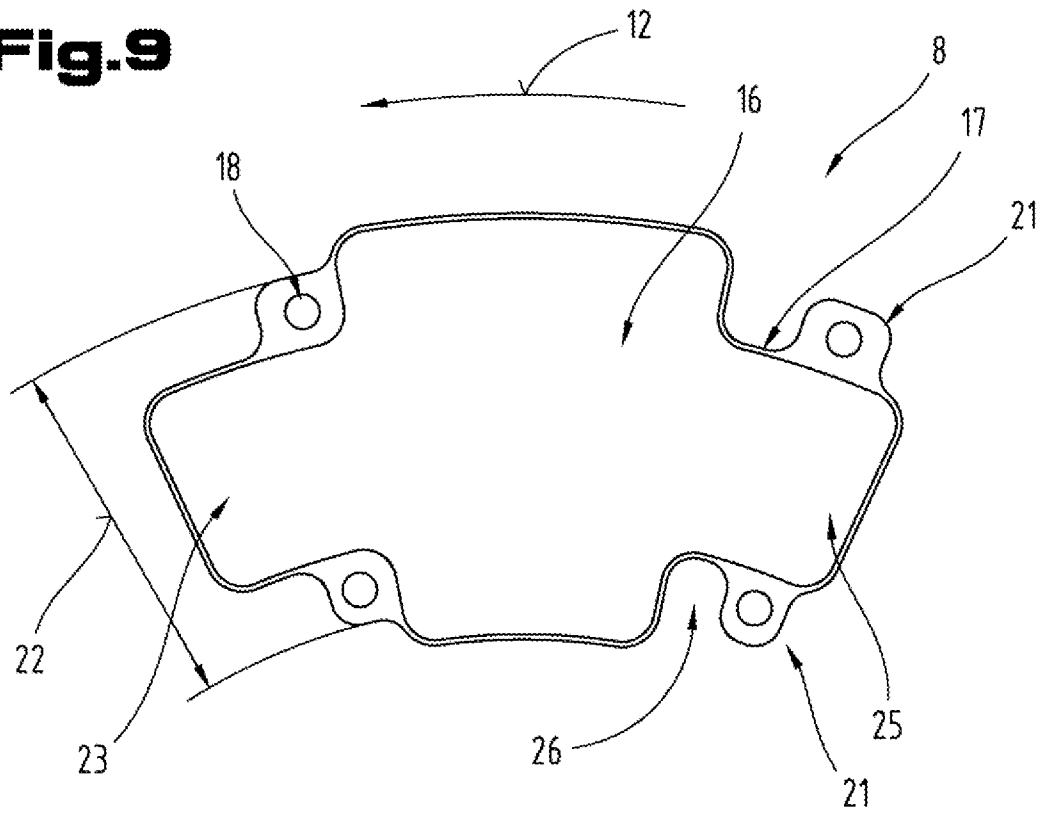


Fig.10

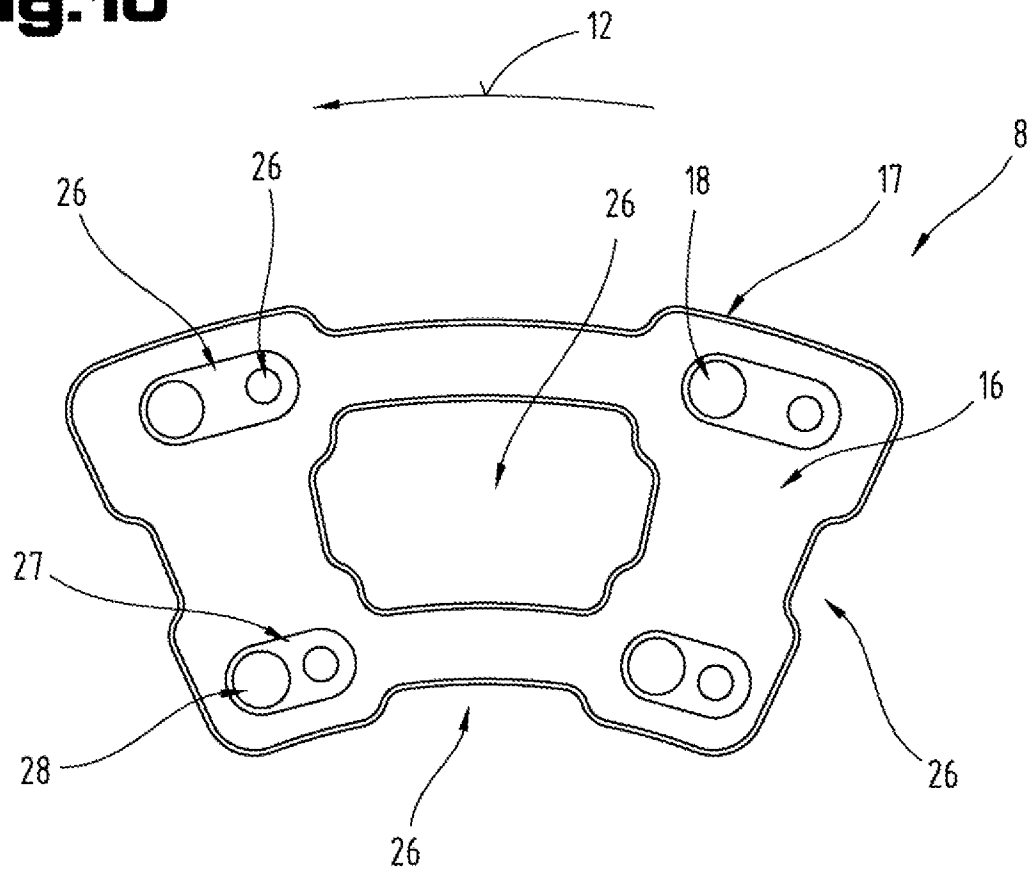


Fig.11

