

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50808/2016
(22) Anmeldetag: 12.09.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **F16D 13/64** (2006.01)

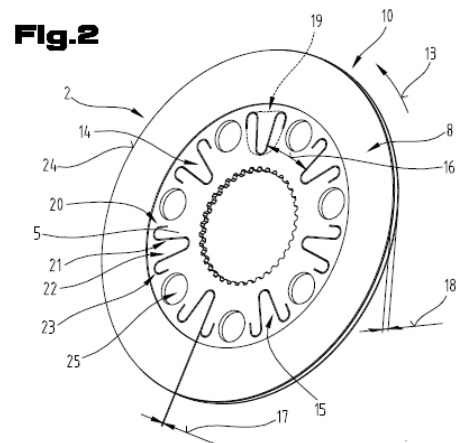
(56) Entgegenhaltungen:
US 3301356 A
US 2003056633 A1
US 2905279 A
WO 2012074727 A1
EP 2827017 A1
EP 3165785 A2

(71) Patentanmelder:
Miba Frictec GmbH
4663 Laakirchen (AT)

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

(54) **Reiblamelle**

(57) Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle (10) mit einem ringförmigen, in Umfangsrichtung (13) geschlossenen Lamellenkörper (4, 9), der mehrere Ausnehmungen aufweist, und durch eine radial innere Stirnfläche (11) und eine radial äußere Stirnfläche (24) begrenzt ist. Die Ausnehmungen (14) sind zumindest teilweise schlitzförmig ausgebildet und weisen mehrere Teilbereiche (20 bis 23) auf, wobei zumindest zwei Teilbereiche (20 bis 23) in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen, und wobei weiter die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) beabstandet zu der radial inneren Stirnfläche (11) und der radial äußeren Stirnfläche (24) ausgebildet sind.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle (10) mit einem ringförmigen, in Umfangsrichtung (13) geschlossenen Lamellenkörper (4, 9), der mehrere Ausnehmungen aufweist, und durch eine radial innere Stirnfläche (11) und eine radial äußere Stirnfläche (24) begrenzt ist. Die Ausnehmungen (14) sind zumindest teilweise schlitzförmig ausgebildet und weisen mehrere Teilbereiche (20 bis 23) auf, wobei zumindest zwei Teilbereiche (20 bis 23) in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen, und wobei weiter die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) beabstandet zu der radial inneren Stirnfläche (11) und der radial äußeren Stirnfläche (24) ausgebildet sind.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle mit einem ringförmigen, in Umfangsrichtung geschlossenen Lamellenkörper, auf dem gegebenenfalls zumindest ein Reibbelag angeordnet ist, wobei der Lamellenkörper mehrere Ausnehmungen aufweist. Weiter betrifft die Erfindung ein Lamellenpaket umfassend in Axialrichtung mehrere hintereinander angeordnete Reiblamellen.

Reiblamellen für Lamellenreibsysteme sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt. Diese können mit oder ohne Reibbelag ausgeführt sein, je nachdem ob es sich um eine Außen- oder Innenlamelle handelt. Die Reiblamellen befinden sich auf Lamellenträgern und werden durch eine Betätigungsvorrichtung bedarfsweise in Reibschluss miteinander gebracht.

Aus dem Stand der Technik sind auch schon Reiblamellen mit Dämpfung bekannt. Vorrangig steht dabei allerdings die Schwingungsdämpfung im Vordergrund der Betrachtung.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist, eine Lamellenreibsystem mit reduzierter Geräuscentwicklung zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird bei der eingangs genannten Reiblamelle dadurch gelöst, dass die Ausnehmungen zumindest teilweise schlitzförmig ausgebildet sind und mehrere Teilbereiche aufweisen, wobei zumindest zwei Teilbereiche in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen, und wobei weiter die Ausnehmungen beabstandet zu der radial inneren Stirnwand und der radial äußeren Stirnwand ausgebildet sind und/oder dass in der Ausführungsvariante des Lamellenkörpers mit Reibbelag die schlitzförmigen Ausnehmungen im Reibbelag angeordnet sind und der Lamellenkörper bei dieser Ausführungsvariante gegebenenfalls frei von Aus-

nehmungen ist. Weiter wird die Aufgabe mit einem Lamellenpaket gelöst, das zumindest eine Reiblamelle nach der Erfindung aufweist, gelöst.

Durch die schlitzförmigen Ausnehmungen wird der „Klangkörper“ der Reiblamelle in kleinere, akustisch selbständige Körper „unterteilt“, wodurch sich das Geräuschverhalten der Reiblamelle auf ein geringeres Niveau ändert. Der Gesamtlärmpegel sinkt somit. Es wird damit also bereits die Geräuschentwicklung beeinflusst, sodass zusätzliche Dämpfungseinrichtungen bzw. Dämpfungselemente nicht notwendig sind. Zudem werden Körperschwingungen der Reiblamelle teilweise an den Seitenwänden der Schlitze reflektiert und gestreut, sodass sich die Schwingungen durch Phasenverschiebung in der Reiblamelle selbst behindern. Die Geräuschkämpfungslamelle ist einfach herstellbar, sodass diese auch großtechnisch einfach umsetzbar ist. Darüber hinaus kann durch die Anordnung und die Ausbildung der schlitzförmigen Ausnehmungen eine einfache Anpassung an unterschiedliche Verwendungszwecke der Reiblamelle erfolgen. Es ist also mit der Reiblamelle eine Systemdämpfung möglich.

Nach einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Ausnehmung als Durchbrüche ausgebildet sind. Es kann damit die Geräuschkämpfung weiter verbessert werden. Beispielsweise ist es damit möglich, dass die Bereich um die schlitzförmigen Ausnehmungen, die z.B. aufgrund der Ausgestaltung der schlitzförmigen Ausnehmungen zungenförmig gestaltet sein können, in Schwingung versetzt werden, wobei diese Schwingungen mit einer Frequenz erfolgen können, die im Gesamtfrequenzbereich der Geräuschentwicklung der Reiblamelle zu einer Geräuschreduktion führen.

Es kann nach einer anderen Ausführungsvariante auch vorgesehen sein, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen von zumindest einer weiteren, nicht schlitzförmigen, Ausnehmung, insbesondere einem weiteren Durchbruch, unterbrochen sind. Diese größeren Ausnehmungen beeinflussen den Kühlmittelfluss. Insbesondere können sie in der Ausbildung als weitere Durchbrüche von dem Kühlmittel durchströmt werden. Damit trägt das Kühlmittel, beispielsweise ein Kühllöl, nicht nur zur Kühlung der Reiblamelle bei, sondern kann zusätzlich auch für die Geräuschkämpfung eingesetzt werden.

Um die Reiblamelle besser auf unterschiedlichste Anwendungen anpassen zu können, und damit die voranstehenden Effekte nicht zu reduzieren, kann nach verschiedenen Ausführungsvarianten der Reiblamelle vorgesehen sein, dass auf dem Lamellenkörper ein Reibbelag angeordnet ist und dass zumindest ein Teil der Ausnehmungen in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags ausgebildet ist, und/oder dass auf dem Lamellenkörper ein Reibbelag angeordnet ist und dass zumindest ein Teil der Ausnehmungen in axialer Richtung unterhalb des Reibbelags ausgebildet ist, und/oder dass auf dem Lamellenkörper ein Reibbelag angeordnet ist und dass zumindest ein Teil der Ausnehmungen sich in axialer Richtung durch den Reibbelag und den Lamellenkörper durchgehend erstreckt.

Es kann zudem von Vorteil sein, wenn zumindest ein Teil der Ausnehmungen zumindest teilweise mit einem Werkstoff gefüllt ist, der eine geringere Steifigkeit aufweist, als der Lamellenkörper. Es kann damit erreicht werden, dass durch die Füllung der Schlitze das Schwingungsverhalten der akustisch wirksamen Körper der Reiblamelle nicht voll ausbilden kann, sondern sich die Schwingungen gegenseitig beeinflussen bzw. behindern. Es kann damit eine weitere Reduktion der Geräuschentwicklung der Reiblamelle erreicht werden.

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 Lamellenpaket nach dem Stand der Technik in Seitenansicht;
- Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;
- Fig. 4 eine dritte Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;
- Fig. 5 eine vierte Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;
- Fig. 6 eine fünfte Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;

Fig. 7 eine sechste Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;

Fig. 8 eine siebente Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;

Fig. 9 eine achte Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht;

Fig. 10 eine neunte Ausführungsvariante der Reiblamelle in Schrägansicht.

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 bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einem bekannten Lamellenpaket 1 dargestellt. Das Lamellenpaket 1 weist mehrere Innenlamellen 2 und mehrere Außenlamellen 3 auf, die auch als Reiblamellen 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 einen zumindest annähernd ringförmigen Lamellenkörper 5 mit einer ersten Oberfläche 6 und einer dieser in der Axialrichtung 4 gegenüberliegenden zweiten Oberfläche 7 auf. Auf der ersten und/oder der zweiten Oberfläche 6, 7 ist jeweils zumindest ein Reibbelag 8 angeordnet. Die Innenlamellen 2 sind also sogenannte Belaglamellen.

Die Reibbeläge 8 können dem Stand der Technik entsprechend ausgebildet sein.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Innenlamellen 2 keine Reibbeläge 8 aufweisen.

Die Außenlamellen 3 weisen ebenfalls einen zumindest annähernd ringförmigen Lamellenkörper 9 auf, der allerdings frei von Reibbelägen ist. Die Außenlamellen 3 sind also die sogenannten Gegenlamellen, die in Reibschluss mit den Reibbelägen 8 der Innenlamellen 2 verbracht werden können. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Reibbeläge 8 auf den Außenlamellen 3 angeordnet sind, insbesondere wenn auf den Innenlamellen 2 keine Reibbeläge 8 angeordnet sind.

Bevorzugt bestehen die Innenlamellen 2 und die Außenlamellen 3 aus einem Stahl bzw. umfassen diesen. Sie können jedoch auch aus einem anderen geeigneten, insbesondere metallischen, Werkstoff bestehen. Beispielsweise können die Innenlamellen 2 aus einem harzgebundenen Compositmaterial oder aus einem Sinterwerkstoff bestehen, wie dies an sich bekannt ist. Die auf den Innenlamellen angeordneten Reibbeläge 8 können beispielsweise aus einem Carbonmaterial oder aus einem harzgebundenen, gegebenenfalls faserverstärkten, Papierbelag oder einem harzgebundenen Belag oder einem Sinterwerkstoff bestehen. Derartige Reibbeläge sind aus dem Stand der Technik bekannt, sodass darauf verwiesen sei. Es ist auch möglich, dass die Reibbeläge 8 auf einem Träger (dem voranstehend genannten Lamellenkörper 5) angeordnet sind. Der Träger besteht vorzugsweise aus Stahl oder einem anderen geeigneten Werkstoff.

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

Das Lamellenpaket 1 ist Teil eines Lamellenreibsystems, beispielsweise einer (nasslaufenden) Lamellenkupplung, einer Bremse, einer Haltevorrichtung, einer Differenzialsperre, etc..

In Fig. 2 ist eine erste Ausführungsvariante einer Reiblamelle 10 dargestellt, wie sie in dem Lamellenpaket 1 nach Fig. 1 eingesetzt wird. Im Speziellen ist eine Innenlamelle 2 entsprechend der Darstellung in Fig. 1 gezeigt. Die Reiblamelle 10 kann aber auch eine Außenlamelle 3 (Fig. 1) sein, wobei sie in diesem Fall keinen Reibbelag 8 aufweist.

Die Reiblamelle 10 ist insbesondere für den sogenannten nasslaufenden Betrieb vorgesehen.

Die Reiblamelle 10 kann an einer radial inneren Stirnfläche 11 zumindest ein Mitnehmerelement 12, beispielsweise in Form einer Innenverzahnung, aufweisen.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass auch die Außenlamellen 3 an einer radial äußeren Stirnfläche zumindest ein Mitnehmerelement aufweisen können.

Über die Mitnehmerelemente kann eine drehfeste Verbindung mit einem weiteren Bauteil des Lamellenreibsystems, beispielsweise einer Welle im Fall der Innenlamellen 2 oder dem Gehäuse des Lamellenreibsystems im Fall der Außenlamellen 3, hergestellt werden, wie dies an sich bekannt ist.

Es ist auch möglich, dass die Innenlamellen 2 oder die Außenlamellen 3 also sogenannte freifliegende Lamellen ausgebildet sind, also keine derartigen Mitnehmerelemente aufweisen, wie dies an sich bekannt ist.

Der Lamellenkörper 5 der Reiblamelle 10 ist in einer Umfangsrichtung 11 geschlossen ausgebildet.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass im Folgenden nur der Lamellenkörper 5 behandelt wird. Für den Fall, dass die Reiblamelle eine Außenlamelle 3 (Fig. 1) ist können die nachfolgenden Ausführungen zum Lamellenkörper 5 auch auf der Lamellenkörper 9 der Außenlamelle übertragen werden, sofern dieser ebenfalls nach der Erfindung ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist der Lamellenkörper 5 einstückig ausgebildet. Es ist aber auch möglich, dass der Lamellenkörper 5 aus mehreren miteinander verbundenen Segmenten zusammengesetzt ist.

In dem Lamellenkörper 5 der Reiblamelle 10 sind mehrere Ausnehmungen 14 vorgesehen bzw. ausgebildet. Die Ausnehmungen 14 sind nach einer bevorzugten Ausführungsvariante als Durchbrüche ausgeführt, erstrecken sich also in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) durchgehend durch den Lamellenkörper 5.

Die Ausnehmungen 14 sind zumindest teilweise als schlitzförmig, also als Schlitze 15, ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsvariante sind die Ausnehmungen zur Gänze als Schlitze 15 ausgeführt.

In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 10 sind sieben Ausnehmungen 14 bzw. Durchbrüche vorgesehen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass diese Anzahl an Ausnehmungen 14 nicht beschränkend zu sehen ist. Vielmehr kann die Anzahl an Ausnehmungen 14 zwischen 4 und 40 betragen. Die genaue Anzahl richtet sich nach der jeweiligen Geometrie und der beabsichtigten Anwendung der Reiblamelle 10, also beispielsweise ob sie in einer Bremse oder einer Kupplung eingesetzt wird, und kann vom Fachmann basierend auf der Lehre vorliegender Beschreibung einfach mit wenigen Versuchen ermittelt werden.

In der dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 10 sind die Ausnehmungen 14 in der Umfangsrichtung 13 gleichmäßig verteilt im Lamellenkörper 4 verteilt angeordnet. Es besteht aber auch die Möglichkeit, wenngleich dies nicht bevorzugt ist, dass die Ausnehmungen 13 in der Umfangsrichtung 13 der Reiblamelle 10 ungleichmäßig verteilt angeordnet sind. Ein Abstand 16 zwischen zwei in der Umfangsrichtung 13 benachbarten Ausnehmungen 14 kann also für alle Ausnehmungen 14 gleich sein oder er kann zwischen zumindest zwei benachbarten Ausnehmungen 14 kleiner oder größer sein, als zwischen den restlichen, jeweils benachbarten Ausnehmungen 14.

Die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 weisen im Vergleich zu einer Breite 17 (in Ansicht in Richtung der Axialrichtung 4 betrachtet) eine deutlich größere Gesamtlänge auf. Insbesondere kann die Gesamtlänge im Rahmen der Erfindung generell um einen Wert größer, der ausgewählt ist aus einem Bereich von dem 5-fachen bis zum 50-fachen, insbesondere aus einem Bereich von dem 10-fachen bis zum 40-fachen, der Breite 17.

Die Breite 17 der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 kann im Rahmen der Erfindung generell ausgewählt sein aus einem Bereich von 50 % bis 150 %, insbesondere aus einem Bereich von 50 % bis 100 %, einer Dicke 18 des Lamellenkörpers 5 (also ohne Reibbeläge 8) in Richtung der Axialrichtung 4 betrachtet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, verlaufen die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 nicht geradlinig, sondern weisen eine mehrmalige Richtungsumkehr im Verlauf ihrer Gesamtlänge auf. Im konkreten Ausführungsbeispiel weisen die schlitzförmigen Ausnehmungen eine dreimalige Richtungsumkehr auf. Bevorzugt umschließt eine – in Richtung der Axialrichtung 4 betrachtete – fiktive Einhüllung 19 dabei im Rahmen der Erfindung generell eine Fläche, die zwischen 1 % und 30 %, insbesondere zwischen 5 % und 20 %, der Gesamtfläche des Lamellenkörpers 5 beträgt (in gleicher Richtung betrachtet). Die Einhüllung 19 ist dabei in Anlehnung eines Hüllkreises jene Figur, die eine schlitzförmige Ausnehmung 14 an deren Außenumfang umgibt, wie dies in Fig. 2 strichliert angedeutet ist.

Die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 weisen also bevorzugt (im Rahmen der Erfindung generell) mehrere Teilbereiche auf, die in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen. Bei der Ausführungsvariante der Reiblamelle nach Fig. 2 weisen die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 vier Teilbereiche 20 bis 23 auf, die so angeordnet sind, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 in Richtung der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet annähernd V-förmig ausgebildet sind, wobei die Endbereiche verlängert und radial nach innen verlaufend ausgebildet sind, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Übergänge zwischen den Teilbereichen 20 bis 23 sind vorzugsweise (im Rahmen der Erfindung generell) gerundet ausgeführt.

Die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 sind im Rahmen der Erfindung generell sowohl zu der radial inneren Stirnfläche 11 als auch zu einer radial äußeren Stirnfläche 24 des Lamellenkörpers 5 beabstandet angeordnet bzw. ausgebildet. Der kleinste Abstand zu der radial inneren Stirnfläche 11 kann zwischen 1 % und 40 %, insbesondere zwischen 5 % und 30 %, des Außendurchmessers der Reiblamelle 10 betragen. Der kleinste Abstand zu der radial äußeren Stirnfläche 24 kann zwischen 1 % und 40 %, insbesondere zwischen 5 % und 30 %, des Außendurchmessers der Reiblamelle 10 betragen.

Neben den schlitzförmigen Ausnehmungen 14 kann der Lamellenkörper 5 auch zusätzliche Durchbrüche 25 aufweisen, die der Ölführung und damit der Kühlung der Reiblamelle dienen. Die Durchbrüche 25 durchsetzen den Lamellenkörper 5 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1).

Im Rahmen der Erfindung können generell ein oder mehrere, beispielsweise sämtliche, Innenlamellen 2 und/oder ein oder mehrere, beispielsweise sämtliche, Außenlamellen 3 (Fig. 1) durch die Reiblamelle 10 gebildet sein.

In den Fig. 3 bis 10 sind verschiedene und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird daher auf die voranstehende, detaillierte Beschreibung dieser Teile hingewiesen bzw. darauf Bezug genommen und kann daher diese bei den folgenden Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10 mitgelesen werden.

Mit den Darstellungen in den Fig. 3 bis 5 soll verdeutlicht werden, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14, d.h. die Schlitze 15, unterschiedliche Verläufe haben können, um damit die Reduktion der Geräusche im Betrieb der Reiblamelle 10 beeinflussen zu können. Es sei jedoch noch einmal darauf hingewiesen, dass die konkret dargestellten Ausführungen der schlitzförmigen Ausnehmungen nicht beschränkend zu verstehen ist.

Beispielsweise können die schlitzförmigen Ausnehmungen 14, jeweils in Richtung der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet, zumindest annähernd W-förmig (Fig. 3) oder zumindest annähernd dem Abbild einer Spiralfeder (in Seitenansicht betrachtet) entsprechend (Fig. 4 und Fig. 5, bei letztere den Häkchen) ausgebildet sein.

Generell sei angemerkt, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 einer Reiblamelle 10 auch zueinander unterschiedliche Formen haben können. Es ist weiter generell möglich, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 auf unterschiedlichen radialen Höhen in der Reiblamelle 10 angeordnet sein können, obwohl sie in den Darstellungen der Fig. 2 bis 10 jeweils auf gleicher radialer Höhe liegend gezeigt sind.

Den Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10 nach den Fig. 2 bis 5 ist gemeinsam, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen 14, insbesondere alle, in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags 8 angeordnet bzw. ausgebil-

det ist. Mit dem Ausdruck „zumindest ein Teil“ ist dabei eine Anzahl von der Gesamtanzahl der Ausnehmungen 14 gemeint, sodass also alle Teilbereiche 20 bis 23 einer Ausnehmung 14 in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags 8 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Es ist aber auch möglich, dass nicht alle Teilbereiche 20 bis 23 einer Ausnehmung 14 in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags 8 angeordnet bzw. ausgebildet sind, sondern ein oder mehrere Teilbereich(e) 20 bis 23 einer Ausnehmung 14 in der Axialrichtung 4 (Fig.1) unterhalb des zumindest einen Reibbelags 8 angeordnet bzw. ausgebildet ist bzw. sind.

Die Fig. 6 bis 8 zeigen Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10, bei denen zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) unterhalb des zumindest einen Reibbelags 8 angeordnet bzw. ausgebildet ist. In Hinblick auf „zumindest ein Teil“ gilt das voranstehend Ausgeführte.

In den Fig. 6 bis 8 wurde ein Teil des Reibbelags 8 weggelassen, um die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 sichtbar zu machen. Selbstverständlich weist die Reiblamelle 19 auch in diesen Bereichen den Reibbelag 8 auf.

Es ist weiter aus diesen Fig. 6 bis 8 zu ersehen, dass der Reibbelag 8 auch durch mehrere in der Umfangsrichtung 13 nebeneinander angeordnete und voneinander beabstandete Reibbelagsegmente gebildet sein kann.

Bei diesen Ausführungsvariante der Reiblamelle 10 werden also die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 (bzw. zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen 14, d.h. zumindest einige schlitzförmige Ausnehmungen 14) einseitig von dem Reibbelag 8 oder beidseitig von den Reibbelägen 8 abgedeckt, insbesondere zur Gänze abgedeckt. Es kann dabei das Klebemittel, mit dem der zumindest eine Reibbelag 8 mit dem Lamellenkörper 5 bzw. 9 im Falle der Fig. 8, die eine Außenlamelle 3 zeigt, verbunden wird, zumindest die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 zumindest teilweise, insbesondere zur Gänze, ausfüllen. Es wird damit ein Kraftfluss über die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 hinweg erreicht, wobei aber aufgrund der unterschiedlichen Werkstoffe von Lamellenkörper 5, 9 und Klebemittel der Aufbau von phasengleichen Schwingungen unterbunden wird. Die Schwin-

gungen behindern sich gegenseitig, wodurch die Geräuschreduktion im Betrieb der Reiblamelle 10 erreicht wird.

Zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen 14, insbesondere alle, können im Rahmen der Erfindung generell mit zumindest teilweise, insbesondere zur Gänze, mit einem Werkstoff gefüllt ist, der eine geringere Steifigkeit aufweist, als der Lamellenkörper 5, 9. Dieser Werkstoff kann beispielsweise ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Polyurethane, Elastomere, wie z.B. Naturgummi, (carboxylierter) Nitril-Butadien-Kautschuk, Isoprenkautschuk, Silikonelastomere, etc..

Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 dieser Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10 auch zumindest teilweise durch den Reibbelag 8 oder die Reibbeläge 8 ausgefüllt sein können. Beispielsweise kann dies erreicht werden, indem der Reibbelag 8 oder die Reibbeläge 8 in die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 hineingepresst werden. Es kann damit ein Formschluss zwischen dem Lamellenkörper 4, 9 und dem Reibbelag 8 oder den Reibbelägen 8 erreicht werden, der die Verbundfestigkeit zwischen Reibbelag 8 und Lamellenkörper 4, 9 verbessern kann.

Wie aus den Fig. 7 und 8 ersichtlich, kann gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Reiblamelle 10 vorgesehen sein, die zumindest ein Teil, insbesondere alle, der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 von zumindest einer weiteren, nicht schlitzförmigen, Ausnehmung 26, insbesondere einem weiteren Durchbruch, unterbrochen sein können. Diese weiteren Ausnehmungen 26 können dabei im Verlauf der schlitzförmigen Ausnehmungen 14, also zwischen zwei Teilbereichen 20, 21, oder an zumindest einem Ende, insbesondere beiden Enden, der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 ausgebildet bzw. angeordnet sein. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 ohne Richtungswechsel, also zumindest annähernd geradlinig ausgebildet sind, wie dies aus Fig. 8 ersichtlich ist.

Auch bei diesen Ausführungsvarianten der Reiblamelle können die voranstehend beschriebenen Durchbrüche 25 für die Kühlmittelführung im Lamellenkörper 5, 9 vorgesehen sein.

Auch die weiteren Ausnehmungen 26 können zur Kühlmittelführung eingesetzt werden. Sie können aber auch zur Änderung des Akustikverhaltens der Reiblamelle 10 beitragen.

Generell können die Durchbrüche 25 und/oder die weiteren Ausnehmungen 26 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen. Beispielsweise können sie kreisrund oder elliptisch oder in Form eines Polygons (viereckig, fünfeckig, sechseckig, siebeneckig, achteckig, etc.) ausgeführt sein, wobei auch Mischungen davon innerhalb einer Reiblamelle 10 möglich sind.

Die Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Reiblamelle 10, bei der auch in dem Reibbelag 8 (oder den Reibbelägen 8) Durchbrüche 27 ausgebildet sind. Hinsichtlich der Form dieser Durchbrüche 27 gilt das zu den Ausnehmungen 26 gesagte.

Die Durchbrüche 27 sind insbesondere in der Axialrichtung (Fig. 1) deckungsgleich zu den Ausnehmungen 26, insbesondere Durchbrüchen, angeordnet, d.h. in der Axialrichtung 4 vollständig überdeckend zu den Ausnehmungen 26. Es kann damit ein Kühlmittelfluss durch die Reiblamelle 10 in der Axialrichtung 4 erreicht werden.

Die Fig. 9 und 10 sind Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10 gezeigt, bei denen die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 im Reibbelag 8 oder den Reibbelägen 8 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 können zur Gänze oder teilweise im Reibbelag 8 bzw. den Reibbelägen 8 angeordnet sein, wobei sich im letztgenannten Fall der Rest der schlitzförmigen Ausnehmungen im Lamellenkörper 5 angeordnet bzw. ausgebildet ist. Es ist auch möglich, dass nur einige der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 im Reibbelag 8 bzw. den

Reibbelägen 8 und der Rest der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 im Lamellenkörper 5 angeordnet bzw. ausgebildet ist.

Für den Fall, dass schlitzförmige Ausnehmungen 14 sowohl in dem Reibbelag 8 bzw. den Reibbelägen 8 und im Lamellenkörper 5 angeordnet bzw. ausgebildet sind, kann vorgesehen sein, dass diese schlitzförmigen Ausnehmungen 14 die gleiche Geometrie und/oder Größe aufweisen. Es kann weiter vorgesehen sein, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 in dem Reibbelag 8 bzw. den Reibbelägen 8 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) über den schlitzförmigen Ausnehmungen 14 des Lamellenkörpers 5 liegen, sodass die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 in der Axialrichtung 4 einen durchgehenden Durchbruch ausbilden. Dies kann auf alle schlitzförmigen Ausnehmungen 14 oder nur einige, also einen Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 zutreffen.

Anders als zu den voranstehenden Ausführungen zu den schlitzförmigen Ausnehmungen 14 im Lamellenkörper 5 können die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 in dem Reibbelag 8 oder den Reibbelägen 8 an der radial inneren Stirnfläche und/oder der radial äußeren Stirnfläche des Reibbelags 8 oder der Reibbeläge 8 beginnend ausgebildet sein.

In Fig. 10 ist eine alternative Form der schlitzförmigen Ausnehmungen 14 gezeigt, bei der diese so ausgebildet sind, dass sie einen zungenförmigen Bereich des Reibbelags 8 umschließen.

Die Ausführungsvarianten der Reiblamelle 10, bei denen die schlitzförmigen Ausnehmungen 14 ausschließlich in dem Reibbelag 8 oder den Reibbelägen 8 angeordnet bzw. ausgebildet sind, werden vorzugsweise bei Reiblamellen 10 mit sogenannten Streusinterreibbelägen eingesetzt.

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

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Reiblamelle 10 diese bzw. deren Bestandteile nicht zwingend maßstabsgetreu dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|------------------|
| 1 | Lamellenpaket |
| 2 | Innenlamelle |
| 3 | Außenlamelle |
| 4 | Axialrichtung |
| 5 | Lamellenkörper |
| 6 | Oberfläche |
| 7 | Oberfläche |
| 8 | Reibbelag |
| 9 | Lamellenkörper |
| 10 | Reiblamelle |
| 11 | Stirnfläche |
| 12 | Mitnehmerelement |
| 13 | Umfangsrichtung |
| 14 | Ausnehmung |
| 15 | Schlitz |
| 16 | Abstand |
| 17 | Breite |
| 18 | Dicke |
| 19 | Einhüllung |
| 20 | Teilbereich |
| 21 | Teilbereich |
| 22 | Teilbereich |
| 23 | Teilbereich |
| 24 | Stirnfläche |
| 25 | Durchbruch |
| 26 | Ausnehmung |
| 27 | Durchbruch |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Reiblamelle (10) mit einem ringförmigen, in Umfangsrichtung (13) geschlossenen Lamellenkörper (4, 9), auf dem gegebenenfalls zumindest ein Reibbelag (8) angeordnet ist, wobei der Lamellenkörper (4, 9) mehrere Ausnehmungen aufweist, und durch eine radial innere Stirnfläche (11) und eine radial äußere Stirnfläche (24) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (14) zumindest teilweise schlitzförmig ausgebildet sind und mehrere Teilbereiche (20 bis 23) aufweisen, wobei zumindest zwei Teilbereiche (20 bis 23) in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen, und wobei weiter die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) beabstandet zu der radial inneren Stirnfläche (11) und der radial äußeren Stirnfläche (24) ausgebildet sind und/oder dass in der Ausführungsvariante des Lamellenkörpers (4, 9) mit Reibbelag (8) schlitzförmige Ausnehmungen (14) im Reibbelag (8) angeordnet sind und der Lamellenkörper (4, 9) bei dieser Ausführungsvariante gegebenenfalls frei von Ausnehmungen ist.
2. Reiblamelle (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) als Durchbrüche ausgebildet sind.
3. Reiblamelle (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) von zumindest einer weiteren, nicht schlitzförmigen, Ausnehmung (26), insbesondere einem weiteren Durchbruch, unterbrochen sind.
4. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags (8) ausgebildet ist.
5. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) in axialer Richtung unterhalb des Reibbelags (8) ausgebildet ist.

6. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) sich in axialer Richtung durch den Reibbelag (8) und den Lamellenkörper (4, 9) durchgehend erstreckt.

7. Reiblamelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) zumindest teilweise mit einem Werkstoff gefüllt ist, der eine geringere Steifigkeit aufweist, als der Lamellenkörper (4, 9).

8. Lamellenpaket (1) umfassend in Axialrichtung (4) mehrere hintereinander angeordnete Reiblamellen (10), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Reiblamellen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

Fig.1

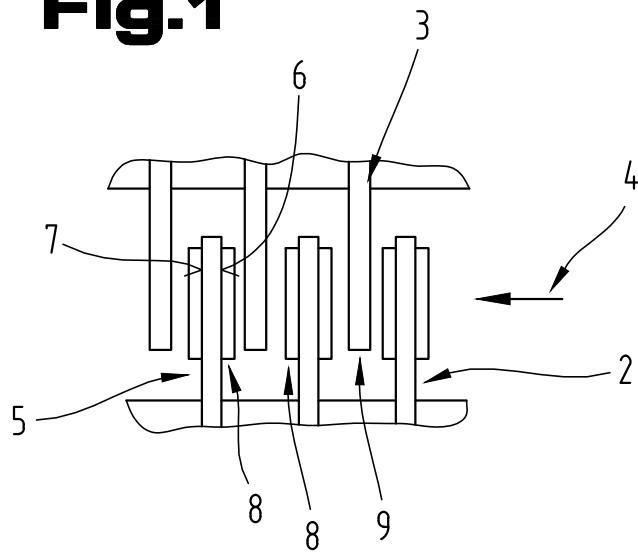


Fig.2

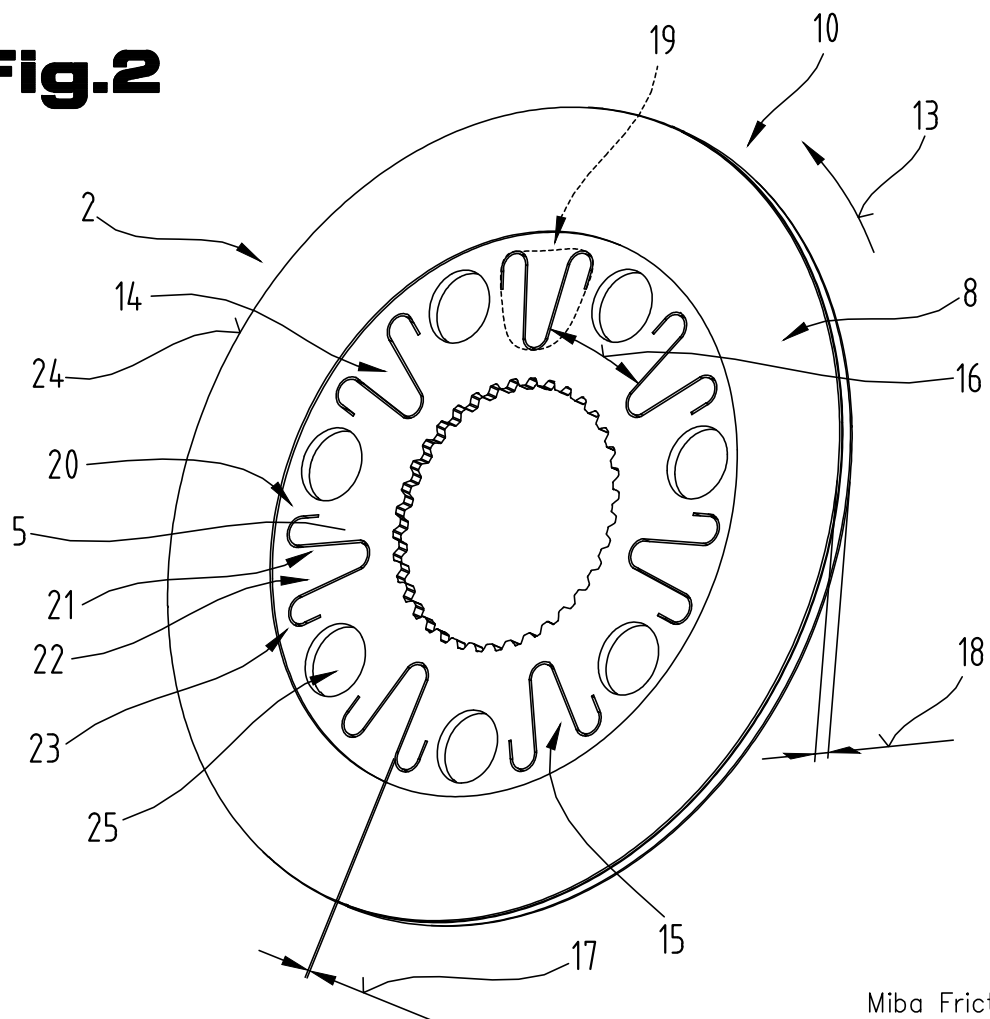


Fig.3

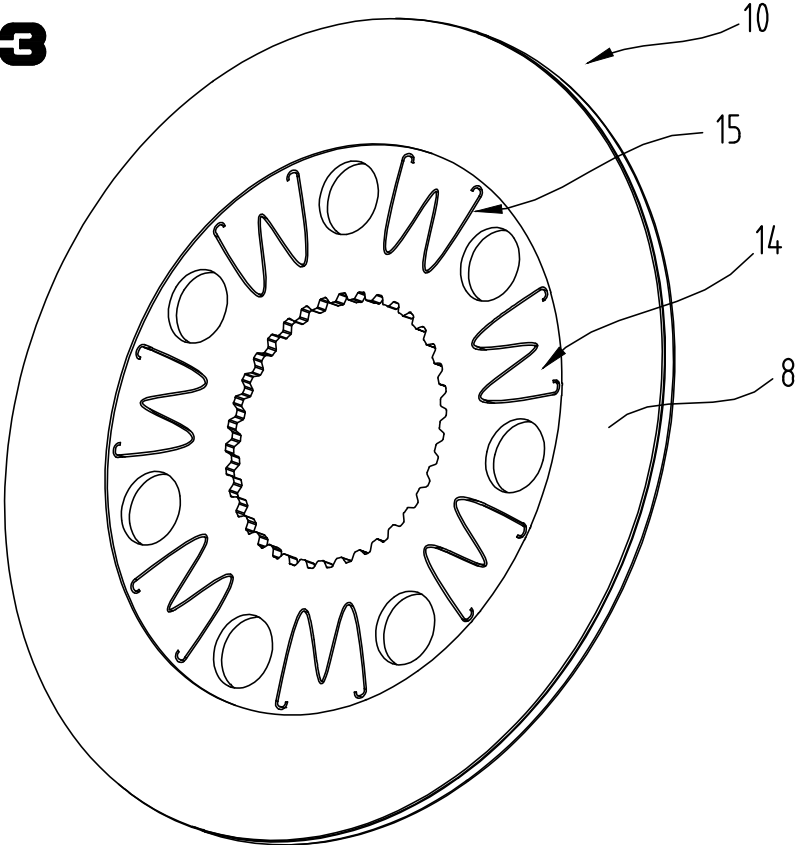


Fig.4

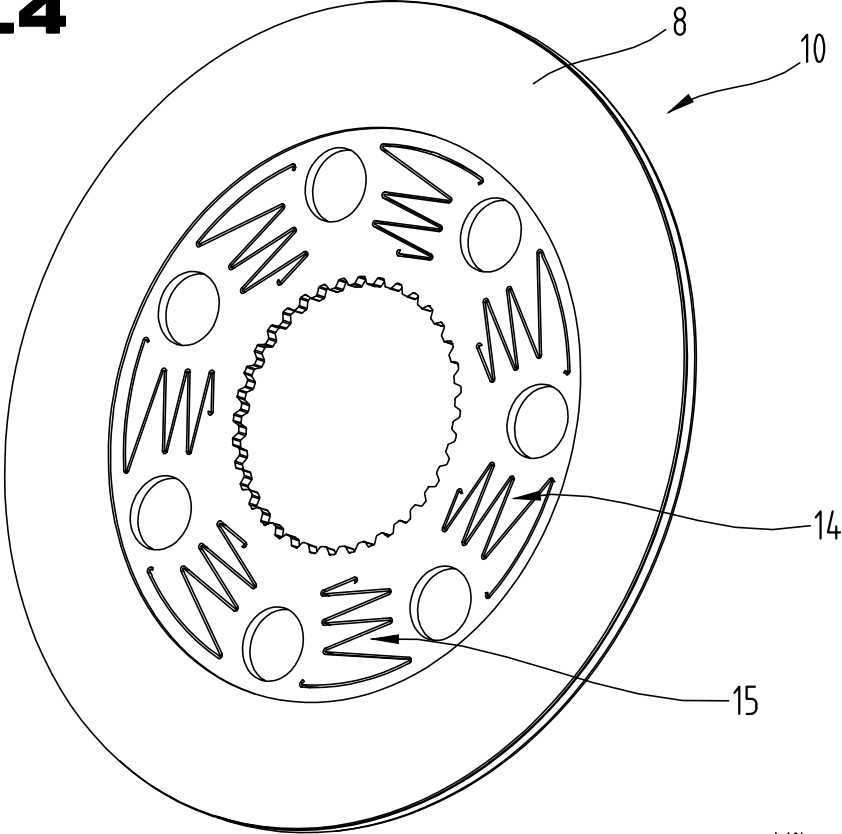


Fig.5

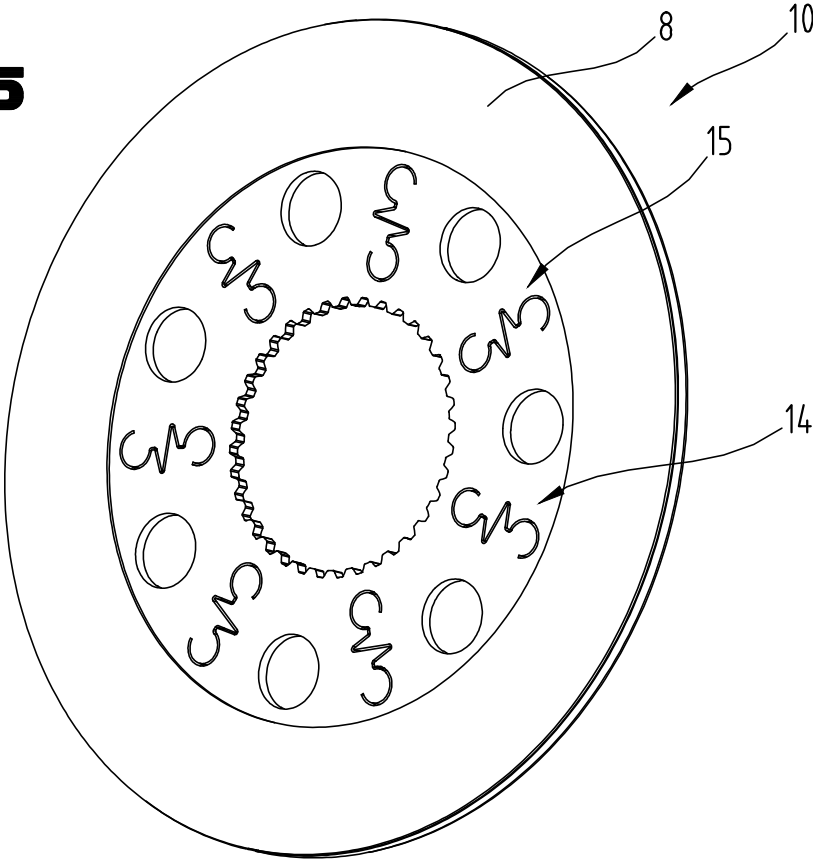


Fig.6

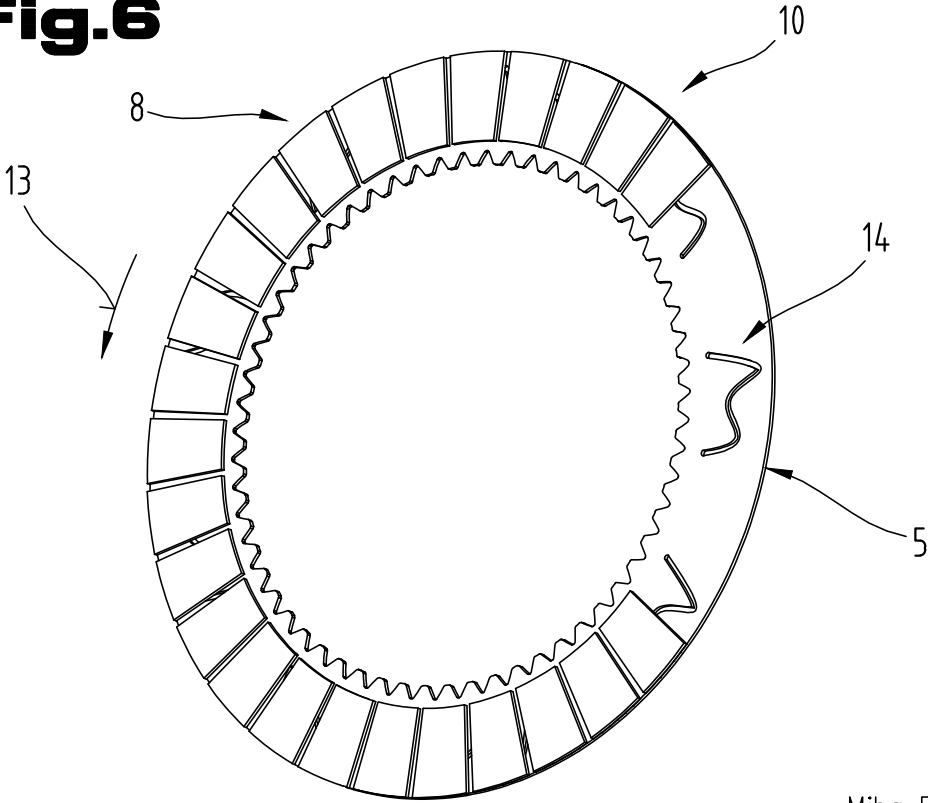


Fig.7

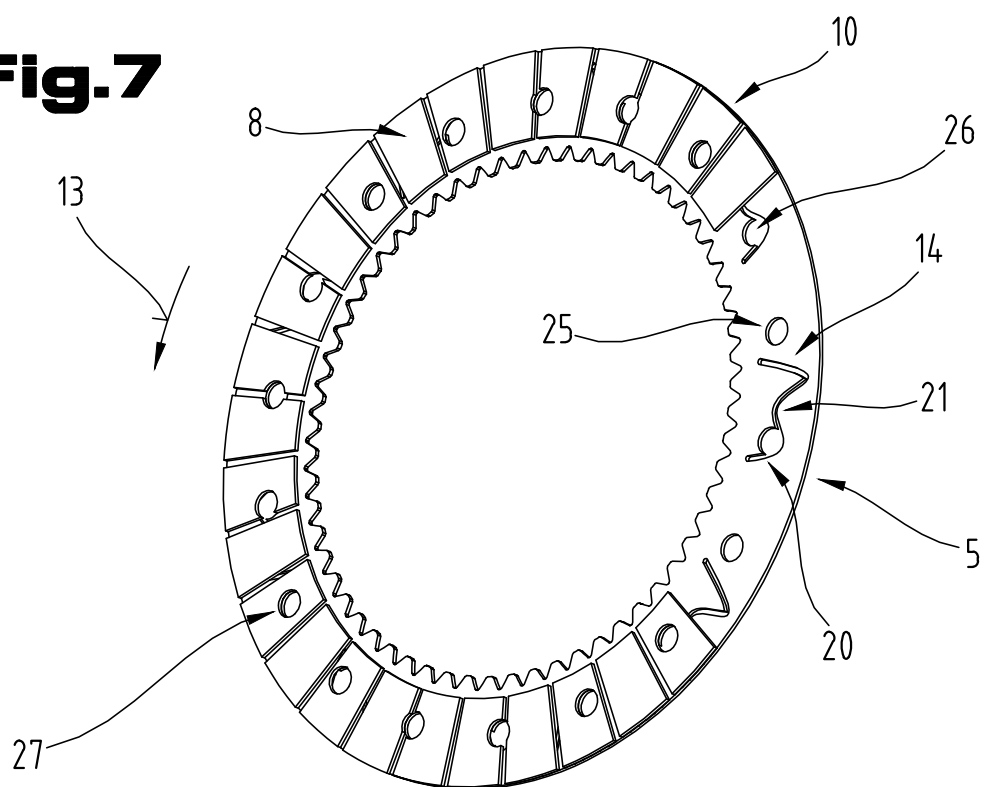


Fig.8

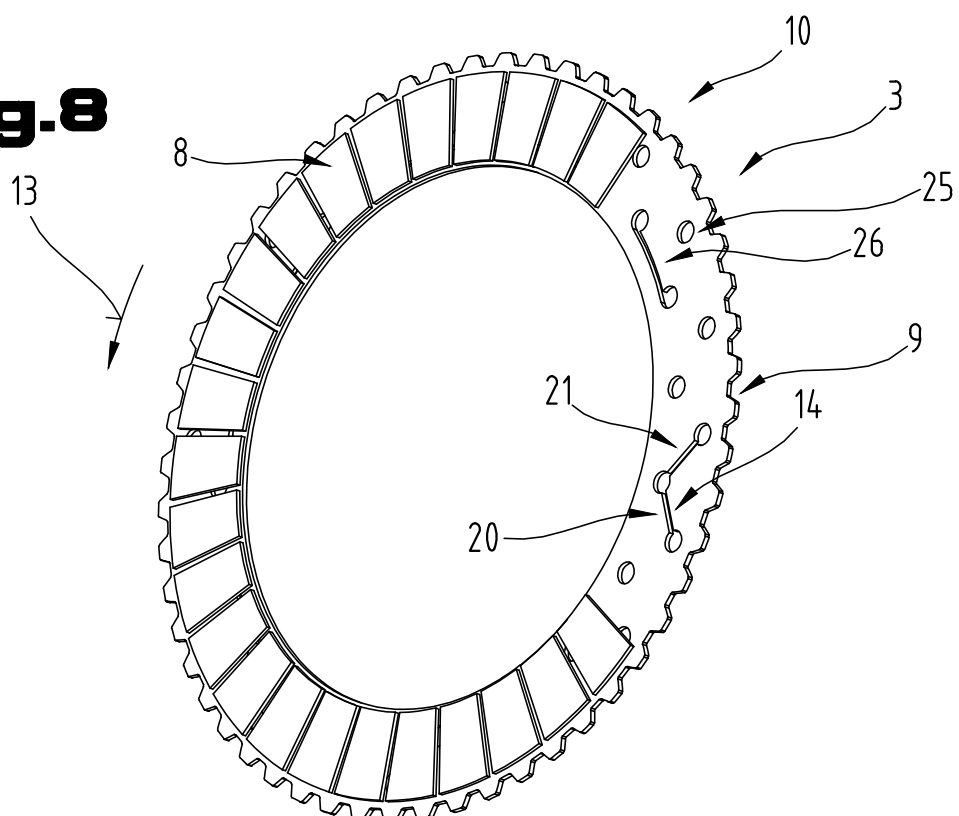


Fig.9

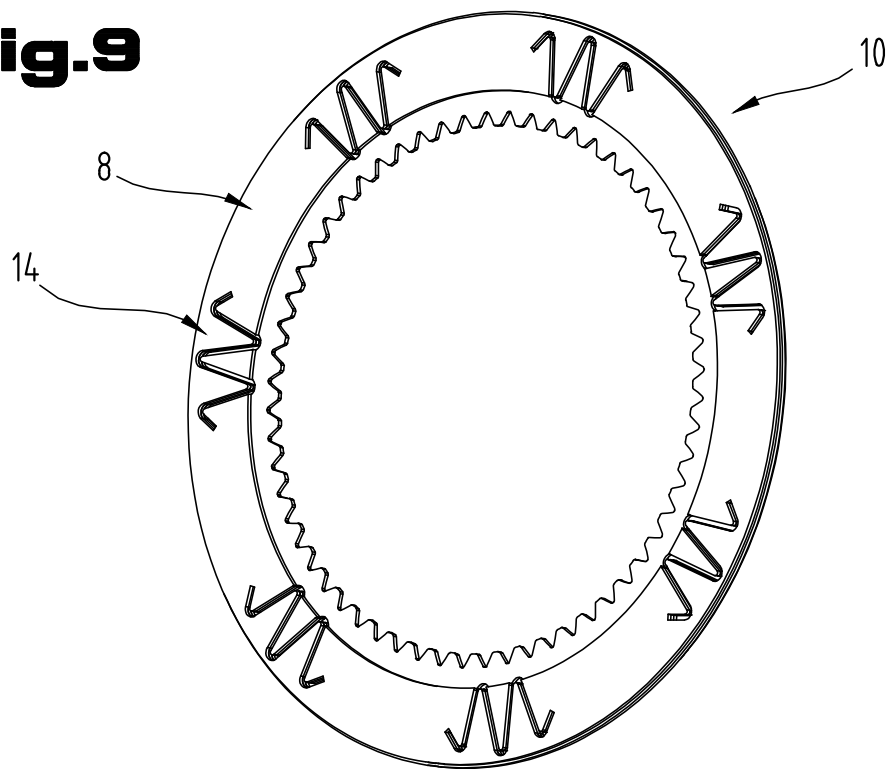
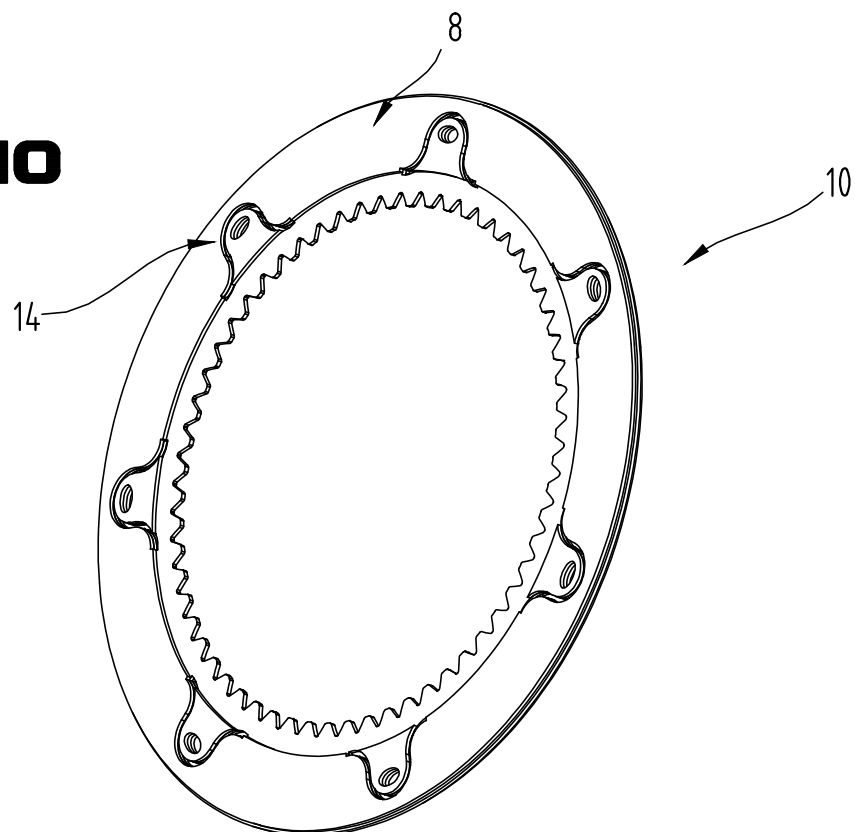


Fig.10



Patentansprüche

1. Lamellenpaket (1) umfassend in Axialrichtung (4) mehrere hintereinander angeordnete Reiblamellen (10), wobei die Reiblamellen (10) mit einem ringförmigen, in Umfangsrichtung (13) geschlossenen Lamellenkörper (4, 9), auf dem gegebenenfalls zumindest ein Reibbelag (8) angeordnet ist, ausgebildet sind, wobei der Lamellenkörper (4, 9) mehrere Ausnehmungen aufweist, und durch eine radial innere Stirnfläche (11) und eine radial äußere Stirnfläche (24) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (14) zumindest einer der Reiblamellen (10) zumindest teilweise schlitzförmig ausgebildet sind und mehrere Teilbereiche (20 bis 23) aufweisen, wobei zumindest zwei Teilbereiche (20 bis 23) in zueinander unterschiedlicher Richtung verlaufen, und wobei weiter die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) beabstandet zu der radial inneren Stirnfläche (11) und der radial äußeren Stirnfläche (24) ausgebildet sind und/oder dass in der Ausführungsvariante des Lamellenkörpers (4, 9) mit Reibbelag (8) schlitzförmige Ausnehmungen (14) im Reibbelag (8) zumindest einer der Reiblamellen (10) angeordnet sind und der Lamellenkörper (4, 9) bei dieser Ausführungsvariante gegebenenfalls frei von Ausnehmungen ist.
2. Lamellenpaket (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) als Durchbrüche ausgebildet sind.
3. Lamellenpaket (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die schlitzförmigen Ausnehmungen (14) von zumindest einer weiteren, nicht schlitzförmigen, Ausnehmung (26), insbesondere einem weiteren Durchbruch, unterbrochen sind.
4. Lamellenpaket (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) in radialer Richtung unterhalb des Reibbelags (8) ausgebildet ist.

5. Lamellenpaket (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) in axialer Richtung unterhalb des Reibbelags (8) ausgebildet ist.
6. Lamellenpaket (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) sich in axialer Richtung durch den Reibbelag (8) und den Lamellenkörper (4, 9) durchgehend erstreckt.
7. Lamellenpaket (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der schlitzförmigen Ausnehmungen (14) zumindest teilweise mit einem Werkstoff gefüllt ist, der eine geringere Steifigkeit aufweist, als der Lamellenkörper (4, 9).