



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 047 538 A1** 2008.12.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 047 538.3**

(22) Anmeldetag: **04.10.2007**

(43) Offenlegungstag: **11.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 13/72 (2006.01)**
F16D 69/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2007 026 820.5 06.06.2007

(71) Anmelder:
BorgWarner Inc., Auburn Hills, Mich., US

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Leckel, 68161 Mannheim

(72) Erfinder:
Fabricius, Emilio, 68723 Oftersheim, DE; Contrino, Salvatore, 68219 Mannheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

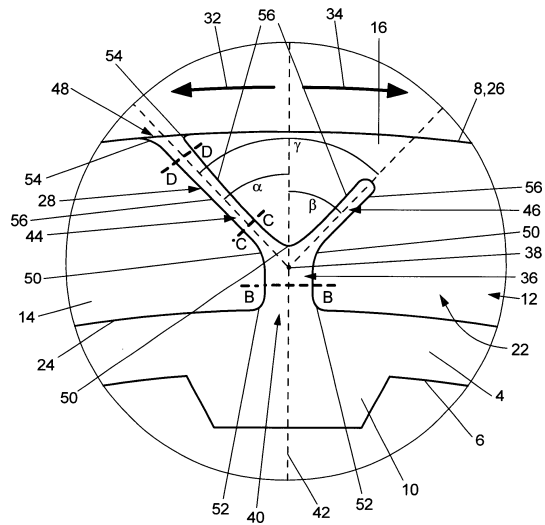
DE10 2005 029509 A1
DE 43 02 773 A1
US 65 57 685 B2
US2005/01 09 576 A1
US 60 62 367 A
US 58 81 556 A
US 58 58 511 A
US 54 60 255 A
EP 17 31 784 A1
EP 13 71 866 A1
JP 04-1 36 524 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Reibteil für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Reibteil (2) für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung mit einer ringförmigen Reibfläche (22), die einen Innenrand (24) und einen Außenrand (26) aufweist, wobei in der Reibfläche (22) mindestens ein Nutensatz (28) mit einer ersten Nut (36), die sich von dem Innenrand (24) oder dem Außenrand (26) zu einem Verzweigungspunkt (28) zwischen dem Innenrand (24) und dem Außenrand (26) erstreckt, und einer zweiten und dritten Nut (44, 46), die sich jeweils von dem Verzweigungspunkt (38) in Richtung des anderen Randes (26, 24) erstrecken, vorgesehen ist. Erfindungsgemäß ist mindestens eine der zweiten und dritten Nut (44, 46) als Sacknut ausgebildet, während sich die andere Nut (46, 44) durchgehend bis zu dem anderen Rand (26, 24) erstreckt, und/oder mindestens eine vierte Nut vorgesehen, die sich von dem Verzweigungspunkt in Richtung des anderen Randes erstreckt und als Sacknut ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Reibteil für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung mit einer ringförmigen Reibfläche, die einen Innenrand und einen Außenrand aufweist, wobei in der Reibfläche mindestens ein Nutensatz mit einer ersten Nut, die sich von dem Innenrand oder von dem Außenrand zu einem Verzweigungspunkt zwischen dem Innenrand und dem Außenrand erstreckt, und einer zweiten und dritten Nut, die sich jeweils von dem Verzweigungspunkt in Richtung des anderen Randes erstrecken, vorgesehen ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Reibteilen für reibschlüssig arbeitende Einrichtungen, wie beispielsweise Lamellen für Lamellenkupplungen oder Lamellenbremsen oder Synchronringe für Synchronisierungseinrichtungen, bekannt, bei denen das Reibteil eine Reibfläche aufweist, in der Nuten vorgesehen sind, die ein Nutmuster ausbilden.

[0003] So beschreibt die EP 1 371 866 A1 eine Lamelle für eine nasslaufende Mehrscheibenlamellenkupplung mit einer ringförmigen Reibfläche. Die Reibfläche weist eine innere Begrenzungskante und eine äußere Begrenzungskante auf. In der Reibfläche ist mindestens eine Nut vorgesehen, die von der inneren Begrenzungskante zu der äußeren Begrenzungskante verläuft. Die Nut ist dabei in einen ersten Teilabschnitt, der ausgehend von der inneren Begrenzungskante zu einem Umlenkpunkt zwischen den Begrenzungskanten verläuft, und einen zweiten Teilabschnitt unterteilt, der ausgehend von dem Umlenkpunkt zu der äußeren Begrenzungskante verläuft, wobei der zweite Teilabschnitt in einem vorbestimmten Winkel gegenüber dem ersten Teilabschnitt abgelenkt ist. Im Betrieb kommt es an diesem Umlenkpunkt zu einer punktuellen Druckerhöhung in dem durchströmenden Kühlmittel, wie beispielsweise Öl, wodurch benachbarte Lamellen der Mehrscheibenlamellenkupplung auseinandergedrückt werden. Dies hat wiederum zur Folge, dass die außer Reibeingriff gebrachte Mehrscheibenlamellenkupplung ein reduziertes Schleppmoment hat.

[0004] Die US 5,460,255 beschreibt eine nasslaufende Reibkupplung, die eine oder mehrere Reibscheiben umfasst, auf deren Seiten ringförmige Reibflächen vorgesehen sind. Die Reibflächen werden von der Oberfläche eines Reibbelags gebildet, nämlich einem Papierreibbelag. Der Reibbelag ist dabei in mehrere Reibbelagsegmente unterteilt, die auf der Reibscheibe angeordnet bzw. befestigt sind, wobei zwischen den Reibbelagsegmenten Nuten verbleiben, die sich von einem Innenrand der Reibfläche zu einem Außenrand der Reibfläche erstrecken. Die einzelnen Reibbelagsegmente wurden zuvor von einem kontinuierlichen Streifen des Reibbelags geschnitten,

so dass wenig Reibbelagabfall entstanden ist. In einer speziellen Ausführungsform der Reibscheibe kommen ausschließlich dreieckige Reibbelagsegmente zum Einsatz. Diese sind derart angeordnet, dass sich in Umfangsrichtung der Reibfläche stets eine Nut, die gegenüber einer Radialen nach vorne geneigt ist, mit einer Nut abwechselt, die gegenüber der Radialen nach hinten geneigt ist.

[0005] Ein weiteres lamellenartig ausgebildetes Reibteil für ein automatisches Getriebe o. ä. ist aus der DE 43 02 773 A1 bekannt. Das hierin offenbarte Reibteil umfasst eine ringscheibenförmige Halteplatte an der eine ringförmige Reibfläche vorgesehen ist, die von einem Innenrand einerseits und einem Außenrand andererseits begrenzt ist. In der Reibfläche sind mehrere Nutensätze vorgesehen, die jeweils eine erste Nut, die sich von dem Innenrand zu dem Außenrand erstreckt, und eine zweite Nut umfassen, die sich von einer zwischen dem Innenrand und dem Außenrand liegenden Stelle auf der ersten Nut zu dem Außenrand erstreckt. Beide Nuten sind im Hinblick auf die vorgegebene Drehrichtung des Reibteils zur Radialen schräg nach hinten geneigt, wobei die zweite Nut eine stärkere Neigung aufweist. Die derart ausgebildeten Nutensätze sollen zu einer schnellen Entfernung des Ölfilms zwischen dem Reibteil und dem zugehörigen Gegenstück im Falle der Betätigung der Kupplung führen, um schon früh einen hohen Reibungskoeffizienten zu erzielen.

[0006] Weitere Nutensätze sind aus der DE 10 2005 029 509 A1, der EP 1 731 784 A1, der US 5,858,511 und der JP 04136524 A bekannt.

[0007] Der zuvor beschriebene Stand der Technik ist mit unterschiedlichen Nachteilen behaftet. So ist zunächst die Geschwindigkeit der Ölfilm Entfernung verbesserungswürdig, um möglichst früh einen vollständigen Kraftschluss zwischen dem Reibteil und dessen Gegenstück zu erzielen. Darüber hinaus gewährleistet das bekannte Nutbild keine ausreichende Kühlung des Reibbelages bzw. der Reibfläche durch das durch die Nuten strömende Öl. Des Weiteren kann der hohe Druck des Öles dazu führen, dass der Reibbelag beschädigt wird, insbesondere wenn es sich um einen auf der Reibscheibe aufgetragenen Papierreibbelag handelt. Ein weiterer wesentlicher Nachteil der bekannten Reibteile besteht darin, dass das so genannte Schleppmoment durch das bekannte Nutmuster nicht so stark reduziert bzw. eliminiert ist. Es ist ferner zu erwähnen, dass der Einbau der bekannten Reibscheibe in eine Kupplung stets mit großer Aufmerksamkeit durchzuführen ist, da die Ausrichtung der Nuten zu der Drehrichtung stimmen muss, wodurch die Fertigung einer Kupplung aus den bekannten Reibscheiben erschwert ist.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Reibteil für eine reibschlüssig arbei-

tende Einrichtung zu schaffen, das eine schnelle Ölfilm Entfernung von der Reibfläche im Falle der Betätigung, eine effiziente Kühlung der Reibfläche und eine einfache Montage der Reibteils gewährleistet, wobei insbesondere ein geringes Schleppmoment sichergestellt und ein Taumeln des Reibteils unterbunden sein soll.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Das erfindungsgemäße Reibteil für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung weist eine ringförmige Reibfläche auf. Unter einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung kann beispielsweise eine Kupplung, eine Bremse oder eine Synchronisierungseinrichtung verstanden werden. Eine Kupplung kann ferner beispielsweise eine Nass- und/oder Lamellenkupplung sein, während die Bremse als Lamellenbremse ausgebildet sein kann. Die Reibfläche umfasst einen Innenrand und einen Außenrand, wobei in der Reibfläche mindestens ein Nutensatz mit einer ersten, zweiten und dritten Nut vorgesehen ist. Die erste Nut erstreckt sich von dem Innenrand oder dem Außenrand zu einem Verzweigungspunkt zwischen dem Innenrand und dem Außenrand. Im zweitgenannten Fall findet das Reibteil vorzugsweise in einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung Anwendung, in der das Kühlmittel innerhalb der Einrichtung von außen nach innen durch die Nuten gezwungen wird.

[0011] Die zweite wie auch die dritte Nut erstreckt sich von dem Verzweigungspunkt in Richtung des anderen Randes, also in Richtung des Außenrandes oder Innenrandes. Erfindungsgemäß ist mindestens eine der zweiten und dritten Nut als Sacknut ausgebildet, während sich die andere Nut durchgehend bis zu dem anderen Rand erstreckt. Alternativ oder ergänzend ist mindestens eine vierte Nut vorgesehen, die sich von dem Verzweigungspunkt in Richtung des anderen Randes erstreckt und als Sacknut ausgebildet ist.

[0012] Bei einem Reibteil mit einem derart geformten Nutensatz entsteht während des Betriebes im Bereich des Verzweigungspunktes ein erhöhter Druck in dem Kühlmittel der reibschlüssig arbeitenden Einrichtung, wie beispielsweise Öl, der dazu führt, dass benachbarte Reibpartner auseinandergedrückt werden. Hierdurch ist das so genannte Schleppmoment reduziert. Die Reduzierung des Schleppmoments wird weiterhin dadurch unterstützt, dass mindestens eine der zweiten und dritten Nut und/oder die vierte Nut als Sacknut ausgebildet ist. Die Sacknut des Nutensatzes führt also zu einer Verringerung des Schleppmomentes, wobei dieser Vorteil überraschenderweise bei einem Reibteil bzw. einer reibschlüssig arbeitenden Reibeinrichtung besonders

stark ausgeprägt ist, das/die einen Nutfüllungsgrad größer oder gleich 1 hat. Ferner wird hierdurch ein Taumeln des Reibteils verhindert. Des Weiteren erweist sich die der zweiten und dritten Nut vorgelagerte erste Nut als eine Art Druckbegrenzer, der den Druck an dem Verzweigungspunkt in einem Maße reduziert, dass die Reibbeläge, insbesondere wenn es sich um Papierreibbeläge handelt, nicht beschädigt werden oder das Öl nicht wieder auf die Reibfläche zwischen den Reibpartnern gedrückt wird. Darüber hinaus führt der Nutensatz des erfindungsgemäßen Reibteils zu einer schnellen Abführung des Ölfilmes von der Reibfläche sowie einer effektiven Kühlung derselben. Es hat sich ferner gezeigt, dass der Einsatz des erfindungsgemäßen Reibteils in einer Kupplung o. ä. zu einer Kupplung führt, die unabhängig von Ölvolumen, Druck und Temperatur ein ruckfreies bzw. harmonisches Schließen ermöglicht.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist sowohl die zweite Nut als auch die dritte Nut als Sacknut ausgebildet.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils erstrecken sich die zweite Nut und die dritte Nut durchgehend bis zu dem anderen Rand, wobei ferner die vierte Nut vorgesehen ist.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist die vierte Nut zwischen der zweiten und dritten Nut angeordnet.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils erstreckt sich die vierte Nut entlang einer Radialen durch den Verzweigungspunkt.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils besteht der Nutensatz ausschließlich aus der ersten, zweiten und dritten Nut oder ausschließlich aus der ersten, zweiten, dritten und den vierten Nuten.

[0018] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils sind die erste, zweite und dritte Nut in dem Verzweigungspunkt endend zusammengeführt. Sofern eine oder mehrere vierte Nuten vorgesehen sind, sind alternativ die erste, zweite, dritte sowie die vierten Nuten in dem Verzweigungspunkt endend zusammengeführt.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist der Nutensatz an dem Innenrand oder Außenrand lediglich eine randseitige Öffnung und an dem anderen Rand – also dem Innenrand bzw. dem Außenrand – mindestens eine randseitige Öffnung auf.

[0020] In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist der Nutensatz an dem anderen Rand maximal zwei randseitige Öffnungen auf. So könnten beispielsweise die beiden Austrittsöffnungen der zweiten und dritten Nut des Nutensatzes die randseitigen Öffnungen an dem anderen Rand ausbilden.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist die als Sacknut ausgebildete Nut – also die zweite, dritte und/oder vierte Nut des Nutensatzes – einen dem Verzweigungspunkt zugewandten ersten Abschnitt auf, der in einen Endabschnitt der Sacknut mündet, wobei der Endabschnitt gegenüber dem ersten Abschnitt aufgeweitet ist. Im Bereich des aufgeweiteten Endabschnitts weist die Sacknut somit einen vergrößerten Nutquerschnitt auf, der eine besonders starke Reduzierung des Schleppmomentes bewirkt.

[0022] Um das Schleppmoment besonders stark reduzieren zu können, ist der Endabschnitt der Sacknut in einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils in der Draufsicht kreisförmig, vorzugsweise tropfenförmig ausgebildet.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist die zweite Nut in die eine Umfangsrichtung und die dritte Nut in die andere Umfangsrichtung der Reibfläche gegenüber einer Radialen durch den Verzweigungspunkt geneigt. Ein solches Reibteil hat den Vorteil, dass die Montage desselben vereinfacht ist, da die zweite Nut in die eine Umfangsrichtung und die dritte Nut in die andere Umfangsrichtung geneigt ist, wodurch das Reibteil weitgehend drehrichtungsneutral ist und somit in beliebiger Orientierung in die Kupplung eingebaut werden kann.

[0024] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils erstreckt sich die erste Nut von dem Innenrand zu dem Verzweigungspunkt. Dies macht die erfindungsgemäßen Reibteile für den Einsatz in einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung vorteilhaft, bei denen das Kühlmittel, wie beispielsweise Öl, von innen radial nach außen durch die Nuten getrieben wird.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist der Nutensatz oder die erste, zweite und dritte Nut zusammen Y-förmig, vorzugsweise ausschließlich Y-förmig ausgebildet. Der Nutensatz gemäß dieser Ausführungsform des Reibteils betrifft demzufolge keine erste Nut, die in eine Ringnut mündet, da die o. g. Vorteile, wie insbesondere die effektive Kühlung und die schnelle Ölfilmbeseitigung, nicht in dem Maße erzielt werden könnten.

[0026] Um die eingangs erwähnte Drehrichtungsunabhängigkeit weitgehend zu verwirklichen, erstreckt sich die erste Nut in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils entlang der Radialen, die sich durch den Verzweigungspunkt erstreckt. Dabei ist die erste Nut vorzugsweise geradlinig ausgebildet.

[0027] Um eine besonders schnelle Abfuhr des Ölfilms von der Reibfläche und eine effektive Kühlung derselben zu verwirklichen, ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils zwischen der zweiten und dritten Nut ein Verzweigungswinkel kleiner als 180° ausgebildet. Unter dem Verzweigungswinkel ist hierbei derjenige Winkel zwischen der zweiten und dritten Nut zu verstehen, der zwischen den der ersten Nut abgewandten Seiten der zweiten und dritten Nut ausgebildet ist.

[0028] Als ein Reibteil mit besonders guter Kühlung der Reibfläche und schneller Abfuhr des Ölfilms hat sich eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung erwiesen, bei der der Verzweigungswinkel zwischen 76° und 86° , vorzugsweise 81° , beträgt.

[0029] In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils entspricht der Neigungswinkel der zweiten Nut gegenüber der Radialen, die sich durch den Verzweigungspunkt erstreckt, dem Neigungswinkel der dritten Nut gegenüber dieser Radialen. Durch dieses weitere Merkmal kann eine annähernd vollständige Drehrichtungsneutralität des Reibteils erreicht werden, was die Montage des Reibteils innerhalb der Einrichtung erheblich erleichtert.

[0030] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist die zweite Nut und/oder die dritte Nut eine Austrittsöffnung auf, die sich je nach Orientierung des Nutensatzes an dem Außenrand oder Innenrand befindet.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist die eine Austrittsöffnung in der einen Umfangsrichtung und die andere Austrittsöffnung in der anderen Umfangsrichtung vor der Radialen, die sich durch den Verzweigungspunkt erstreckt, angeordnet. Hierdurch ist unter anderem eine annähernde Drehrichtungsneutralität des Reibteils gewährleistet.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist die erste Nut eine Eintrittsöffnung auf, die sich je nach Orientierung des Nutensatzes an dem Innenrand oder Außenrand befindet. Durch die Eintrittsöffnung kann das Kühlmittel beim Betrieb des Reibteils in die erste Nut eintreten.

[0033] Um den bereits erwähnten Druck im Bereich

des Verzweigungspunktes zu erzielen, der letztlich zu einer Reduzierung des Schleppmomentes führt, ist in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut größer als der kleinste Nutquerschnitt der zweiten Nut und größer als der kleinste Nutquerschnitt der dritten Nut, wobei der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut vorzugsweise auch größer als der kleinste Nutquerschnitt der vierten Nuten ausgebildet ist. Der Nutquerschnitt bezeichnet hierbei die Querschnittsfläche, wobei der Nutquerschnitt in einer Ebene quer zur Erstreckungsrichtung der jeweiligen Nut verläuft.

[0034] Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut größer als der größte Nutquerschnitt der zweiten Nut und größer als der größte Nutquerschnitt der dritten Nut, wobei der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut vorzugsweise auch größer als der größte Nutquerschnitt der vierten Nuten ausgebildet ist. Die derart größer ausgebildete erste Nut verhindert insbesondere Turbulenzen innerhalb des Nutensatzes, die zu einem Strömungsabriss führen können. Hierdurch wird eine besonders effektive Temperaturverringern auf Grund einer langsameren Strömung innerhalb des Nutensatzes und eine somit verbesserte Wärmeaufnahme erzielt.

[0035] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut in Richtung der jeweiligen Austrittsöffnung konstant. Bei dieser Ausführungsform wird an den Austrittsöffnungen genannten Nuten ein geringerer Unterdruck erzeugt, als dies bei der nachstehend genannten Ausführungsform der Fall ist. Ein solches Reibteil kann daher besonders vorteilhaft in einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung eingesetzt werden, bei der wenig Öl verwendet wird.

[0036] Um ein Reibteil zu erhalten, bei dem die erfindungsgemäßen Vorteile besonders ausgeprägt sind, ist in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut in Richtung der jeweiligen Austrittsöffnung vergrößert. Hierdurch wird eine Diffusorwirkung innerhalb der zweiten und dritten Nut erzeugt, die einen erhöhten Staudruck am Verzweigungspunkt, eine schnelle Abfuhr des Ölfilms von der Reibfläche und eine gute Kühlung des Reibteils bewirkt.

[0037] Die vorgenannten Vorteile sind in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils noch deutlicher ausgeprägt, bei der der Nutquerschnitt der zweiten und dritten Nut kontinuierlich, also nicht unstetig, vergrößert ist.

[0038] Um nun die Diffusorwirkung eines sich in Richtung der Austrittsöffnung vergrößernden Nutquerschnitts besonders vorteilhaft einzusetzen, ist der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut in einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils an der jeweiligen Austrittsöffnung am größten.

[0039] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist eine Veränderung des Nutquerschnitts der ersten, zweiten und dritten Nut, vorzugsweise auch der vierten Nuten, in Erstreckungsrichtung ausschließlich durch eine Veränderung der Nutbreite in Erstreckungsrichtung bewirkt. Dies ist aus Herstellungsgesichtspunkten von Vorteil, zumal es sich gezeigt hat, dass die Nutbreite im Gegensatz zu der Nuttiefe einfacher überwachbar bzw. überprüfbar ist.

[0040] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist der Nutensatz bezogen auf die Radiale symmetrisch ausgebildet. Auf diese Weise wird eine vollständige Drehrichtungsunabhängigkeit des Reibteils erzielt, wodurch einerseits die Montage vereinfacht und andererseits auch der Einsatz in einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung möglich ist, bei der das Reibteil in beide Drehrichtungen drehbar sein soll.

[0041] Grundsätzlich kann die Reibfläche auch von der Oberfläche einer einstückigen Reibscheibe ausgebildet sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist das Reibteil jedoch einen Belagträger und einen an dem Belagträger angeordneten Reibbelag zur Ausbildung der Reibfläche auf. Bei dem Reibbelag handelt es sich vorzugsweise um einen Papierreibbelag. Derartige Papierreibbeläge bestehen beispielsweise aus Holz- oder Baumwollfasern, Carbon- und Glasfasern, die durch Kunstharz, wie z. B. Epoxid oder Phenol, miteinander verbunden sind. Auf Grund der unabhängigen Fertigung des Reibbelages von dem Reibbelagträger und der späteren Zusammenführung, wird eine wesentlich flexiblere Herstellung der Reibteile ermöglicht.

[0042] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils umfasst der Reibbelag mehrere Reibbelagsegmente, die derart an dem Reibbelagträger angeordnet sind, dass die erste Nut und die zweite und/oder dritte Nut zwischen den Reibbelagsegmenten ausgebildet sind. Auf diese Weise wird bei der Herstellung des Reibbelages weniger Material verbraucht, was insbesondere bei teuren Papierreibbelägen zu hohen Kostenersparnissen führt. So wird lediglich dort Reibbelagmaterial verwendet, wo tatsächlich Reibfläche ausgebildet sein soll, wohingegen im Bereich der Nuten, deren Grund nunmehr von dem Reibbelagträger gebildet ist, auf Reibbelagmaterial verzichtet wird. Letzteres

ist bei Reibbelägen, in die die Nuten eingeprägt sind, nicht der Fall. Auch führt das Einprägen der Nuten zu einer erhöhten Dicke des Reibbelages im Randbereich der Nut, was die Regelbarkeit einer reibschlüssig arbeitenden Einrichtung mit einem solchen Reibbelag erschweren würde. Bei einem Reibbelag aus Reibbelagsegmenten hingegen ist eine engere Dickenstreuung gegeben, die zu einer besseren Regelbarkeit der reibschlüssig arbeitenden Einrichtung führt. Auch kann es beim Einprägen der Nuten dazu kommen, dass die erste Nut gar nicht erzeugt wird, wenn der Innenrand des Reibbelages zu stark nach außen versetzt ist. Diese Gefahr besteht bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform nicht, so dass auch die Fertigung vereinfacht ist.

[0043] Um zu verhindern, dass der Reibbelag während des Betriebes beschädigt wird, beispielsweise auf Grund des hohen Drucks innerhalb der Nuten, sind in einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils die dem Verzweigungspunkt zugewandten Ecken der Reibbelagsegmente abgerundet, zumal die nicht abgerundeten Ecken eine geringere mechanische Stabilität gegenüber den abgerundeten Ecken aufweisen.

[0044] Um den vorgenannten Vorteil auch im Bereich der Eintritts- und Austrittsöffnungen zu erhalten, sind die den Eintritts- und/oder Austrittsöffnungen zugewandten Ecken der Reibbelagsegmente in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils abgerundet.

[0045] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist das Reibteil eine Lamelle für eine Lamellenkupplung oder eine Lamellenbremse.

[0046] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist in der Reibfläche ferner mindestens eine weitere Sacknut vorgesehen, die sich von dem Innenrand oder dem Außenrand der Reibfläche zu einem Endpunkt zwischen dem Innenrand und dem Außenrand erstreckt. Die weitere Sacknut ist nicht mit dem Nutensatz verbunden. So kann im Betrieb beispielsweise im Bereich der an dem Außenrand vorgesehenen Sacknut ein Unterdruck entstehen, während an den Austrittsöffnungen des Nutensatzes ein Überdruck besteht. Auf diese Weise wird das Öl o. ä. aus dem Bereich der Austrittsöffnungen in den Bereich der Sacknut gesogen, wodurch eine besonders gute Kühlwirkung an dem Reibteil sowie eine verbesserte Regelbarkeit der reibschlüssig arbeitenden Einrichtung mit einem solchen Reibteil erzielt wird.

[0047] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils weist die weitere Sacknut eine randseitige Öffnung, also eine Öffnung an dem Außenrand oder dem Innenrand der

Reibfläche, auf, die in der einen Umfangsrichtung unmittelbar benachbart zu der einen Austrittsöffnung und in der anderen Umfangsrichtung unmittelbar benachbart zu der anderen Austrittsöffnung angeordnet ist. Unter dem Terminus „unmittelbar“ ist hierbei zu verstehen, dass in den beiden Umfangsrichtungen keine weiteren Nutenöffnungen o. ä. zwischen der randseitigen Öffnung der weiteren Sacknut und den Austrittsöffnungen des Nutensatzes in dem jeweiligen Rand der Reibfläche angeordnet sind.

[0048] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils ist die Sacknut in Umfangsrichtung zwischen der zweiten und dritten Nut desselben Nutensatzes angeordnet.

[0049] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer beispielhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0050] [Fig. 1](#) eine Vorderansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils,

[0051] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts A von [Fig. 1](#),

[0052] [Fig. 3](#) einen Querschnitt entlang der Schnittlinie B-B von [Fig. 2](#),

[0053] [Fig. 4](#) einen Querschnitt entlang der Schnittlinie C-C von [Fig. 2](#),

[0054] [Fig. 5](#) einen Querschnitt entlang der Schnittlinie D-D von [Fig. 2](#),

[0055] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts A von [Fig. 1](#) bei einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils und

[0056] [Fig. 7](#) eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts B von [Fig. 1](#) bei einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils.

[0057] [Fig. 1](#) zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Reibteils **2** für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung. Das gezeigte Reibteil **2** ist im vorliegenden Fall als eine Lamelle für eine Lamellenkupplung ausgebildet und weist zunächst einen Belagträger **4** auf. Der Belagträger **4** ist als eine stählerne Ringscheibe ausgebildet, die sich in der Zeichnungsebene erstreckt und einen inneren Rand **6** sowie einen äußeren Rand **8** umfasst. An dem inneren Rand **6** sind radial nach innen hervorstehende Zähne **10** vorgesehen, die einstückig mit der Ringscheibe ausgebildet und in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind. Dank der Zähne **10** kann die Lamelle, bei der es sich folglich um eine so genannte Innenlamelle handelt, drehfest mit einer Welle der Kupplung verbunden werden. Es sei jedoch dar-

auf hingewiesen, dass es sich bei dem erfindungsgemäßen Reibteil **2** ebenso um eine Außenlamelle handeln könnte, bei der die Zähne dann an dem äußeren Rand **8** angeordnet wären.

[0058] An der dem Betrachter zugewandten Vorderseite des Belagträgers **4** sowie an der dem Betrachter abgewandten Rückseite des Belagträgers **4** (**Fig. 3** bis **Fig. 5**) ist jeweils ein Reibbelag **12** angeordnet, bei dem es sich in der dargestellten Ausführungsform um einen Papierreibbelag handelt. Der Reibbelag **12** setzt sich dabei aus mehreren Reibbelagsegmenten **14**, **16**, **18** und **20** zusammen, die voneinander beabstandet an der Vorder- und Rückseite des Reibbelagträgers **4** angeordnet sind. Die dem Reibbelagträger **4** abgewandte Seite des Reibbelages **12** bzw. der einzelnen Reibbelagsegmente **14**, **16**, **18**, **20** bilden die Reibfläche **22** aus. Die Reibbelagsegmente **14**, **16**, **18**, **20** sind dabei derart angeordnet, dass eine im Wesentlichen ringförmige Reibfläche **22** ausgebildet ist. Die ringförmige Reibfläche **22** weist einen Innenrand **24**, der in radialer Richtung weiter außen als der innere Rand **6** des Reibbelagträgers **4** angeordnet ist, und einen Außenrand **26** auf, der dem äußeren Rand **8** des Reibbelagträgers **4** entspricht, d. h. bei der dargestellten Ausführungsform reicht der Reibbelag **12** bis an den äußeren Rand **8** des Reibbelagträgers **4** heran.

[0059] Die Reibbelagsegmente **14**, **16**, **18**, **20** sind derart an dem Reibbelagträger **4** angeordnet, dass zwischen den Reibbelagsegmenten **14**, **16**, **18**, **20** bzw. zwischen den Kanten der Reibbelagsegmente **14**, **16**, **18**, **20** eine Vielzahl von Nuten ausgebildet ist, die mindestens einen zusammenhängenden Nutensatz **28**, **28'**, **28''** innerhalb der Reibfläche **22** ausbilden. Der besagte Nutensatz **28**, **28'**, **28''** wiederholt sich entlang der gesamten Reibfläche **22** regelmäßig, teilweise um eine Radiale gespiegelt, und wird später eingehender unter Bezugnahme auf die **Fig. 2**, **Fig. 6** und **Fig. 7** beschrieben. Das Reibteil **2** kann im Einbauzustand um eine Drehachse **30** gedreht werden, die sich senkrecht zur Ebene des Reibteiles **2** und somit senkrecht zur Zeichnungsebene erstreckt. Dabei kann das Reibteil **2** sowohl in die eine Umfangsrichtung **32** der Reibfläche **22** als auch in die andere bzw. entgegengesetzte Umfangsrichtung **34** der Reibfläche **22** gedreht werden.

[0060] Nachstehend wird beispielhaft der Aufbau eines einzelnen Nutensatzes **28** stellvertretend für die anderen Nutensätze **28** in der Reibfläche **22** unter Bezugnahme auf **Fig. 2** erläutert, die den Ausschnitt A von **Fig. 1** vergrößert darstellt.

[0061] Der Nutensatz **28** weist zunächst eine erste Nut **36** auf, die sich ausgehend vom Innenrand **24** der Reibfläche **22** zu einem Verzweigungspunkt **38** erstreckt. Dabei bildet die erste Nut **36** an dem Innenrand **24** der Reibfläche **22** eine radial nach innen wei-

sende Eintrittsöffnung **40** aus. Der Verzweigungspunkt **38** ist hingegen zwischen dem Innenrand **24** und dem Außenrand **26** der Reibfläche **22**, also inmitten der Reibfläche **22**, angeordnet. Durch den Verzweigungspunkt **38** erstreckt sich ferner eine von der Drehachse **30** (**Fig. 1**) ausgehende Radiale **42** nach außen, die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gestrichelt angedeutet ist. Die erste Nut **36** erstreckt sich zwischen der Eintrittsöffnung **40** und dem Verzweigungspunkt **38** geradlinig entlang dieser Radialen **42**.

[0062] Der Nutensatz **28** weist ferner eine zweite Nut **44** und eine dritte Nut **46** auf, wobei die dritte Nut **46** als Sacknut ausgebildet ist. Sowohl die zweite als auch die dritte Nut **44**, **46** erstrecken sich ausgehend von dem Verzweigungspunkt **38** in Richtung des anderen Randes, nämlich in Richtung des Außenrandes **26** der Reibfläche **22**, wobei jedoch nur die zweite Nut **44** durchgehend ausgebildet ist und eine Austrittsöffnung **48** ausbildet. Die zweite Nut **44** ist dabei um einen Neigungswinkel α in die eine Umfangsrichtung **32** der Reibfläche **22** gegenüber der Radialen **42** durch den Verzweigungspunkt **38** geneigt, während die dritte Nut **46** um einen Neigungswinkel β in die andere bzw. entgegengesetzte Umfangsrichtung **34** der Reibfläche **22** gegenüber der Radialen **42** durch den Verzweigungspunkt **38** geneigt ist. In der dargestellten Ausführungsform sind die Neigungswinkel α und β identisch bzw. gleich groß, wobei die Nuten **44**, **46** – wie bereits erwähnt – lediglich in entgegengesetzte Richtungen gegenüber der Radialen **42** geneigt sind. Der Verlauf der zweiten Nut **44** ist dabei derart gewählt, dass die Austrittsöffnung **48** in der einen Umfangsrichtung **32** vor der Radialen **42** angeordnet ist. Beide Nuten **44**, **46** haben einen im Wesentlichen geradlinigen Verlauf.

[0063] Zwischen der zweiten und dritten Nut **44**, **46** ist auf der der ersten Nut **36** abgewandten Seite ferner ein Verzweigungswinkel β ausgebildet, der letztlich der Summe aus den Neigungswinkeln α und β entspricht. Dieser Verzweigungswinkel γ beträgt in der dargestellten Ausführungsform 81° . Grundsätzlich sollte der Verzweigungswinkel γ kleiner als 180° sein und vorteilhafterweise zwischen 76° und 86° betragen.

[0064] Um eine Beschädigung der Reibbelagsegmente **14**, **16** im Bereich des Verzweigungspunktes **38** während des Betriebes der reibschlüssig arbeitenden Einrichtung zu verhindern, sind die dem Verzweigungspunkt **38** zugewandten Ecken **50** der Reibbelagsegmente **14**, **16** abgerundet. Des Weiteren sind die der Eintrittsöffnung **40** zugewandten Ecken **52** der Reibbelagsegmente **14**, **16** abgerundet. Darüber hinaus sind weiterhin die der Austrittsöffnung **48** zugewandten Ecken **54** der Reibbelagsegmente **14**, **16** abgerundet.

[0065] Nachstehend wird der weitere Aufbau der

einzelnen Nuten **36**, **44**, **46** des Nutensatzes **28** unter Bezugnahme auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) erläutert, wobei der Aufbau der zweiten und dritten Nut **44**, **46** zunächst beispielhaft anhand der zweiten Nut **44** erläutert wird, da diese teilweise den gleichen Aufbau wie die dritte Nut **46** hat.

[0066] Der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut **36** ist größer als der kleinste Nutquerschnitt der zweiten bzw. dritten Nut **44** bzw. **46**, wie dies aus einem Vergleich der Nutquerschnitte aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) hervorgeht. Darüber hinaus ist der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut **36** größer als der größte Nutquerschnitt der zweiten Nut **44** und größer als der größte Nutquerschnitt der dritten Nut **46**, was sich u. a. aus einem Vergleich zwischen dem kleinsten Nutquerschnitt der ersten Nut **36** in [Fig. 3](#) mit dem Nutquerschnitt der zweiten Nut **44** im Bereich der Austrittsöffnung **48** ergibt.

[0067] Der Nutquerschnitt der zweiten Nut **44** vergrößert sich kontinuierlich in Richtung der Austrittsöffnung **48** am Außenrand **26** der Reibfläche **22**, so dass der Nutquerschnitt am Außenrand **26** bzw. an der Austrittsöffnung **48** am größten ist. Diese kontinuierliche Vergrößerung wird beispielsweise dadurch erreicht, dass mindestens eine Kante **56** der Reibbelagsegmente **14**, **16**, die die seitliche Begrenzung der zweiten Nut **40** bildet, in Richtung der zweiten Nut **40** gewölbt ist. Im vorliegenden Beispiel handelt es sich jeweils um die Kanten **56** der Reibbelagsegmente **14** und **16**.

[0068] Neben der Tatsache, dass bei der gezeigten Ausführungsform sowohl Vorder- als auch Rückseite des Reibbelagträgers **4** mit einem Reibbelag **12** versehen sind, ist den [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) weiterhin zu entnehmen, dass sich die Veränderung des Nutquerschnitts der Nuten **36**, **44**, **46** in Erstreckungsrichtung ausschließlich durch eine Veränderung der Nutbreite b_x ergibt, wohingegen die Nuttiefe t durch die Stärke bzw. Dicke des Reibbelages **12** vorgegeben ist. Für die [Fig. 3](#) bis [Fig. 5](#) gilt $b_1 > b_3 > b_2$.

[0069] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform besteht der Nutensatz **28** ausschließlich aus der ersten, zweiten und dritten Nut **36**, **44**, **46**, die in dem Verzweigungspunkt **38** endend zusammengeführt sind. Während sich die zweite Nut **44** durchgehend bis zu dem Außenrand **26** erstreckt, um dort die Austrittsöffnung **48** auszubilden, erstreckt sich die als Sacknut ausgebildete dritte Nut **46** nicht bis zu dem Außenrand **26**, so dass der Nutensatz **28** an dem Innenrand **24** lediglich eine randseitige Öffnung in Form der Eintrittsöffnung **40** und eine randseitige Öffnung an dem Außenrand **26** in Form der Austrittsöffnung **48** aufweist.

[0070] Nachstehend werden weitere Merkmale sowie die Funktionsweise des Reibteils **2** bei Einsatz in

einer Ausführungsform einer Nasskupplung insbesondere unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben.

[0071] Beim Betrieb der Kupplung strömt ein Kühlmittel, wie beispielsweise Öl, durch die Eintrittsöffnung **40** in die erste Nut **36** in der Reibfläche **22** und gelangt bis zu dem Verzweigungspunkt **38**. Von dort aus kann das Öl weiter durch die zweite Nut **44** bis zu der Austrittsöffnung **48** strömen, wo es wieder aus dem Nutensatz **28** austritt. Das in die dritte Nut bzw. Sacknut **46** strömende Öl verursacht hingegen einen Staudruck in der dritten Nut **46**, der einem Taumeln des Reibteils **2** und einem Schleppmoment entgegenwirkt.

[0072] Unter anderem dank der Vergrößerung des Nutquerschnitts der zweiten Nut **44** in Richtung der Austrittsöffnung **48** wird eine Diffusorwirkung erzielt, die einen höheren Druck am Verzweigungspunkt **38** bewirkt. Ein solcher erhöhter Druck führt zu einer weiteren Reduzierung des Schleppmomentes bei nicht in Reibeingriff stehendem Reibteil. Dennoch wirkt das Vorhandensein der ersten Nut **36**, die bis zu dem Verzweigungspunkt **38** führt, druckbegrenzend, so dass der angrenzende Reibbelag **12** nicht beschädigt wird. Weiterhin verhindern die abgerundeten Ecken **50** der Reibbelagsegmente **14**, **16** im Bereich des Verzweigungspunktes **38** eine Beschädigung des Reibbelages **12**. Im betätigten Zustand der Kupplung bewirkt das Reibteil **2** mit dem Nutensatz **28** einen schnellen Abtransport des Ölfilmes zwischen den Reibpartnern sowie eine gute Kühlung des Reibbelages **12** bzw. der Reibfläche **22**.

[0073] Eine zweite Ausführungsform des Nutensatzes **28'** ist in [Fig. 6](#) gezeigt, wobei die zweite Ausführungsform der ersten Ausführungsform von [Fig. 2](#) weitgehend gleicht, so dass nachstehend lediglich die Unterschiede beschrieben werden. Es werden gleiche Bezugszeichen für gleiche oder ähnliche Teile verwendet, so dass diesbezüglich die obige Beschreibung zu den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) entsprechend gilt.

[0074] In der zweiten Ausführungsform des Nutensatzes **28'** weist die als Sacknut ausgebildete dritte Nut **46** einen ersten Abschnitt **58** auf, der dem Verzweigungspunkt **38** des Nutensatzes **28'** zugewandt ist, d. h. der erste Abschnitt **58** mündet im Bereich des Verzweigungspunktes **38** in die erste und zweite Nut **36**, **44**. Die als Sacknut ausgebildete dritte Nut **46** weist ferner einen Endabschnitt **60** auf, wobei der erste Abschnitt **58** mit seinem dem Verzweigungspunkt **38** abgewandten Ende in den Endabschnitt **60** mündet. Der Endabschnitt **60** ist gegenüber dem ersten Abschnitt **59** aufgeweitet, so dass in dem Endabschnitt **60** der dritten Nut **46** ein größerer Nutquerschnitt als in dem ersten Abschnitt **58** gegeben ist. Im vorliegenden Beispiel wird dies über eine größere Breite der dritten Nut **46** in dem Endabschnitt **60** bewirkt. Es gilt jedoch auch für den Endabschnitt **60**,

dass der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut **36** größer als der größte Nutquerschnitt der dritten Nut **46** ausgebildet ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Endabschnitt **60** in der Draufsicht von [Fig. 6](#) in vorteilhafter Weise tropfenförmig ausgebildet, jedoch sind auch andere Formen, wie beispielsweise eine Kreisform, möglich.

[0075] In der Reibfläche **22** des Reibteils **2** in der zweiten Ausführungsform sind neben den Nutensätzen **28'** weitere Sacknuten vorgesehen, nämlich erste Sacknuten **62** und zweite Sacknuten **64**, die nicht mit dem Nutensätzen **28'** verbunden sind. Die ersten Sacknuten **62** sind in den Reibbelagsegmenten **14**, **16** vorgesehen und erstrecken sich von einer ersten randseitigen Öffnung **66** an dem Innenrand **24** zu einem ersten Endpunkt **68** zwischen dem Innenrand **24** und dem Außenrand **26** der Reibfläche **22**. Die zweiten Sacknuten **64** sind in den Reibbelagsegmenten **14**, **16**, **18**, **20** vorgesehen und erstrecken sich von einer zweiten randseitigen Öffnung **70** an dem Außenrand **26** zu einem zweiten Endpunkt **72** zwischen dem Außenrand **26** und dem Innenrand **24** der Reibfläche **22**.

[0076] Die erste randseitige Öffnung **66** ist in der einen Umfangsrichtung **32** unmittelbar benachbart zu der Eintrittsöffnung **40** des Nutensatzes **28'** und in der anderen Umfangsrichtung **34** unmittelbar benachbart zu der Eintrittsöffnung **40** eines anderen Nutensatzes **28''** (siehe [Fig. 1](#)) angeordnet. Die zweite randseitige Öffnung **70** der zweiten Sacknut **64** ist in der einen Umfangsrichtung **32** unmittelbar benachbart zu der Austrittsöffnung **48** der zweiten Nut **44** angeordnet.

[0077] Eine dritte Ausführungsform des Nutensatzes **28''** ist in [Fig. 7](#) gezeigt, wobei die zweite Ausführungsform der ersten und zweiten Ausführungsform aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#) weitgehend gleicht, so dass nachstehend lediglich die Unterschiede beschrieben werden. Es werden gleiche Bezugszeichen für gleiche oder ähnliche Teile verwendet, so dass diesbezüglich die obige Beschreibung zu den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) entsprechend gilt.

[0078] Bei der dritten Ausführungsform ist mindestens eine vierte Nut **74** vorgesehen, die sich von dem Verzweigungspunkt **38** in Richtung des Außenrandes **26** erstreckt, jedoch als Sacknut ausgebildet ist. Im Gegensatz zu den ersten beiden Ausführungsformen erstreckt sich die dritte Nut **46** durchgehend bis zu dem Außenrand **26**, um dort eine Austrittsöffnung **76** auszubilden. Die zweite und die dritte Nut **44**, **46** sind bezogen auf die Radiale **42** achsensymmetrisch ausgebildet, so dass die vorangehende Beschreibung für die zweite Nut **44** entsprechend für die dritte Nut **46** gilt. Die vierte Nut **74** ist zwischen der zweiten und dritten Nut **44**, **46** angeordnet und erstreckt sich entlang der Radialen **42** durch den Verzweigungspunkt

38. Wie bereits die dritte Nut aus der zweiten Ausführungsform, weist die vierte Nut **74** in der dritten Ausführungsform einen ersten Abschnitt **58** und einen zweiten Abschnitt **60** auf, die wie bereits zuvor beschrieben ausgebildet sind. So gilt insbesondere, dass der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut **36** größer als der größte Nutquerschnitt der vierten Nut **74** ausgebildet ist.

[0079] Die weitere zweite Sacknut **64** ist zwischen der ersten und dritten Nut **44**, **46** desselben Nutensatzes **28''** angeordnet, wobei die zweite randseitige Öffnung **70** in der einen Umfangsrichtung **32** unmittelbar benachbart zu der Austrittsöffnung **48** der zweiten Nut **44** und in der entgegengesetzten Umfangsrichtung **34** unmittelbar benachbart zu der Austrittsöffnung **76** der dritten Nut **46** angeordnet ist. Der gesamte Nutensatz **28''** weist an dem Innenrand **24** lediglich eine randseitige Öffnung in Form der Eintrittsöffnung **40** und an dem Außenrand **26** maximal zwei randseitige Öffnungen in Form der Austrittsöffnungen **48**, **76** auf.

Bezugszeichenliste

2	Reibteil
4	Reibbelagträger
6	innerer Rand des Reibbelagträgers
8	äußerer Rand des Reibbelagträgers
10	Zähne
12	Reibbelag
14, 16, 18, 20	Reibbelagsegmente
22	Reibfläche
24	Innenrand der Reibfläche
26	Außenrand der Reibfläche
28	Nutensatz (erste Ausführungsform)
28'	Nutensatz (zweite Ausführungsform)
28''	Nutensatz (dritte Ausführungsform)
30	Drehachse des Reibteils
32	eine Umfangsrichtung
34	andere/entgegengesetzte Umfangsrichtung
36	erste Nut
38	Verzweigungspunkt
40	Eintrittsöffnung
42	Radiale durch den Verzweigungspunkt
44	zweite Nut
46	dritte Nut
48	Austrittsöffnung
50, 52, 54	abgerundete Ecken
56	Kanten
58	erster Abschnitt
60	Endabschnitt
62	erste Sacknuten

64	zweite Sacknuten
66	erste randseitige Öffnung
68	erster Endpunkt
70	zweite randseitige Öffnung
72	zweiter Endpunkt
74	vierte Nut
76	Austrittsöffnung
b_x, b_1, b_2, b_3	Nutbreiten
t	Nuttiefe
α	Neigungswinkel der zweiten Nut
β	Neigungswinkel der dritten Nut
γ	Verzweigungswinkel

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- EP 1371866 A1 [0003]
- US 5460255 [0004]
- DE 4302773 A1 [0005]
- DE 102005029509 A1 [0006]
- EP 1731784 A1 [0006]
- US 5858511 [0006]
- JP 04136524 A [0006]

Patentansprüche

1. Reibteil (2) für eine reibschlüssig arbeitende Einrichtung mit einer ringförmigen Reibfläche (22), die einen Innenrand (24) und einen Außenrand (26) aufweist, wobei in der Reibfläche (22) mindestens ein Nutensatz (28) mit einer ersten Nut (36), die sich von dem Innenrand (24) oder dem Außenrand (26) zu einem Verzweigungspunkt (38) zwischen dem Innenrand (24) und dem Außenrand (26) erstreckt, und einer zweiten und dritten Nut (44, 46), die sich jeweils von dem Verzweigungspunkt (38) in Richtung des anderen Randes (26, 24) erstrecken, vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine der zweiten und dritten Nut (44, 46) als Sacknut ausgebildet ist, während sich die andere Nut (46, 44) durchgehend bis zu dem anderen Rand (26, 24) erstreckt, und/oder mindestens eine vierte Nut (74) vorgesehen ist, die sich von dem Verzweigungspunkt (38) in Richtung des anderen Randes (26, 24) erstreckt und als Sacknut ausgebildet ist.

2. Reibteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die zweite Nut als auch die dritte Nut als Sacknut ausgebildet ist.

3. Reibteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zweite Nut (44) und die dritte Nut (46) durchgehend bis zu dem anderen Rand (26, 24) erstrecken, wobei ferner die vierte Nut (74) vorgesehen ist.

4. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vierte Nut (74) zwischen der zweiten und dritten Nut (44, 46) angeordnet ist.

5. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die vierte Nut (74) entlang einer Radialen (42) durch den Verzweigungspunkt (38) erstreckt.

6. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutensatz (28, 28', 28'') ausschließlich aus der ersten, zweiten und dritten Nut (36, 44, 46) oder ausschließlich aus der ersten, zweiten, dritten und den vierten Nuten (36, 44, 46, 74) besteht.

7. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste, zweite und dritte Nut (36, 44, 46) oder die erste, zweite, dritte sowie die vierten Nuten (36, 44, 46, 74) in dem Verzweigungspunkt (38) endend zusammengeführt sind.

8. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutensatz (28, 28', 28'') an dem Innenrand (24) oder Au-

ßenrand (26) lediglich eine randseitige Öffnung (40) und an dem anderen Rand (26; 24) mindestens eine randseitige Öffnung (48, 76) aufweist.

9. Reibteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutensatz (28'') an dem anderen Rand (26) maximal zwei randseitige Öffnungen (48, 76) aufweist.

10. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die als Sacknut ausgebildete Nut (46, 74) einen dem Verzweigungspunkt (38) zugewandten ersten Abschnitt (58) aufweist, der in einen Endabschnitt (60) der Sacknut mündet, wobei der Endabschnitt (60) gegenüber dem ersten Abschnitt (58) aufgeweitet ist.

11. Reibteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt (60) in der Draufsicht kreisförmig, vorzugsweise tropfenförmig ausgebildet ist.

12. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nut (44) in die eine Umfangsrichtung (32) und die dritte Nut (46) in die andere Umfangsrichtung (34) der Reibfläche (22) gegenüber einer Radialen (42) durch den Verzweigungspunkt (38) geneigt ist.

13. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die erste Nut (36) von dem Innenrand (24) zu dem Verzweigungspunkt (38) erstreckt.

14. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutensatz (28, 28') oder die erste, zweite und dritte Nut (36, 44, 46) Y-förmig, vorzugsweise ausschließlich Y-förmig ausgebildet sind.

15. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die erste Nut (36), vorzugsweise geradlinig, entlang der Radialen (42) erstreckt.

16. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der zweiten und dritten Nut (44, 46) ein Verzweigungswinkel (7) kleiner als 180° ausgebildet ist.

17. Reibteil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Verzweigungswinkel (γ) zwischen 76° und 86°, vorzugsweise 81°, beträgt.

18. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (α) der zweiten Nut (44) gegenüber der Radialen (42) dem Neigungswinkel (β) der dritten Nut (46) gegenüber der Radialen (42) entspricht.

19. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Nut (44) und/oder die dritte Nut (46) eine Austrittsöffnung (48; 76) aufweisen.

20. Reibteil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Austrittsöffnung (48) in der einen Umfangsrichtung (32) und die andere Austrittsöffnung (76) in der anderen Umfangsrichtung (34) vor der Radialen (42) angeordnet ist.

21. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Nut (36) eine Eintrittsöffnung (40) aufweist.

22. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut (36) größer als der kleinste Nutquerschnitt der zweiten Nut (44) und größer als der kleinste Nutquerschnitt der dritten Nut (46) ist, vorzugsweise auch größer als der kleinste Nutquerschnitt der vierten Nuten (74) ist

23. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Nutquerschnitt der ersten Nut (36) größer als der größte Nutquerschnitt der zweiten Nut (44) und größer als der größte Nutquerschnitt der dritten Nut (46) ist, vorzugsweise auch größer als der größte Nutquerschnitt der vierten Nuten (74) ist.

24. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut (44, 46) in Richtung der Austrittsöffnung (48, 76) konstant ist.

25. Reibteil nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut (44, 46) in Richtung der Austrittsöffnung (48, 76) vergrößert ist.

26. Reibteil nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutquerschnitt kontinuierlich vergrößert ist.

27. Reibteil nach einem der Ansprüche 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutquerschnitt der zweiten und/oder dritten Nut (44, 46) an der Austrittsöffnung (48, 76) am größten ist.

28. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Veränderung des Nutquerschnitts der ersten, zweiten und dritten Nut (36, 44, 46), vorzugsweise auch der vierten Nuten (74), in Erstreckungsrichtung ausschließlich durch eine Veränderung der Nutbreite (b_x) in Erstreckungsrichtung bewirkt ist.

29. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nuten-

satz (28") bezogen auf die Radiale (42) symmetrisch ausgebildet ist.

30. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibteil (2) einen Belagträger (4) und einen an dem Belagträger (4) angeordneten Reibbelag (12), vorzugsweise einen Papierreibbelag, zur Ausbildung der Reibfläche (22) aufweist.

31. Reibteil nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Reibbelag (12) mehrere Reibbelagsegmente (14, 16, 18, 20) umfasst, die derart an dem Reibbelagträger (4) angeordnet sind, dass die erste Nut (36) und die zweite und/oder dritte Nut (44, 46) zwischen den Reibbelagsegmenten (14, 16) ausgebildet sind.

32. Reibteil nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Verzweigungspunkt (38) zugewandten Ecken (50) der Reibbelagsegmente (14, 16) abgerundet sind.

33. Reibteil nach einem der Ansprüche 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass die den Eintritts- und/oder Austrittsöffnungen (40; 48, 76) zugewandten Ecken (52; 54) der Reibbelagsegmente (14, 16, 18, 20) abgerundet sind.

34. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibteil (2) eine Lamelle für eine Lamellenkupplung oder eine Lamellenbremse ist.

35. Reibteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Reibfläche (22) ferner mindestens eine weitere Sacknut (62, 64) vorgesehen ist, die sich von dem Innenrand (24) oder dem Außenrand (26) zu einem Endpunkt (68, 72) zwischen dem Innenrand (24) und dem Außenrand (26) erstreckt.

36. Reibteil nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Sacknut (64) eine randseitige Öffnung (70) aufweist, die in der einen Umfangsrichtung (32) unmittelbar benachbart zu der einen Austrittsöffnung (48) und in der anderen Umfangsrichtung (34) unmittelbar benachbart zu der anderen Austrittsöffnung (76) angeordnet ist.

37. Reibteil nach einem der Ansprüche 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Sacknut (66) in Umfangsrichtung (32, 34) zwischen der zweiten und dritten Nut (44, 46) desselben Nutensatzes (28") angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

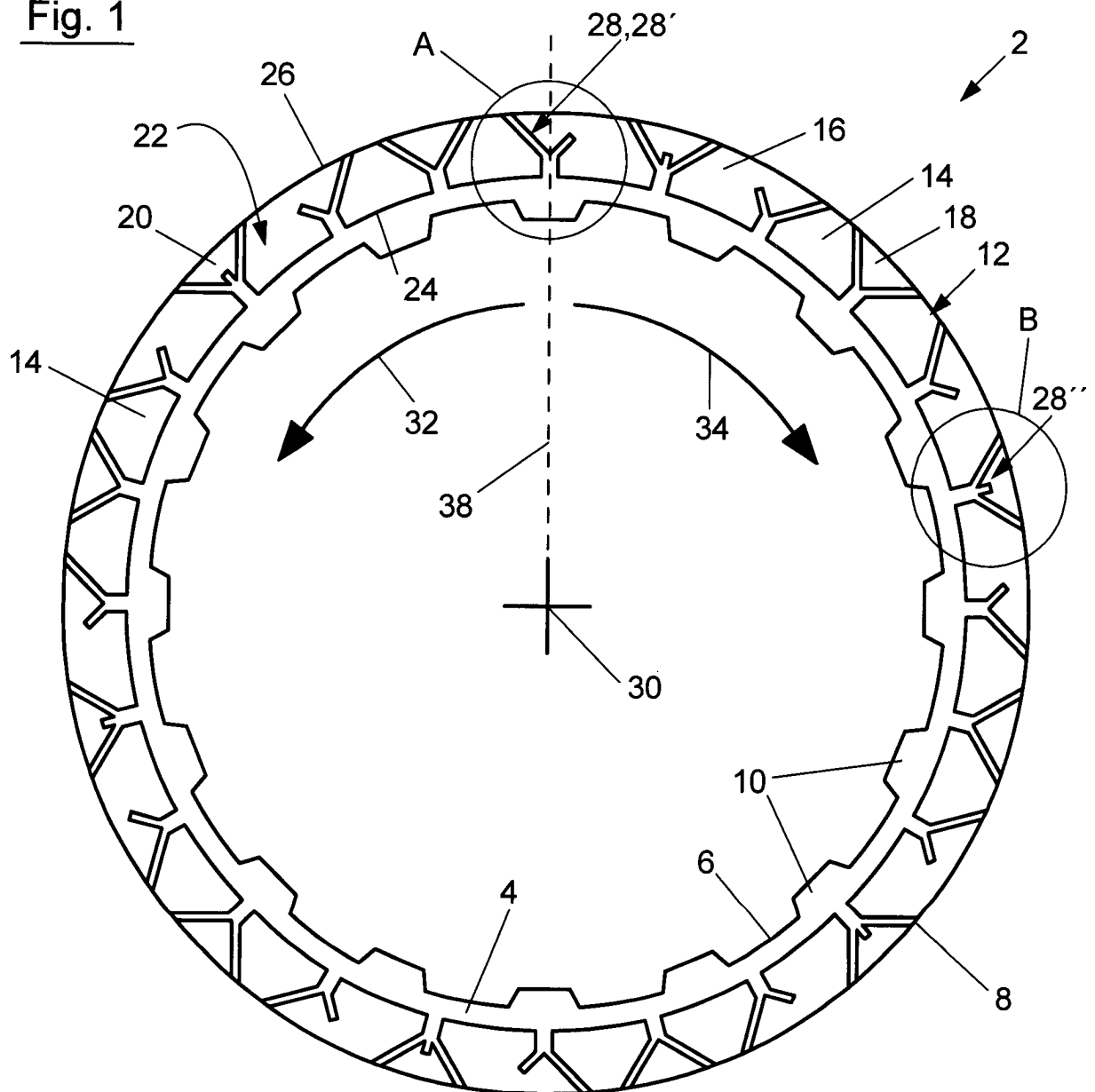


Fig. 2

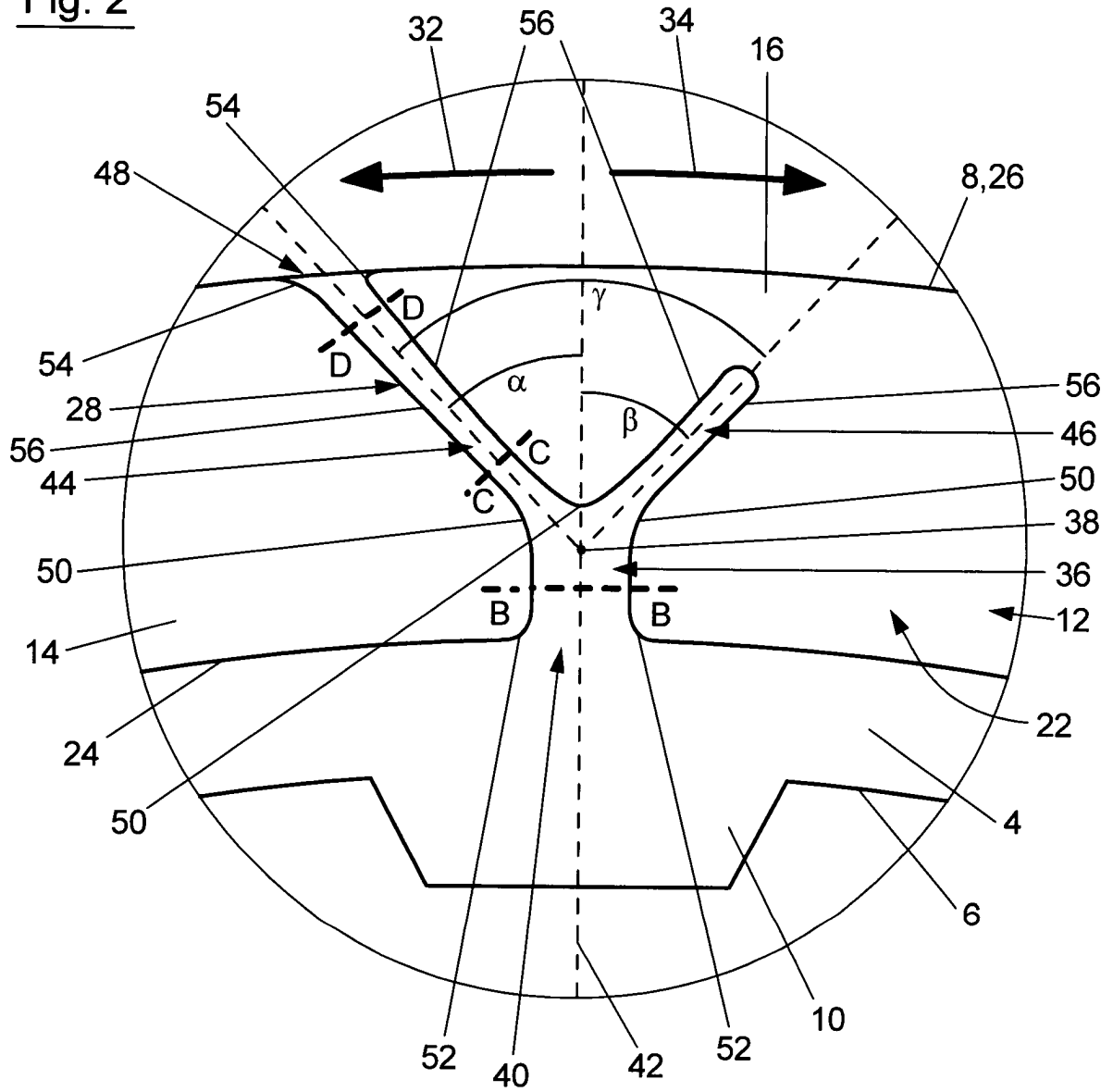


Fig. 3

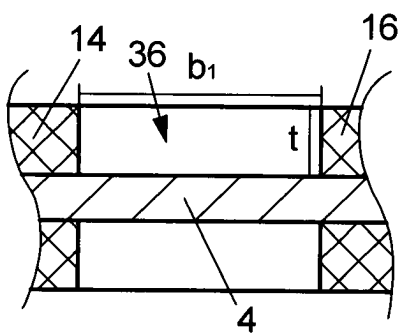


Fig. 4

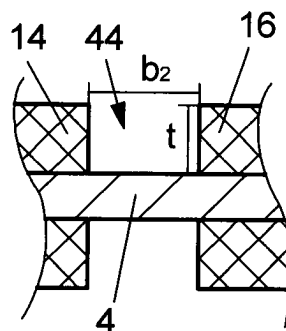


Fig. 5

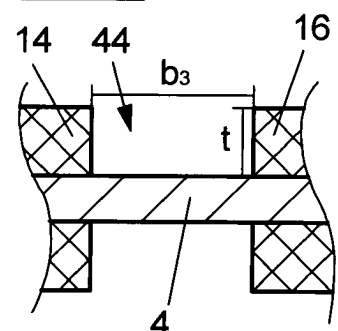


Fig. 6

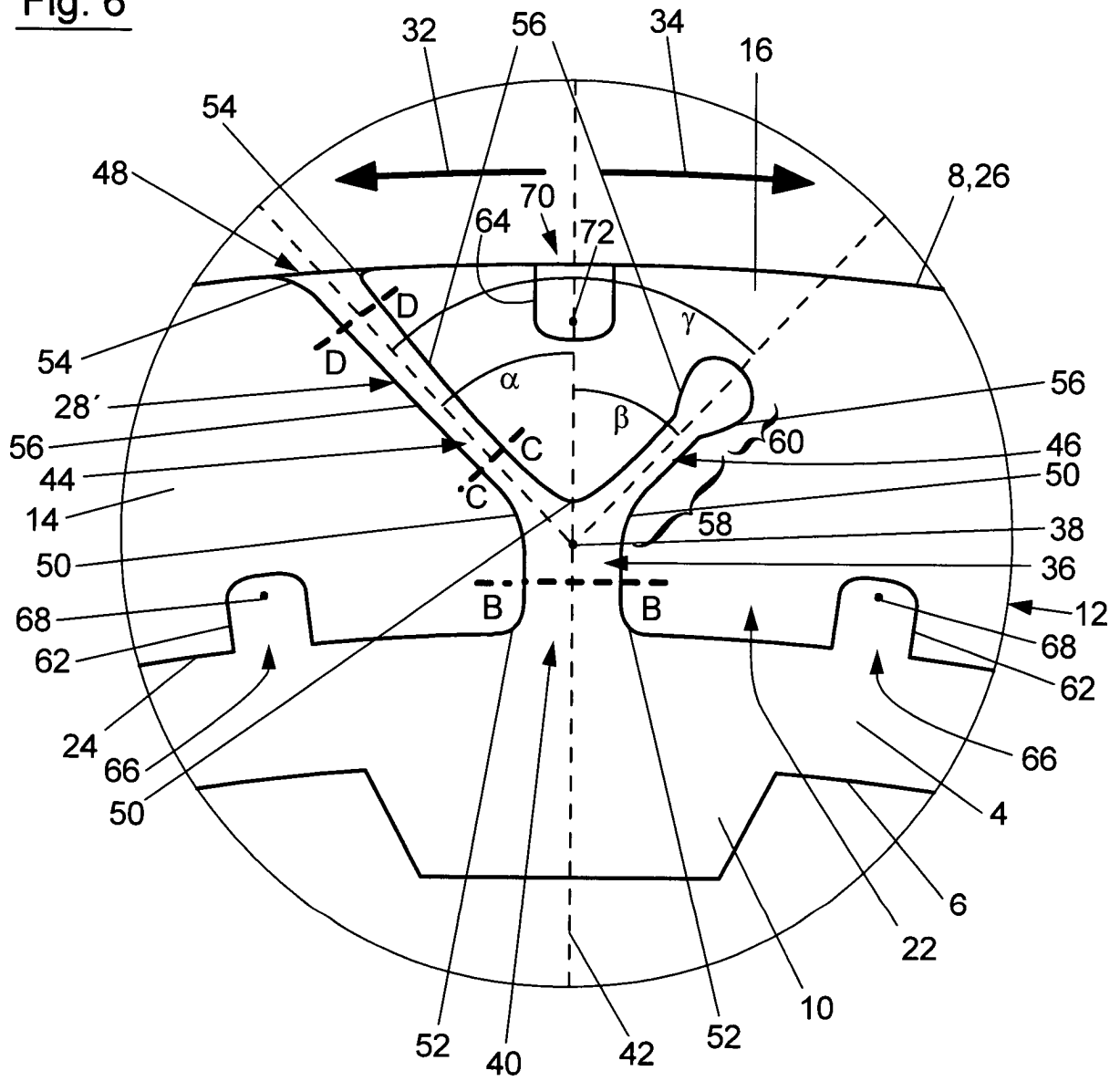


Fig. 7

