

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
03. Mai 2018 (03.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/077349 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 13/64 (2006.01) *F16D 13/74* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100915

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Oktober 2017 (25.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 221 008.4

26. Oktober 2016 (26.10.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **CARL, Pascal**; Robert-Schumann-Str. 6, 77815 Bühl (DE). **BRAUN, Lucas**; Schulstraße. 13, 77767 Urloffen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

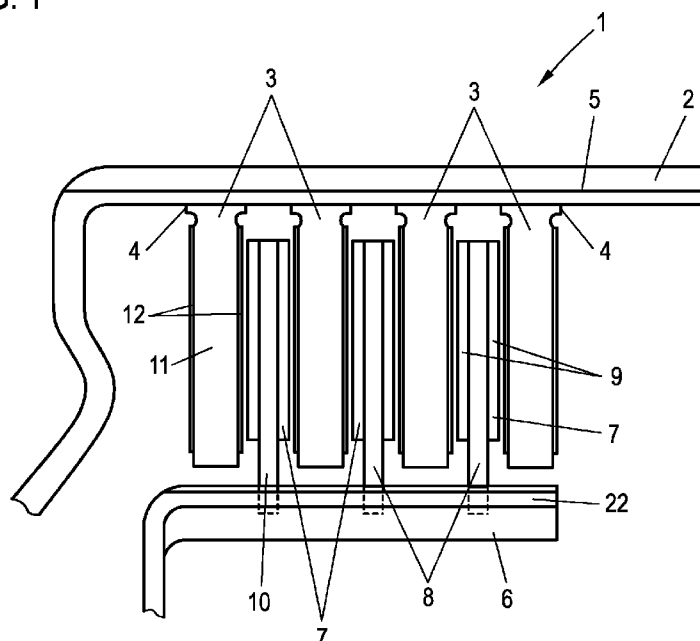
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: DISC FOR A WET FRICTION CLUTCH

(54) Bezeichnung: LAMELLE FÜR EINE NASSE REIBKUPPLUNG

FIG. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a disc for a wet friction clutch, characterized by a disc body (11) made of aluminum with a radial outer or inner toothing (4), wherein the disc body (11) has on one or both sides a lining (12) made of a material that is harder than aluminum.

(57) **Zusammenfassung:** Lamelle für eine nasse Reibkupplung, gekennzeichnet durch einen Lamellenkörper (11) aus Aluminium mit einer radialen Außen- oder Innenverzahnung (4), wobei der Lamellenkörper (11) ein- oder beidseits einen Belag (12) aus einem gegenüber Aluminium härteren Material aufweist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2018/077349 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Lamelle für eine nasse Reibkupplung

5 Die Erfindung betrifft eine Lamelle für eine nasse Reibkupplung.

Derartige Reibkupplungen, auch Lamellenkupplungen genannt, dienen dazu, das beispielsweise von einer Brennkraftmaschine gelieferte Drehmoment von der Antriebsseite über ein oder mehrere Lamellenpakete an die Abtriebsseite zu übertragen. Hier-
10 zu werden zwei radial ineinander liegende, üblicherweise getopfte Bauteile mittels Stahl- und Reiblamellen reibschlüssig miteinander verbunden. Das radial außenliegende Bauteil, der Außenlamellenträger, trägt hierbei die Außenlamellen, das radial innenliegende Bauteil, der Innenlamellenträger, trägt die Innenlamellen. Die Außenlamellen sind mit einer Außenverzahnung formschlüssig mit dem Außenlamellenträger
15 verbunden an diesem axial beweglich angeordnet, während die Innenlamellen über eine Innenverzahnung formschlüssig mit dem Innenlamellenträger, auch an diesem axial beweglich, verbunden sind. Je nach Kupplungskonzept werden dabei entweder die Außenlamellen als Stahllamellen und die Innenlamellen als Reiblamellen ausgeführt, oder umgekehrt.

20 Kommt es zu einem Reibschluss innerhalb des aus mehreren Außen- und Innenlamellen bestehenden Lamellenpakets, so wird Wärme erzeugt, weshalb es erforderlich ist, das Lamellenpaket zu kühlen. Hierzu sind üblicherweise Nuten in die Reibbeläge der Reiblamellen, üblicherweise aus einem ringförmigen Träger mit beidseits aufgebrachten Reibbelägen bestehend, eingebracht. Durch diese Nuten kann auch bei betätigter
25 Kupplung, wenn also das Lamellenpaket zusammengedrückt ist, das fluide Kühlmittel, üblicherweise Öl, strömen, das heißt, das Öl strömt durch das Lamellenpaket von innen nach außen. Hierüber kann die im Reibkontakt entstehende Wärme abgeführt werden.

30 Die Stahllamellen hingegen bestehen aus Stahl und weisen eine gewisse thermische Masse auf, um die Energie, die im Reibschluss entsteht, aufzunehmen, das heißt, sie erwärmen sich. In ihnen wird die entstehende Wärme gespeichert und muss zur Küh-

- 2 -

lung an das Öl abgegeben werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang also der Wärmeübergang von den Stahllamellen zum Kühlmittel. Um darüber hinaus ein zu starkes Aufheizen der Stahllamellen zu vermeiden ist es möglich, die Lamellenmasse, also die Stahlmasse, zu vergrößern, so dass mehr Wärme gespeichert werden kann, wodurch die Belastung auf die Kupplung sinkt. Hierdurch erhöht sich jedoch das Massenträgheitsmoment, was sich nachteilig auf den Kupplungsbetrieb auswirkt.

Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, eine verbesserte Lamelle anzugeben.

Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß eine Lamelle für eine nasse Reibkupplung vorgesehen, die einen Lamellenkörper aus Aluminium mit einer radialen Außen- oder Innenverzahnung aufweist, wobei der Lamellenkörper beidseits einen Belag aus einem gegenüber Aluminium härteren Material aufweist.

Die erfindungsgemäße Lamelle besteht in ihrem Kern aus Aluminium, also nicht wie bisher üblich aus Stahl. Der Lamellenkörper aus Aluminium ist mit der die Kopplung zum Außen- oder Innenlamellenträger bewirkenden Außen- oder Innenverzahnung versehen, er bildet den wesentlichen Lamellenteil. Da Aluminium ein relativ weiches Material ist, die Lamelle jedoch im Betrieb in Reibschluss mit der oder den benachbarten Reiblamellen tritt, ist erfindungsgemäß der Aluminium-Lamellenkörper beidseits mit einem Belag versehen, der aus einem härteren Material als Aluminium ist. Es ist also eine Sandwich-Lamelle gegeben, die eine Reihe von Vorteilen aufweist.

Zum einen ist Aluminium ein Material, das eine niedrige Dichte und eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, das heißt, es ist wesentlich leichter als Stahl und zeigt darüber hinaus eine deutlich bessere Wärmeleitfähigkeit. Das geringe Gewicht führt dazu, dass die Lamelle – sei es eine Außenlamelle, sei es eine Innenlamelle – eine niedrigere Masse hat, so dass das Massenträgheitsmoment der Lamelle gegenüber einer üblichen Stahllamelle deutlich reduziert ist. Die gegenüber Stahl bessere Wärmeleitfähigkeit ist für eine wesentlich bessere Wärmeabführung in das Kühlmittel vorteilhaft.

Die beidseits aufgebrachten, harten Beläge hingegen stellen sicher, dass die Lamelle der Reibbeanspruchung im Kupplungsbetrieb ohne weiteres Stand hält, trotz des weichen Lamellenkörpers respektive Kerns aus Aluminium.

- 5 Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Lamelle eine bessere Wärmeabfuhr und damit bessere Kühlung und damit einen verbesserten Wärmehaushalt innerhalb der Reibkupplung, verbunden mit einem sehr geringen Gewicht und damit einem deutlich niedrigen Massenträgheitsmoment, verglichen mit üblichen Stahllamellen, bei gleich-
10 chung.

Der Lamellenkörper kann einseitig mit einem Belag versehen sein. Dies ist bei im Lamellenpaket außenliegenden Lamellen möglich, da diese nur an einer Seite in Reibkontakt zu einer benachbarten Reiblamelle gelangen, während die andere Seite ent-
15 weder an einem Widerlager gegengelagert ist, oder über ein Betätigungselement, beispielsweise einen Drucktopf, zum Zusammendrücken des Lamellenpakets betätigt wird. In jedem Fall sind die innerhalb des Lamellenpakets angeordneten Lamellen beidseits mit einem Belag versehen, da sie beidseits in Reibkontakt zu einer Reiblamelle gelangen. Selbstverständlich ist es aber denkbar, dass auch die außenliegen-
20 den Lamellen beidseits mit einem solchen Belag ausgerüstet sind.

Was den oder die am Lamellenkörper vorgesehenen Beläge angeht, so sind unterschiedliche Ausgestaltungen denkbar. So kann nach einer ersten Erfindungsalternative ein Belag eine auf den Lamellenkörper aufgebrachte oder darauf erzeugte Schicht
25 sein. Das heißt, dass der Aluminium-Lamellenkörper an einer oder an beiden Seitenflächen beschichtet wird. Eine solche Schicht kann beispielsweise eine Keramikbeschichtung sein, eine Schicht, die sich durch eine sehr hohe Härte auszeichnet. Eine solche Beschichtung kann in einem CVD- oder PVD-Verfahren aufgebracht werden. Alternativ dazu kann eine solche Schicht auch eine Eloxierschicht sein, die über ein
30 Eloxierbad auf dem Lamellenkörper erzeugt wird. Auch eine solche Eloxierschicht zeichnet sich durch eine hinreichend hohe Härte aus.

- 4 -

Alternativ zum Aufbringen oder Erzeugen einer den Belag bildenden Schicht ist es denkbar, auf den Lamellenkörper ein- oder beidseits eine den Belag bildende Belagscheibe aufzubringen. Hier besteht die Lamelle folglich aus zwei oder maximal drei Einzelteilen, nämlich dem Lamellenkörper aus Aluminium sowie einer oder zwei Belagringscheiben, insbesondere Stahlringscheiben. Auch hier bildet sich eine Sandwichstruktur, nachdem – ähnlich wie im Falle der Beschichtung – der Lamellenkörper den Kern bildet, während dieser ein- oder beidseits mit Belag- oder Stahlringscheiben belegt ist.

- 5 Die Belag- oder Stahlringscheiben können durch Kleben, Nieten oder Prägen mit dem Lamellenkörper verbunden sein, das heißt, sie sind fest am Lamellenkörper befestigt, so dass ein Momente übertragender Reibschluss zu der oder den Reiblamellen eingegangen werden kann.
- 10 Eine zweckmäßige Erfindungsausgestaltung dieser Ausführungsvariante mit einer oder zwei Stahlringscheiben sieht vor, dass an den Außenflächen des Lamellenkörpers und/oder der dem Lamellenkörper zugewandten Fläche einer Stahlringscheibe ein oder mehrere im gefügten Zustand vom Innenumfang zum Außenumfang verlaufende Kanäle bildende Nuten vorgesehen sind. Der Lamellenkörper und/oder die eine oder
- 15 die beiden Stahlringscheiben sind folglich mit radial verlaufenden Nuten versehen. Wird die Stahlscheibe oder werden beide Stahlscheiben axial auf den Lamellenkörper gesetzt und mit ihm verbunden, so werden die jeweiligen Nuten axial geschlossen, lediglich radiale Kanalöffnungen bleiben offen, so dass insgesamt die Lamelle radial durchlaufende Kanäle gebildet werden, durch die zusätzlich das fluide Kühlmittel, also das Öl, strömen kann. Hierüber kann eine Verbesserung der Lamellenkühlung erreicht
- 20 werden. Sind sowohl am Lamellenkörper als auch an der Stahlringscheibe entsprechende Nuten vorgesehen, so können diese sich im zusammengesetzten Zustand zu einem gemeinsamen Kanal ergänzen, sie können aber auch durch die jeweilige Fläche des gegenüberliegenden Teils geschlossen werden, so dass sich eine entsprechend erhöhte Kanalanzahl ergibt.
- 25 30

Um die Gesamtmasse der Lamelle, die ohnehin aufgrund der Verwendung des Aluminium-Lamellenkörpers, verglichen mit üblichen Stahllamellen, deutlich reduziert ist,

- 5 -

noch weiter zu reduzieren ist es zweckmäßig, wenn der Belag, insbesondere die oder jede Schicht oder die oder jede Stahlringscheibe eine Dicke ≤ 1 mm aufweist. Das heißt, dass auch die Schicht- oder Stahlringscheibendicke im Hinblick auf eine möglichst weitgehende Reduzierung der Lamellenmasse möglichst dünn ausgeführt wird.

- 5 Eine solche Dicke ist ausreichend, ohne weiteres der Reibbelastung über die Lebensdauer der Kupplung Stand zu halten.

Wie bereits beschrieben ist es bei der Ausgestaltung der Lamelle mit ein- oder beidseits angeordneten Stahlringscheiben möglich, im Bereich der Kontaktfläche von Lamellenkörper und Stahlringscheibe Kanäle auszubilden, durch die Kühlmittel strömen kann. Um auch bei der Ausgestaltung der Lamelle mit dem Aluminium-Lamellenkörper mit der ein- oder beidseits aufgetragenen Schicht wie beispielsweise der Keramik- oder Eloxierschicht entsprechende Kühlkanäle ausbilden zu können, oder um bei der Ausführungsform der Lamelle mit einer oder zwei Stahlringscheiben alternative oder
10 zusätzliche Kühlkanäle realisieren zu können, sieht eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung vor, dass der Lamellenkörper aus zwei Ringscheiben besteht, wobei eine oder beide Ringscheiben an der oder den einander zugewandten Flächen ein oder mehrere, im aneinander anliegenden Zustand vom Innenumfang zum Außenumfang verlaufende Kanäle bildende Nuten aufweisen. Gemäß dieser Erfindungsausgestaltung ist also der Lamellenkörper axial geteilt. Eine oder beide den Lamellenkörper bildende Ringscheiben sind mit entsprechenden Nuten versehen, die vom Innenumfang zum Außenumfang verlaufen. Werden nun die beiden Ringscheiben aneinander geschoben, so werden die Nuten von der gegenüberliegenden Scheibenfläche geschlossen, so dass sich entsprechende Kanäle mit radialen Öffnungen ausbilden, wo-
15 bei sich diese Kanäle durch den Lamellenkörper selbst erstrecken. Das heißt, dass das Kühlmittel in diesem Fall unmittelbar durch den Lamellenkörper strömt, was für eine noch weitergehende Verbesserung der Kühlwirkung sorgt.

Die beiden Ringscheiben können fest miteinander verbunden werden, was beispielsweise durch Schweißen, Kleben, Nieten oder Prägen erfolgen kann. Denkbar ist es aber auch, die beiden Ringscheiben als Einzelteile zu montieren. Jede der Ringscheiben ist an einer Außenfläche mit dem Belag, sei es der Beschichtung wie der Keramikbeschichtung oder dergleichen, sei es mit einer Stahlringscheibe, versehen. Die
30

Ringscheiben werden benachbart zueinander am Außen- oder Innenlamellenträger angeordnet, jedoch als lose Bauteile. Im Betrieb der Kupplungseinrichtung, wenn das gebildete Lamellenpaket zusammengedrückt wird, werden die beiden Ringscheiben gegeneinander gedrückt. Hierbei werden die an der oder den aneinander gedrückten Ringscheiben ausgebildeten Nuten unter Bildung der Kanäle geschlossen. Das heißt, dass die Kanalbildung dann erfolgt, wenn sie benötigt wird, wenn nämlich das Lamellenpaket geschlossen ist. Im entlasteten, geöffneten Zustand trennen sich die einzelnen Ringscheiben wieder voneinander, so dass die Kanäle wieder geöffnet werden.

Die Lamelle weist am Lamellenkörper eine entsprechende Außen- oder Innenverzahnung auf, mit der sie formschlüssig in entsprechende Verzahnungen am Außen- oder Innenlamellenträger eingreift. Über diesen Verzahnungseingriff wird das zu übertragende Drehmoment über die Kupplung übertragen. Die Außen- und Innenverzahnungen des Aluminium-Lamellenkörpers werden hierbei mechanisch belastet. Da, wie bereits beschrieben, Aluminium gegenüber Stahl ein deutlich weiches Material ist, sieht eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung vor, dass der die Außen- oder die Innenverzahnung aufweisende, nicht mit dem Belag versehene Rand des Lamellenkörpers eine größere Breite als der mit dem Belag versehene Abschnitt des Lamellenkörpers aufweist. Das heißt, dass die Außen- oder Innenverzahnung des Lamellenkörpers axial verbreitert ausgeführt ist. Hierüber kann die Flächenpressung an der Außen- oder Innenverzahnung gesenkt werden, da aufgrund der axialen Vergrößerung der Verzahnung die Kontaktfläche der Außen- oder Innenverzahnung zur jeweiligen Verzahnung des Außen- oder Innenlamellenträgers größer ist und sich folglich die Kraft respektive der Druck über eine größere Fläche verteilt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen sind schematische Darstellungen und zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Reibkupplung, wobei hier nur der Außenlamellenträger, der Innenlamellenträger sowie die daran angeordneten Außen- und Innenlamellen gezeigt sind,

- Figur 2 eine perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Lamelle einer ersten Ausführungsform mit auf einem Aluminium-Lamellenkörper beidseits aufgetragenen Beschichtungen,
- 5 Figur 3 eine Explosionsdarstellung zweier zusammengesetzter Lamellenkörper einer erfindungsgemäßen Lamelle einer zweiten Ausführungsform bildenden Ringscheiben in einer perspektivischen Teilansicht,
- 10 Figur 4 die aus den Ringscheiben gemäß Figur 3 zusammengesetzte Lamelle,
- Figur 5 eine Reibkupplung umfassend die Lamellen aus Figur 4 in Form der Außenlamellen,
- 15 Figur 6 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Lamelle einer dritten Ausführungsform mit einem Lamellenkörper sowie beidseits daran angeordneten Stahlringscheiben,
- 20 Figur 7 eine Schnittansicht durch die zusammengesetzte Lamelle aus Figur 6,
- Figur 8 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Lamelle einer dritten Ausführungsform, ähnlich der aus Figur 6, jedoch mit
- 25 einem mit beidseitigen Nuten versehenen Lamellenkörper,
- Figur 9 eine Schnittansicht durch die zusammengesetzte Lamelle aus Figur 8, und
- 30 Figur 10 eine Prinzipdarstellung einer Reibkupplung umfassend Lamellen gemäß Figur 9 in Form der Außenlamellen.

- 8 -

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Reibkupplung 1, umfassend einen Außenlamellenträger 2 axial daran geführten Außenlamellen 3 angeordnet sind. Die Außenlamellen 3 weisen eine radiale Außenverzahnung 4 auf, mit der sie in entsprechende axial verlaufende Verzahnungsnuten 5 in an sich bekannter Weise eingreifen.

5

Die Reibkupplung 1 umfasst ferner einen Innenlamellenträger 6, an dem mehrere Innenlamellen 7 in Form von Reiblamellen, jeweils umfassend einen Träger 8 mit beidseits darauf aufgebrachten Reibbelägen 9, ebenfalls axial beweglich geführt sind.

Hierzu weisen die Träger 8 eine entsprechende Verzahnung 10 auf, die in eine entsprechende axial verlaufende Verzahnungsnut 22 am Innenlamellenträger 6 eingreifen. Der Aufbau einer solchen Reibkupplung ist hinlänglich bekannt.

Erfindungsgemäß sind bei der Reibkupplung 1 aus Figur 1 Lamellen vorgesehen, die als Sandwich-Lamellen ausgeführt sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind dies die Außenlamellen 3. Diese bestehen dem Grunde nach aus einem Lamellenkörper 11 aus Aluminium, der bei den gezeigten Beispiellamellen beidseits mit einem Belag 12 versehen ist. Sowohl der Lamellenkörper 11 aus Aluminium als auch die Beläge 12 können unterschiedlicher Ausgestaltung oder Art sein, worauf nachfolgend eingegangen wird. Im an sich bekannten Betrieb einer solchen Reibkupplung wird das Lamellenpaket bestehend aus den Außenlamellen 3 und den Innenlamellen 7 über ein nicht näher gezeigtes Betätigungselement, üblicherweise einen Drucktopf, gegen ein Widerlager, ebenfalls nicht gezeigt, gedrückt, so dass das Lamellenpaket komprimiert und zusammengedrückt wird und es zu einem Reibschluss zwischen den Außenlamellen 3 und den Innenlamellen 7 kommt. Hierüber kann ein Drehmoment vom Außenlamellenträger 2 zum Innenlamellenträger 6 übertragen werden.

Figur 2 zeigt in Form einer Perspektivansicht eine erfindungsgemäße Außenlamelle 3 einer ersten Ausführungsform, wobei für gleiche Bauteile jeweils gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Bereits an dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass sämtliche Ausführungen gleichermaßen für eine Innenlamelle 7 gelten, die ebenfalls gemäß den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen ausgeführt werden kann, jedoch mit einer radialen Innenverzahnung versehen ist. In diesem Fall wären dann die Außenlamellen die Reiblamellen.

Figur 2 zeigt eine Außenlamelle 3 mit dem Lamellenkörper 11, der die radiale Außenverzahnung 4 aufweist. Der Lamellenkörper 11 ist aus Aluminium, also einem relativ weichen Material, verglichen mit bisher verwendeten üblichen Stahllamellen. Um die Flächenpressung im Bereich des Verzahnungseingriffs der Verzahnung 4 in die Verzahnungsnut 5 am Außenlamellenträger 6 zu reduzieren, ist der Aluminium-Lamellenkörper 11 im radialen Randbereich, also im Bereich seiner Außenverzahnung 4 axial gesehen verbreitert, so dass sich verbreiterte Zähne und damit eine größere Anlagefläche ergeben.

Ansonsten ist der weiche Aluminium-Lamellenkörper 11 beidseits mit einer den Belag 12 bildenden Beschichtung 13 versehen, bei der es sich beispielsweise um eine Keramikschicht oder eine Eloxierschicht handelt. Diese Beschichtung 13 ist wesentlich härter als das weiche Aluminium, das den Lamellenkern bindet. Die Beschichtung 13 gelangt in Reibkontakt zu den Innenlamellen 7 respektive den Reibbelägen 9, vollzieht also den Reibschluss. Die Beschichtung 13 ist jedoch so hart, dass es zu keinerlei reibungsbedingtem Verschleiß kommt. Die Dicke der Beschichtung 13 sollte ≤ 1 mm sein.

Sind die in Figur 2 gezeigten Außenlamellen 3 in der in Figur 1 gezeigten Reibkupplung 1 verbaut, so stellt der großvolumige Aluminiumkern, der ein sehr gutes Wärmeleitvermögen aufweist, einen sehr schnellen Wärmetransport sicher, so dass durch die zwischen den Außenlamellen 3 und den Innenlamellen 7 gegebene Reibung, die zu einer Erwärmung der Außenlamellen 3 respektive des Lamellenkörpers 11 führt, sehr schnell an das Kühlmittel, üblicherweise ein Öl, das das Lamellenpaket durchströmt, abgegeben werden kann. Darüber hinaus ist die jeweilige Außenlamelle 3 aufgrund des geringen Gewichts der Aluminium-Lamellenkörper 11 auch relativ leicht, so dass das Massenträgheitsmoment innerhalb des Lamellenpakets deutlich reduziert ist.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lamelle 3, die hier aus zwei separaten Ringscheiben 14, 15 besteht. Die beiden Ringscheiben 14, 15 sind zumindest in der Montagestellung axial aneinandergeschoben, so dass sich die einander zugewandten Flächen 16, 17 berühren.

Wie Figur 3 deutlich zeigt, sind an diesen Flächen 16, 17 radial von innen nach außen verlaufende Nuten 18, 19 vorgesehen. Diese Nuten münden am Innenumfang und am Außenumfang. Werden nun die beiden Ringscheiben 14, 15 im Rahmen der Montage aneinandergeschoben, so können sich entweder die Nuten 18, 19 ergänzen, also deckend übereinanderliegen, und einen gemeinsamen Kanal, der die Außenlamelle 3 radial durchsetzt, bilden. Alternativ kann auch die jeweilige Fläche 16, 17 die jeweilige Nut 18, 19 an der gegenüberliegenden Ringscheibe 14, 15 übergreifen und abdecken, so dass die jeweilige Nut 18, 19 den jeweiligen, die Außenlamelle 3 durchlaufenden Kanal bildet.

Wie Figur 3 ferner zeigt, weist jede Ringscheibe 14, 15 eine Hälfte der Verzahnung 4 auf, das heißt, dass sich die jeweiligen Verzahnungsabschnitte an den Ringscheiben 14, 15 zu jeweiligen gemeinsamen Zähnen ergänzen.

Eine Schnittansicht durch eine solche zusammengesetzte Außenlamelle 3 ist in Figur 4 gezeigt. Da die Nuten 18, 19 am Innenumfang münden, kann somit fluides Kühlmittel, also Öl, das vom Innenlamellenträger 6 kommend an den Innenumfang der Außenlamelle 3 strömt, in die jeweilige Nut 18, 19 einfließen und durch diese strömen und am Außenumfang wieder austreten. Das Kühlmittel durchströmt also den Lamellenkörper 11 selbst, worüber eine sehr gute Wärmeabfuhr erreicht werden kann.

Auch bei dieser Ausgestaltung sind die Ringscheiben 14, 15 an ihren Außenseiten mit jeweils einer den Belag 12 bildenden Beschichtung 13 versehen, bei der es sich wiederum beispielsweise um eine über ein CVD- oder PVD-Verfahren abgeschiedene Keramikschicht oder eine Eloxierschicht handelt.

Die beiden Ringscheiben 14, 15 können fest miteinander verbunden sein, was durch Verkleben oder Vernieten oder Verstemmen möglich ist. Alternativ können sie auch als lose Bauteile in das Lamellenpaket gemäß Fig. 1 gesetzt werden. In diesem Fall würden sich die Ringscheiben 14, 15 voneinander trennen, wenn die Reibkupplung entlastet ist, so dass die Nuten 18, 19 offen liegen. Erst wenn das Lamellenpaket zusammengepresst wird, werden die Flächen 16, 17 gegeneinander gepresst, so dass

sich die jeweiligen Kanäle über den Nuten 18, 19 bilden. Auch hier besteht natürlich jede Ringscheibe 14, 15 wiederum aus Aluminium, so dass die Außenlamelle 3 wiederum sehr leicht ist, jedoch ein sehr gutes Wärmeleitvermögen aufweist.

- 5 Figur 5 zeigt die Reibkupplung 1, wobei hier die Außenlamellen 3 der Ausgestaltung, wie in den Figuren 3 und 4 gezeigt, entsprechen. Dargestellt sind gestrichelt die Strömungspfeile A, B, die andeuten, wie das fluide Kühllöl vom Innenlamellenträger 6 kommend an die Außenlamelle 3 am Innenumfang strömt und durch die Nuten 18, 19 am Außenumfang den Lamellenkörper wieder verlässt und durch den Außenlamellen-
10 träger 2 abfließt.

- Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Außenlamelle 3 in Form einer Explosionsdarstellung, während Figur 7 die zusammengesetzte Lamelle 3 zeigt. Gezeigt ist wiederum der Aluminium-Lamellenkörper 11, der hier kei-
15 ne Nutstruktur aufweist. Um den jeweiligen seitlichen Belag 12 zu bilden, werden bei dieser Ausgestaltung Stahlringscheiben 20 beidseits auf den Lamellenkörper 11 aufgesetzt und mit diesem fest verbunden, beispielsweise durch Kleben, Nieten, Prägen oder Verstemmen. Die Stahlringscheiben 20 sind ebenfalls deutlich härter als der Aluminium-Lamellenkörper 11, so dass im Bereich der in Reibkontakt tretenden Sei-
20 tenflächen eine hinreichende, der Reibbeanspruchung standhaltende Fläche gegeben ist, während gleichzeitig der Lamellenkörper aus Aluminium sehr leicht ist und ein sehr gutes Wärmeleitvermögen aufweist. Die Stahlringscheiben 20 weisen eine möglichst geringe Dicke, vorzugsweise ≤ 1 mm auf. Auch hier ist eine derart geringe Dicke völlig ausreichend, um der Reibbeanspruchung im Betrieb verschleißfrei Stand zu halten.
25 Auch hier ist, wie auch bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform, die axial verbreiterte Außenverzahnung 4 vorgesehen.

- Figur 8 zeigt eine erfindungsgemäße Außenlamelle 3, die dem Grundaufbau nach der Ausgestaltung gemäß der Figuren 6 und 7 entspricht. Auch hier ist ein Aluminium-
30 Lamellenträger 11 vorgesehen, der beidseits mit den den jeweiligen Belag 12 bildenden Stahlringscheiben 20 versehen wird. Hier weist der Aluminium-Lamellenkörper jedoch ein- oder beidseits eingebrachte Nuten 21 auf, die sich vom Innenumfang zum Außenumfang erstrecken. Die Nuten 21 sind auch hier, ähnlich wie im Ausführungs-

- 12 -

beispiel gemäß Figur 3, gebogen geführt. Sie können aber auch geradlinig geführt sein.

5 In der Montagestellung, siehe Figur 9, wenn also die Stahlringscheiben 20 auf den Lamellenkörper 11 aufgesetzt sind, verschließen die Innenflächen der Stahlringscheiben 20 die Nuten 21, so dass diese wieder entsprechende, die Außenlamelle 3 radial durchlaufende Kanäle bilden, durch die ein Kühlmittel strömen kann.

10 Natürlich besteht die Möglichkeit, anders als in den Figuren 8 und 9 gezeigt, die Nuten 21 alternativ an den Stahlringscheiben 20, die dann etwas dicker ausgeführt werden sollten, auszubilden, oder zur Erhöhung der Nut- oder Kanalzahl zusätzlich zu den Nuten 21 auch an den Stahlringscheiben 20 entsprechende Nuten auszubilden.

15 Figur 10 zeigt eine Reibkupplung 1, bei der die Außenlamellen 3 gemäß der Figuren 8 und 9 angeordnet sind. Deutlich erkennbar ist, dass das gesamte Lamellenpaket im Bereich der Außenlamellen 3 mit einer Vielzahl von über die Nuten 21 gebildeten Kanälen durchzogen ist. Diese Kanäle in Verbindung mit der sehr guten Wärmeleitfähigkeit des Aluminiums, aus dem der Lamellenkörper 11 ist, sorgt für eine sehr gute und sehr schnelle Wärmeabfuhr an das Kühlmittel und damit Kühlung des Lamellenpakets.

20

Bezugszeichenliste

- 1 Reibkupplung
- 2 Außenlamellenträger
- 3 Außenlamelle
- 4 Außenverzahnung
- 5 Verzahnungsnut
- 6 Innenlamellenträger
- 7 Innenlamelle
- 8 Träger
- 9 Reibbelag
- 10 Verzahnung
- 11 Lamellenkörper
- 12 Belag
- 13 Beschichtung
- 14 Ringscheibe
- 15 Ringscheibe
- 16 Fläche
- 17 Fläche
- 18 Nut
- 19 Nut
- 20 Stahlringscheibe
- 21 Nut
- 22 Verzahnungsnut

Patentansprüche

1. Lamelle für eine nasse Reibkupplung, gekennzeichnet durch einen Lamellenkörper (11) aus Aluminium mit einer radialen Außen- oder Innenverzahnung (4), wobei der Lamellenkörper (11) ein- oder beidseits einen Belag (12) aus einem gegenüber Aluminium härteren Material aufweist.
2. Lamelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Belag (12) eine auf den Lamellenkörper (11) aufgebrachte oder darauf erzeugte Schicht (13) ist.
3. Lamelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (13) eine Keramikbeschichtung oder eine Eloxierschicht ist.
4. Lamelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Lamellenkörper (11) ein- oder beidseits eine den Belag (12) bildende Stahlringscheibe (20) aufgebracht ist.
5. Lamelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlringscheiben (20) durch Kleben, Nieten oder Prägen mit dem Lamellenkörper (11) verbunden sind.
6. Lamelle nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass an den Außenflächen des Lamellenkörpers (11) und/oder der dem Lamellenkörper (11) zugewandten Fläche einer Stahlringscheibe (20) ein oder mehrere im gefügten Zustand vom Innenumfang zum Außenumfang verlaufende Kanäle bildende Nuten (21) vorgesehen sind.
7. Lamelle nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Belag (12) eine Dicke $\leq 1\text{mm}$ aufweist.
8. Lamelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lamellenkörper (11) aus zwei Ringscheiben (14, 15) besteht, wobei eine oder beide Ringscheiben (14, 15) an der oder den einander zugewandten

- 15 -

Flächen (16, 17) ein oder mehrere im aneinander anliegenden Zustand vom Innenumfang zum Außenumfang verlaufende Kanäle bildende Nuten (18, 19) aufweisen.

- 5 9. Lamelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Ringscheiben (14, 15) durch Schweißen, Kleben, Nieten oder Prägen miteinander verbunden sind oder als Einzelteile in der Montagestellung axial gegeneinander bewegbar sind, wobei im aneinander anliegenden Zustand die Kanäle gebildet sind.
- 10 10. Lamelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Außen- oder die Innenverzahnung (4) aufweisende Rand des Lamellenkörpers (11) eine größere Breite als der mit dem Belag (12) versehene Abschnitt des Lamellenkörpers (11) aufweist.

15

20

FIG. 1

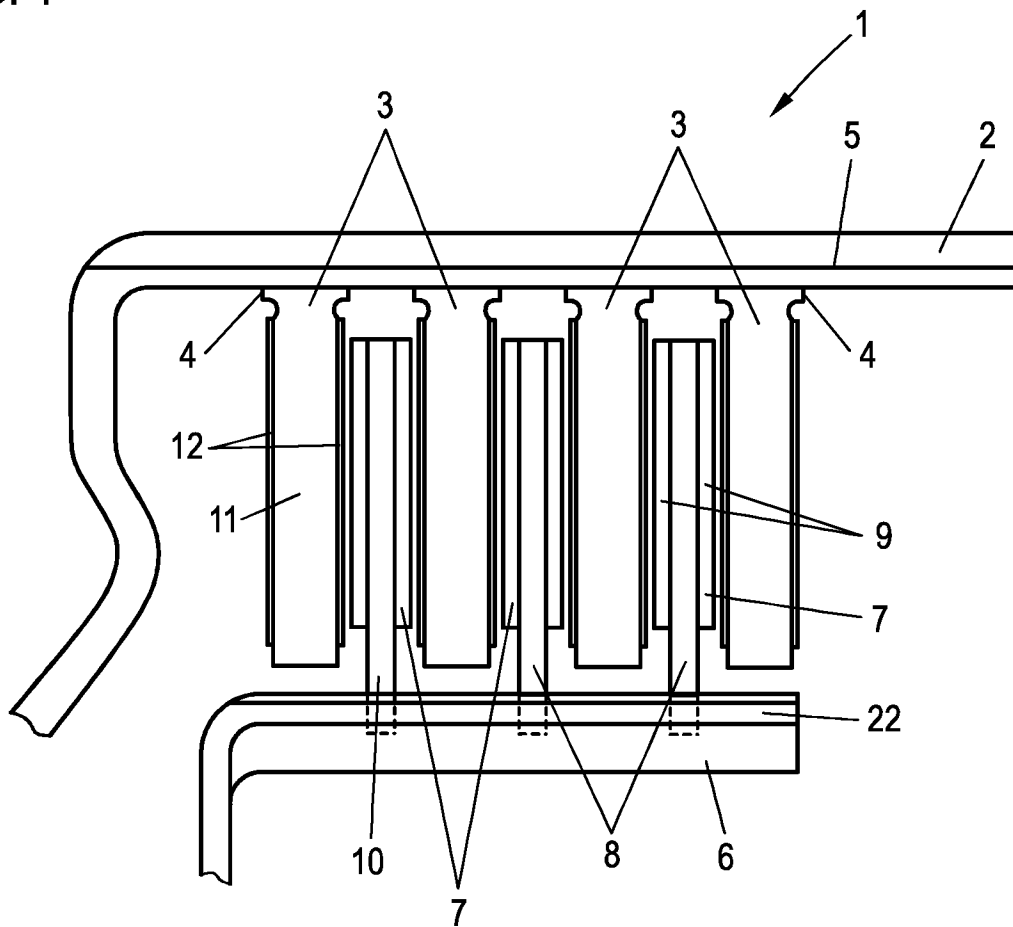


FIG. 2

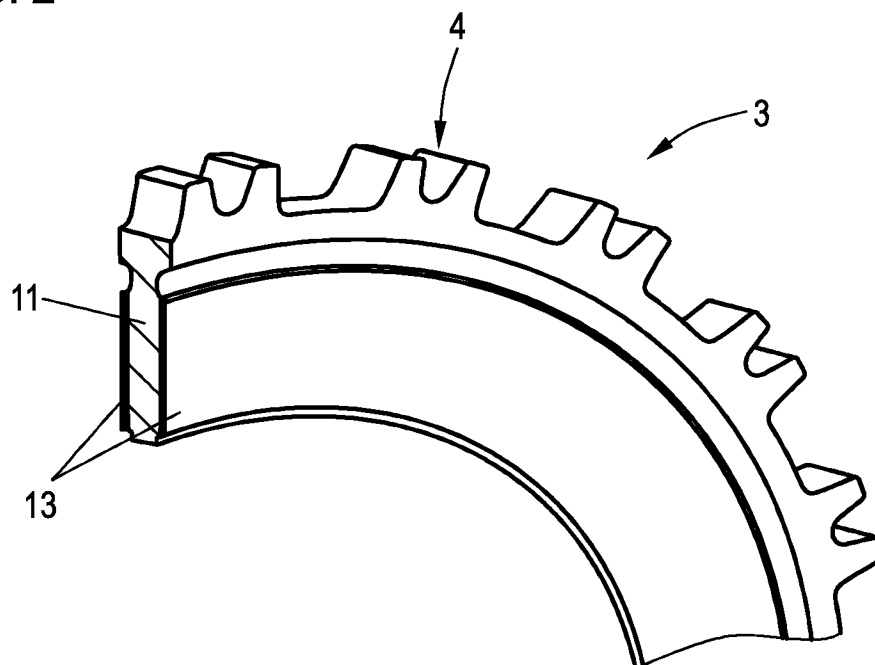


FIG. 3

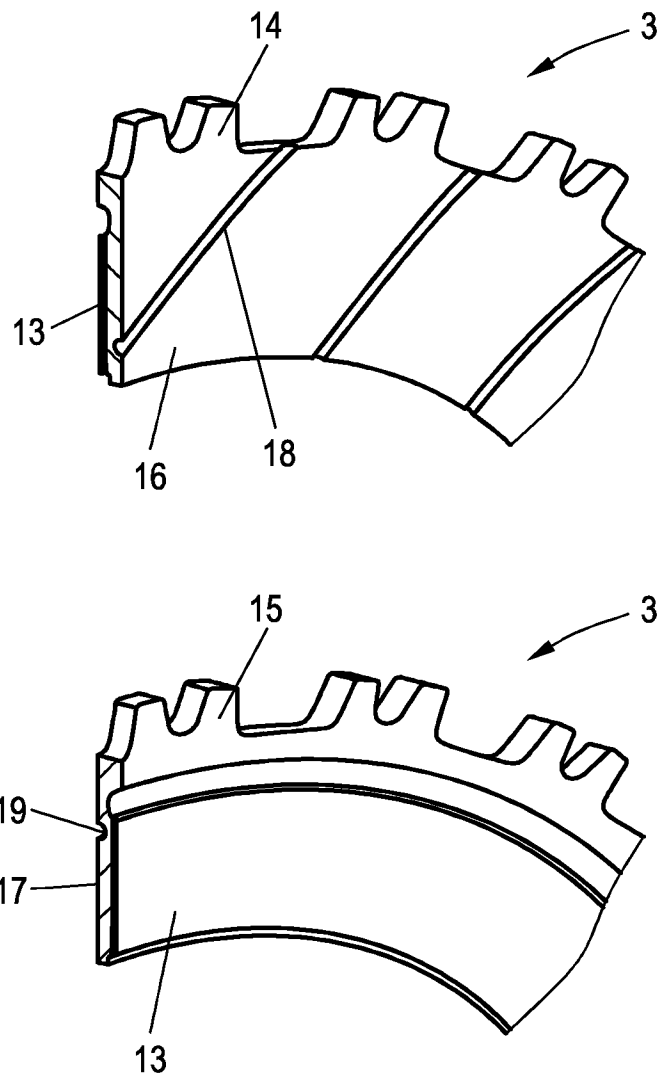


FIG. 4

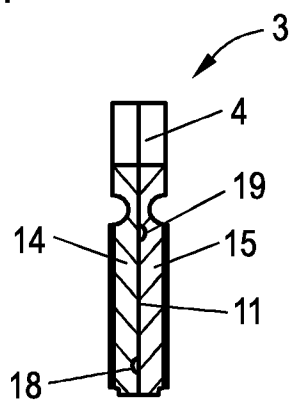


FIG. 5

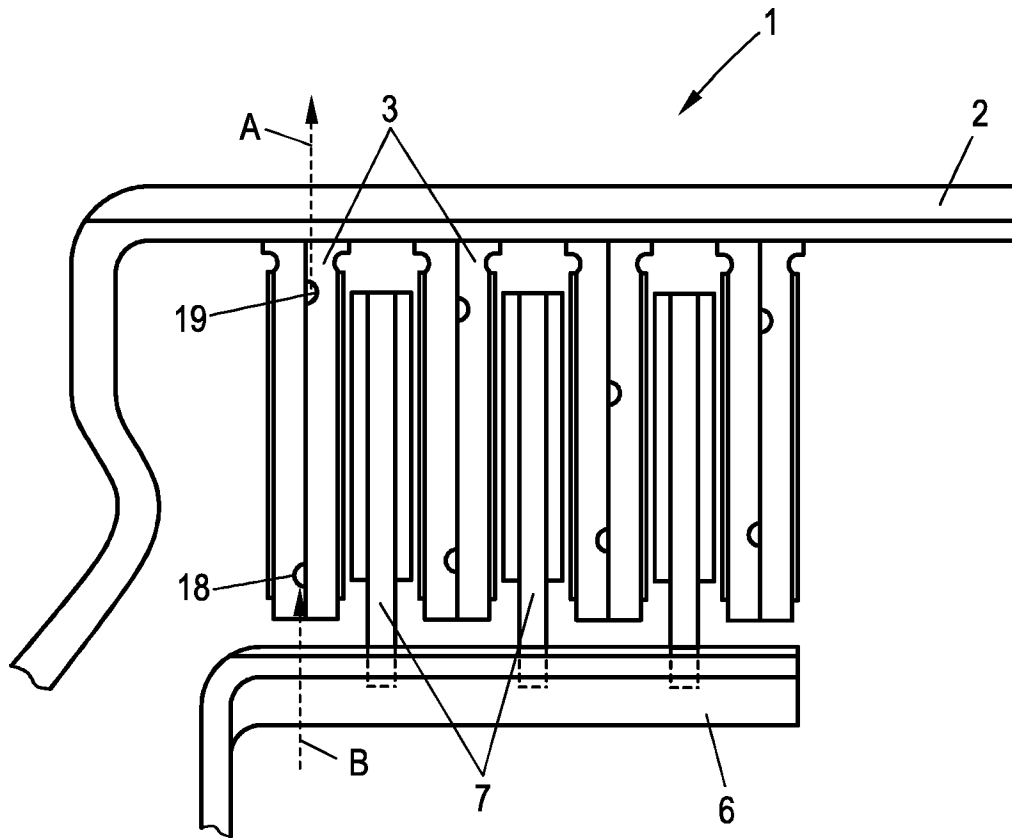


FIG. 6

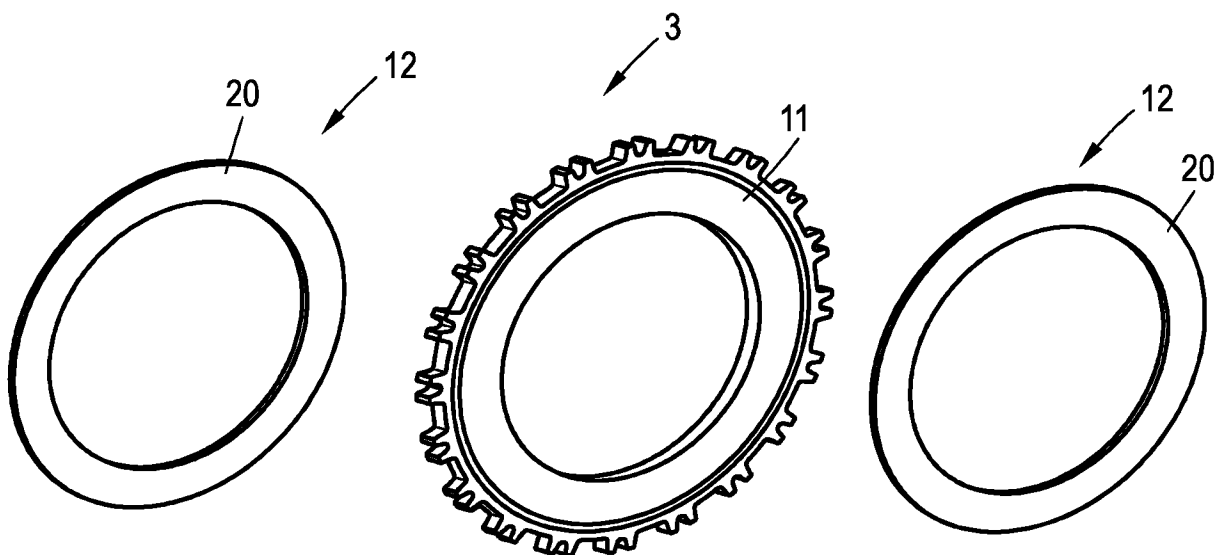


FIG. 7

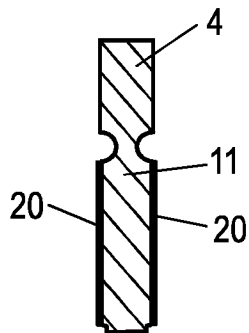


FIG. 8

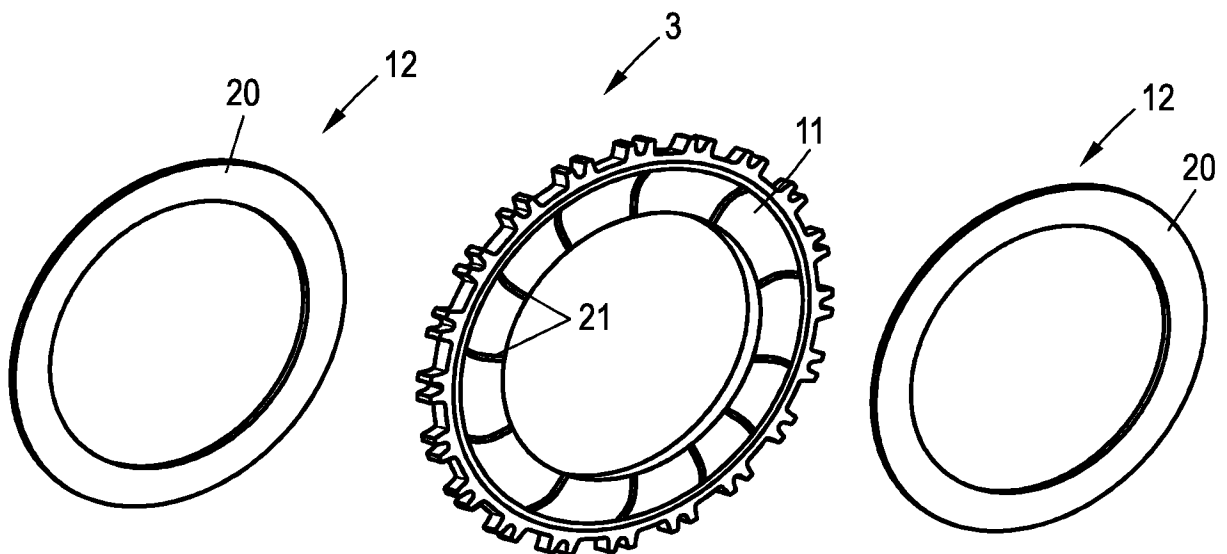


FIG. 9

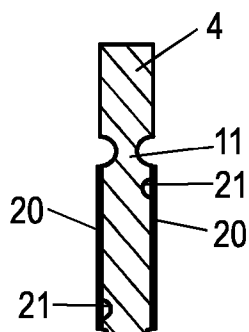
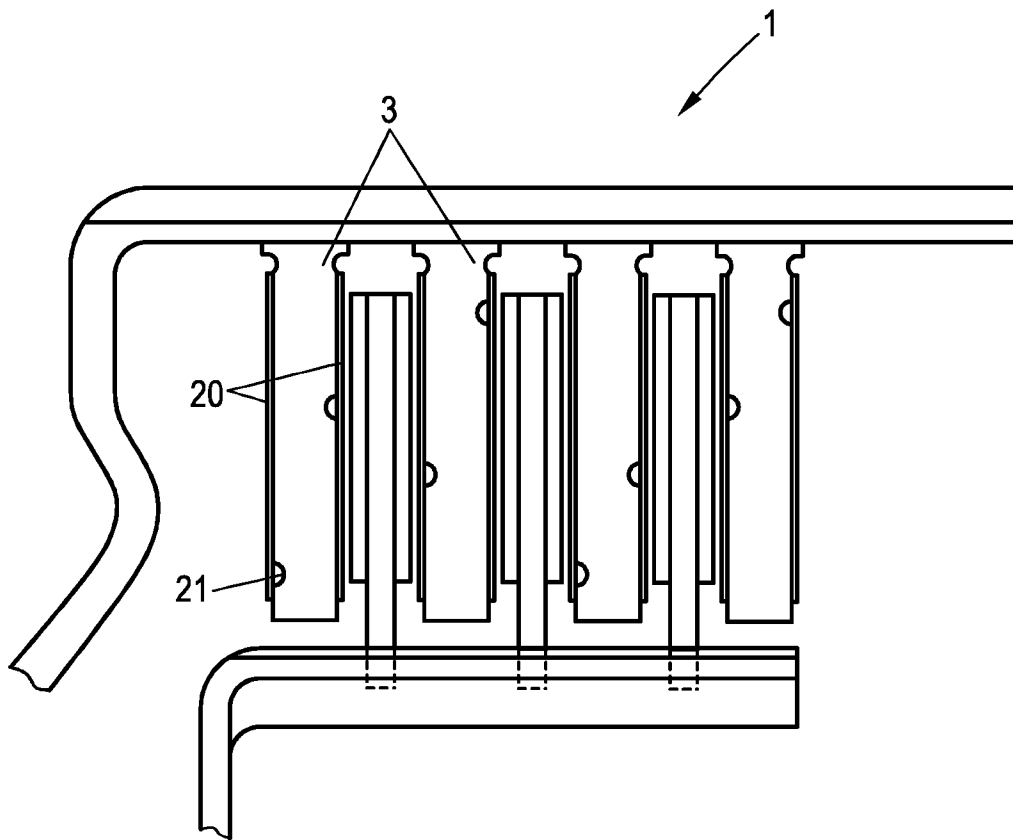


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D13/64 F16D13/74
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/007980 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT]) 21 January 2016 (2016-01-21) page 7, line 7 - page 11, line 19 page 15, line 12 - page 16, line 29; figures 2,3,6,7 -----	1,2,4-9
X	EP 2 460 896 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT]) 6 June 2012 (2012-06-06) paragraphs [0004], [0005], [0010], [0015], [0024], [0025], [0027], [0028], [0031], [0035]; figure 1 -----	1-3,7
X	DE 10 2015 108813 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 17 December 2015 (2015-12-17) paragraphs [0002], [0009] - [0011], [0029] - [0032]; figures 2-5 ----- -/--	1,2,7,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2018

Date of mailing of the international search report

21/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100915

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 30 478 C1 (KTM SPORTMOTORCYCLE AG MATTIGH [AT]) 6 March 2003 (2003-03-06) paragraphs [0004], [0020], [0025], [0026]; figure 1 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100915

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016007980 A1	21-01-2016	AT 516124 A1 EP 3169909 A1 WO 2016007980 A1	15-02-2016 24-05-2017 21-01-2016
EP 2460896 A1	06-06-2012	AT 510787 A1 EP 2460896 A1 US 2012160629 A1 US 2014190783 A1	15-06-2012 06-06-2012 28-06-2012 10-07-2014
DE 102015108813 A1	17-12-2015	CN 105317870 A DE 102015108813 A1 US 2015362022 A1	10-02-2016 17-12-2015 17-12-2015
DE 10130478 C1	06-03-2003	AU 4895402 A DE 10130478 C1 FR 2826415 A1 US 2002195307 A1	02-01-2003 06-03-2003 27-12-2002 26-12-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D13/64 F16D13/74
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2016/007980 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT]) 21. Januar 2016 (2016-01-21) Seite 7, Zeile 7 - Seite 11, Zeile 19 Seite 15, Zeile 12 - Seite 16, Zeile 29; Abbildungen 2,3,6,7 -----	1,2,4-9
X	EP 2 460 896 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) Absätze [0004], [0005], [0010], [0015], [0024], [0025], [0027], [0028], [0031], [0035]; Abbildung 1 -----	1-3,7
X	DE 10 2015 108813 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) Absätze [0002], [0009] - [0011], [0029] - [0032]; Abbildungen 2-5 ----- -/-	1,2,7,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmid, Klaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 30 478 C1 (KTM SPORTMOTORCYCLE AG MATTIGH [AT]) 6. März 2003 (2003-03-06) Absätze [0004], [0020], [0025], [0026]; Abbildung 1 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100915

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2016007980	A1	21-01-2016	AT	516124	A1		15-02-2016	
			EP	3169909	A1		24-05-2017	
			WO	2016007980	A1		21-01-2016	

EP 2460896	A1	06-06-2012	AT	510787	A1		15-06-2012	
			EP	2460896	A1		06-06-2012	
			US	2012160629	A1		28-06-2012	
			US	2014190783	A1		10-07-2014	

DE 102015108813	A1	17-12-2015	CN	105317870	A		10-02-2016	
			DE	102015108813	A1		17-12-2015	
			US	2015362022	A1		17-12-2015	

DE 10130478	C1	06-03-2003	AU	4895402	A		02-01-2003	
			DE	10130478	C1		06-03-2003	
			FR	2826415	A1		27-12-2002	
			US	2002195307	A1		26-12-2002	
