



(10) **DE 10 2013 226 393 B4** 2020.06.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 226 393.7**
(22) Anmeldetag: **18.12.2013**
(43) Offenlegungstag: **17.07.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.06.2020**

(51) Int Cl.: **F16D 13/72 (2006.01)**
F16D 13/64 (2006.01)
F16D 69/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:

10 2013 200 688.8 **17.01.2013**
10 2013 219 427.7 **26.09.2013**

(73) Patentinhaber:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

**Hofstetter, Dirk, 76448 Durmersheim, DE; Léorat,
Rémi, Strassbourg, FR; Götz, Andreas, 76437
Rastatt, DE; Sliphorst, Mark, 76187 Karlsruhe, DE**

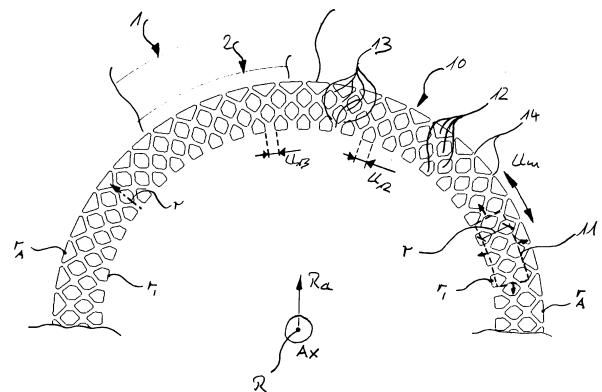
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	103 42 271	A1
DE	10 2010 021 900	A1
DE	10 2012 014 804	A1
DE	12 16 624	B
US	3 972 400	A

(54) Bezeichnung: **Reibscheibe für eine Kupplungseinrichtung, Kupplungseinrichtung sowie Drehmomentübertragungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Reibscheibe für eine Kupplungseinrichtung (2) eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, mit in Umfangsrichtung (U_m) der Reibscheibe (10) zwischen einem Innenradius (r_i) und einem Außenradius (r_A) angeordneten Reibbelagelementen (12) für ein Bewirken einer Reibverbindung mit einem Reibpartner, nämlich einer zweiten Reibscheibe, und einer Mehrzahl sich wenigstens in Radialrichtung (R_a) der Reibscheibe (10) zwischen den Reibbelagelementen (12) erstreckenden Fluidkanälen (13) für ein Durchströmen eines Fluids, wobei in einem Umfangsbereich (11), nämlich einem Kreisringabschnitt (11), welcher sich über einen überwiegenden Radiusbereich (r : $r_{n,\min} \geq r_i$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) der Reibbelagelemente (12) hinweg erstreckt, wobei überwiegender Radiusbereich (r : $r_{n,\min} \geq r_i$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) bedeutet, dass sich der Umfangsbereich 11 wenigstens über 50% derjenigen Strecke hinweg erstreckt, welche radial durch den Innenradius r_i und den Außenradius r_A konstituiert ist, und wobei auf im Wesentlichen einem jeden Umfang (U_m) innerhalb des Umfangsbereichs (11), ein Anteil an Fluidkanälen (13) in Bezug auf einen Anteil der Reibbelagelemente (12) vergleichsweise geringfügig schwankt oder im Wesentlichen konstant ist, wobei die Reibbelagelemente (12) der Reibscheibe (10) ein Multipadmuster an/auf der Reibscheibe (10) ausbilden, dadurch gekennzeichnet, dass das Multipadmuster drei-, fünf- und sechseckige Pads (12) aufweist und wobei ausschließlich die dreieckigen und aus-

schließlich die fünfeckigen Pads (12) jeweils eine radiale Begrenzung des Multipadmusters bilden.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reibscheibe mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Kupplungseinrichtung oder eine Kupplung mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8. Und darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einer erfindungsgemäßen Reibscheibe, einer erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung und/oder einer erfindungsgemäßen Kupplung.

[0002] Ein Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs gibt für einen Kraftfahrzeugführer nur in einem bestimmten Drehzahlbereich eine nutzbare Leistung ab. Um diesen Drehzahlbereich für verschiedene Fahrzustände des Kraftfahrzeugs nutzen zu können, benötigt dieses ein manuell schaltbares oder ein automatisches Getriebe. Solch ein Getriebe ist über eine Kupplung mit dem Verbrennungsmotor verbunden. Aufgrund unterschiedlicher und auch gesteigerter Anforderungen an Betätigungskräfte, einer Performanz und zu übertragender Motormomente der Kupplung, kommen eine Vielzahl von Kupplungen in den Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen zur Anwendung. So kommen beispielsweise trocken oder nass laufende Einscheiben- oder Lamellenkupplungen zur Anwendung, wobei diese als Einzel-, Doppel- oder Mehrfachkupplungen ausgebildet sein können.

[0003] Neben einer Hauptfunktion eines Verbindens und Trennens einer Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und/oder einer Abtriebswelle eines Elektromotors mit bzw. von einer Getriebeeingangswelle des Kraftfahrzeugs, besitzt die Kupplung eine Reihe weiterer wichtiger Aufgaben. Sie soll ein weiches und ruckfreies Anfahren des Kraftfahrzeugs ermöglichen, ein schnelles Schalten des Getriebes gewährleisten, die Drehschwingungen des Verbrennungsmotors vom Getriebe fernhalten und so Rasselgeräusche und Verschleiß vermindern, als Überlastschutz für den gesamten Antriebsstrang, z. B. bei Schaltfehlern, dienen, sowie verschleißarm und leicht austauschbar sein. Hierbei soll die Kupplung bei einem geringen Bauraumverbrauch im Antriebsstrang möglichst kostengünstig in ihrer Herstellung, ihrer Montage und ihrem Betrieb sein.

[0004] Unter einer Kupplungseinrichtung oder einer Kupplung soll generell ein Maschinenelement verstanden sein, welches einer mechanisch lösbaren Verbindung zweier bevorzugt koaxialer Wellen, insbesondere einer Abtriebs- und einer Antriebswelle eines Fahrzeugs, oder zweier bevorzugt koaxialer Maschinenelemente dient. Eine erfindungsgemäße Reibscheibe (s. im Folgenden) für eine erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung einer erfindungsgemäßen Kupplung kann dabei auf alle Antriebsstränge

von z. B. Kraftfahrzeugen bzw. auf sämtliche, insbesondere nass laufende, Kupplungen, z. B. Wandler-, Doppel-, Anfahr- und/oder Lastschaltkupplungen etc. und somit sämtliche Drehmomentübertragungseinrichtungen, angewendet werden.

[0005] Aufgrund eines Kostendrucks, einer gestiegenen Performanz und permanent kleiner werdender Bauräume in den Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen treten zunehmend Angelegenheiten in einen Focus der Entwickler, welche bis dato nur geringfügige bzw. einfach zu behebende Probleme verursachten. Ein solcher Problembereich besteht - bei vergleichsweise kleinen Bauräumen - in einer zu starken thermischen Belastung einer Reibscheibe, eines Reibbelags bzw. einer (Stahl-)Lamelle im Multipaddesign einer Kupplungseinrichtung. Es ergibt sich insbesondere bei einem Multipaddesign eine inhomogene Kühlung, wobei ggf. ringförmige, lokale thermische Schädigungen an der Reibscheibe, dem Reibbelag bzw. der (Stahl-)Lamelle entstehen können.

[0006] Alternative Auslegungen einer Reibscheibe, eines Reibbelags bzw. einer (Stahl-)Lamelle führen z. B. bei gefrästen Waffelnuten zu ausfransenden Kanten und somit zu einem hohem Restschmutz in und hohen Schleppverlusten der Kupplung. Bei einer geprägten Waffelnut entstehen beim Prägen verrundete Kanten (Einzug), wodurch die Reibscheiben, die Reibbeläge bzw. die (Stahl-)Lamellen in einem Betrieb zu einem Aufschwimmen neigen. Bei Radialnuten ergeben sich nur geringe Verweilzeiten eines Öls in den Fluidkanälen, wodurch lediglich eine ungenügende Wärmeabführung gewährleistet ist und wiederum starke thermische Belastungen verursacht werden.

[0007] Bekannte Nutdesigns nasslaufender Reibbeläge sind beispielsweise in der DE 10 2012 014 804 A1, der DE 103 42 271 A1, der US 3 972 400 A, der DE 1 216 624 B sowie der DE 10 2010 021 900 A1 dargestellt.

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Reibscheibe (Reibbelag, (Stahl-)Lamelle etc.), eine verbesserte Kupplungseinrichtung oder Kupplung, insbesondere eine nass laufbare Kupplungseinrichtung oder nass laufende Kupplung, und eine entsprechende Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, zur Verfügung zu stellen. - Hierbei soll eine erfindungsgemäße Reibscheibe, bevorzugt im Multipaddesign, angegeben werden, welche dauerhaft zuverlässig ist und eine Kühlung der Reibscheibe und ggf. eines Reibpartners verbessert ist. Insbesondere soll die Kühlung gleichmäßig sein, sodass weniger lokale thermische Schädigungen entstehen. Ferner soll bei der erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung eine Drehmomentübertragungsfähigkeit verbessert, eine Zu-

verlässigkeit sowie deren Belastbarkeit erhöht sein. Darüber hinaus soll eine Verweilzeit eines Fluids in den Fluidkanälen vergleichsweise groß sein.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist mittels einer Reibscheibe für eine Kupplungseinrichtung, bevorzugt eine Kupplungseinrichtung eines Antriebsstrangs eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, gemäß Anspruch 1; mittels einer Kupplungseinrichtung oder Kupplung, insbesondere einer nass lauffähigen Kupplungseinrichtung oder einer nass laufenden Kupplung für eine Drehmomentübertragungseinrichtung, gemäß Anspruch 8; und mittels einer Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, gemäß Anspruch 10 gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen, zusätzliche Merkmale und/oder Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der folgenden Beschreibung.

[0010] Die erfindungsgemäße Reibscheibe - bzw. der erfindungsgemäße Reibbelag, die erfindungsgemäße (Stahl-)Lamelle etc. - weist in Umfangsrichtung der Reibscheibe zwischen einem Innenradius und einem Außenradius ihrer Reibbelagelemente angeordnete Reibbelagelemente für ein Bewirken einer Reibverbindung mit einem Reibpartner, insbesondere einer zweiten Reibscheibe der Kupplungseinrichtung oder einer Kupplung, und eine Mehrzahl sich wenigstens in Radialrichtung der Reibscheibe zwischen den Reibbelagelementen erstreckende Fluidkanäle für ein Durchströmen eines Fluids auf. Das Fluid ist beispielsweise ein Kühlöl.

[0011] Gemäß der Erfindung ist -insbesondere in einem Umfangsbereich, bevorzugt in einem Kreisringabschnitt, der Reibbelagelemente, welcher sich über einen überwiegenden Radiusbereich der Reibbelagelemente hinweg erstreckt, auf im Wesentlichen einem jeden Umfang innerhalb des Umfangsbereichs bzw. des Kreisringabschnitts, - ein Anteil, z. B. ein (Umfangs-)Strecken- oder ein (Umfangs-)Flächenanteil, an Fluidkanälen in Bezug auf einen Anteil, z. B. einen (Umfangs-)Strecken- oder einen (Umfangs-)Flächenanteil, von Reibbelagelementen hauptsächlich oder im Wesentlichen konstant oder schwankt hauptsächlich oder im Wesentlichen vergleichsweise geringfügig. Überwiegender Radiusbereich bedeutet, dass sich der Umfangsbereich wenigstens über 50% derjenigen Strecke hinweg erstreckt, welche radial durch den Innenradius r_i und den Außenradius r_A konstituiert ist.

[0012] So kann ein Anteil einer umfangsseitigen Breite einer Mehrzahl oder Vielzahl von Fluidkanälen, oder hauptsächlich oder im Wesentlichen aller Fluidkanäle, in Bezug auf eine umfangsseitige Breite einer dazu korrespondierenden Mehrzahl oder Vielzahl von Reibbelagelementen, oder hauptsächlich

oder im Wesentlichen aller Reibbelagelemente über den überwiegenden Radiusbereich zwischen dem Innenradius und dem Außenradius hinweg hauptsächlich oder im Wesentlichen vergleichsweise geringfügig schwanken bzw. hauptsächlich oder im Wesentlichen konstant sein. - In einer Ausführungsform der Erfindung betrifft dies z. B. die gesamte Reibscheibe bzw. alle Reibbelagelemente bis auf einen schmalen äußersten Umfangsbereich (vollumlaufend) der Reibscheibe bzw. der Reibbelagelemente.

[0013] Die erfindungsgemäße Reibscheibe für die Kupplungseinrichtung dient z. B. zum Übertragen eines Drehmoments zwischen einem Antrieb, insbesondere eines Verbrennungsmotors und/oder eines Elektromotors, z. B. eines Kraftfahrzeugs, und einem Abtrieb, insbesondere einem Getriebe, z. B. ebenfalls des Kraftfahrzeugs. Die zwischen dem Innen- und dem Außenradius der Reibbelagelemente angeordneten Reibbelagelemente und eine Mehrzahl zwischen den Reibbelagelementen ausgebildeten Fluidkanäle sind gemäß der Erfindung beispielsweise derart angeordnet, dass ein Verhältnis aus einer umfangsseitigen Breite einer Mehrzahl, einer Vielzahl und/oder im Wesentlichen aller Reibbelagelemente und einer umfangsseitigen Breite einer Mehrzahl, einer Vielzahl und/oder im Wesentlichen aller Fluidkanäle bei einem ersten Radius/Durchmesser hauptsächlich oder im Wesentlichen gleich ist, wie bei wenigstens einem zweiten größeren oder auch kleineren Radius/Durchmesser. Dieses Verhältnis kann an wenigstens drei oder mehr verschiedenen Radien bzw. Durchmessern hauptsächlich oder im Wesentlichen gleich sein. Bevorzugt sind dabei wenigstens zwei Reibbelagelemente jeweils im Wesentlichen vollumfänglich von Fluidkanälen umgeben. Bevorzugt trifft dies auf einen äußersten Radius der Reibbelagelemente nicht mehr zu und das Verhältnis verkleinert sich dort (s. u. eine Fluidrosselung in den Fluidkanälen in den äußersten Umfängen an/in der Reibscheibe). D. h. wenigstens am äußersten Radius (Bereich) ist dieses Verhältnis bevorzugt signifikant kleiner als an einem diesbezüglich kleineren Radius, wobei im Bereich des äußersten Radius die umfangsseitige Breite wenigstens eines der Fluidkanäle kleiner ist, als an einem diesbezüglich kleineren Radius des Fluidkanals. Dies kann im Wesentlichen sämtliche in Radialrichtung durchgängigen Fluidkanäle betreffen.

[0014] Erfindungsgemäß bilden die Reibbelagelemente der Reibscheibe ein Multipadmuster an/auf der Reibscheibe aus, wobei das Multipadmuster drei-, fünf- und sechseckige Pads aufweist, und wobei ausschließlich die dreieckigen und ausschließlich die fünfeckigen Pads jeweils eine radiale Begrenzung des Multipadpatterns bilden.

[0015] Die erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung oder Kupplung, weist eine erfindungsgemä-

ße Reibscheibe, einen erfindungsgemäßen Reibbelag bzw. eine erfindungsgemäße (Stahl-)Lamelle auf. Hierbei kann die Kupplungseinrichtung oder Kupplung als eine Ein- oder Mehrfachkupplungseinrichtung, insbesondere eine Doppelkupplungseinrichtung, bzw. als eine Ein- oder Mehrfachkupplung, insbesondere eine Doppelkupplung ausgebildet sein. Ferner kann die Kupplungseinrichtung oder Kupplung als eine axiale oder radiale Mehrfachkupplungseinrichtung bzw. Mehrfachkupplung, als eine Anfahrkupplungseinrichtung bzw. Anfahrkupplung oder als eine Überbrückungskupplungseinrichtung bzw. Überbrückungskupplung ausgebildet sein.-Die erfindungsgemäße Drehmomentübertragungseinrichtung weist eine erfindungsgemäße Reibscheibe, einen erfindungsgemäßen Reibbelag bzw. eine erfindungsgemäße (Stahl-)Lamelle und/oder eine erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung und/oder Kupplung auf.

[0016] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung deckt der überwiegende Radiusbereich 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 87,5%, 90%, 92,5%, 95% oder 97,5% jeweils \pm 2-4% desjenigen Umfangsbereichs ab, welcher durch den Innen- und Außenradius konstituiert ist. Ferner kann der überwiegende Radiusbereich bevorzugt im Wesentlichen am Innenradius beginnen und erstreckt sich in Richtung Außenradius. Des Weiteren läuft der überwiegende Radiusbereich in Umfangsrichtung bevorzugt vollständig um.- Der Anteil der umfangsseitigen Breite/Fläche der Fluidkanäle in Bezug auf die umfangsseitige Breite/Fläche der Reibbelagelemente über den gesamten überwiegenden Radiusbereich hinweg kann hauptsächlich oder im Wesentlichen konstant 20%, 30%, 40%, 50% oder 60% jeweils \pm 2-4% betragen. Darüber hinaus kann eine Schwankung des Anteils innerhalb des überwiegenden Radiusbereichs 15%, 12%, 10%, 8%, 6%, 5%, 4%, 3% jeweils \pm 0,5-0,75% betragen.

[0017] In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung kann ein Fluidkanal an einem äußeren Umfangsabschnitt der Reibscheibe eine Fluiddrossel aufweisen, wobei bevorzugt hauptsächlich oder im Wesentlichen alle Fluidkanäle am äußeren Umfangsabschnitt jeweils eine Fluiddrossel besitzen. Ferner kann ein einzelner Fluidkanal in Fließrichtung durch den überwiegenden Radiusbereich hindurch, im Wesentlichen einen gleichbleibenden Querschnitt besitzen, wobei bei einem Zusammentreffen zweier Fluidkanäle ein dadurch entstehender gemeinsamer Querschnitt maximal verdoppelt ist. Ferner können Ecken einander direkt benachbarter Reibbelagelemente unterschiedlicher Umfänge insbesondere im Wesentlichen auf einem einzigen Umfang liegen.

[0018] Gemäß der Erfindung können sich die Fluidkanäle ggf. abschnittsweise in Umfangsrichtung erstrecken. Bevorzugt kann das Multipadmuster ein zwei-, drei-, vier-, fünf-, oder sechsreihiges Multipadmuster sein. Ferner können Reibbelagelemente am

Innenradius einen gestalteten Fluideinlass (z. B. (abgerundeter) Konus)) und/oder am Außenradius einen gestalteten Fluidauslass (z. B. Fluiddrossel, (abgerundeter) Konus, Diffusor) aufweisen. Bevorzugt sind die Reibbelagelemente auf die Reibscheibe aufgeklebt oder in die Reibscheibe eingebracht.

[0019] Die Erfindung ist im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Elemente oder Bauteile, welche eine identische, univoke oder analoge Ausbildung und/oder Funktion besitzen, sind in den verschiedenen Figuren (Fig.) der Zeichnung mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. In den Fig. der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer schematischen Draufsicht auf eine speziellen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reibscheibe mit einem Multipaddesign ihrer Reibbelagelemente für eine erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung bzw. eine erfindungsgemäße Kupplung; und

Fig. 2 einen detaillierten Verlauf eines Verhältnisses von Fluidkanälen in Bezug auf die Reibbelagelemente der erfindungsgemäßen Reibscheibe über einem Radius zwischen einem Innen- und einem Außenradius der Reibscheibe in der speziellen Ausführungsform der Erfindung aus **Fig. 1**, und für eine Reibscheibe gemäß dem Stand der Technik.

[0020] Die Erläuterung der Erfindung bezieht sich dabei u. a. auf eine Axialrichtung **Ax**, eine Rotationsachse **R**, eine Radialrichtung **Ra** und/oder eine Umfangsrichtung **Um** einer erfindungsgemäßen Reibscheibe **10**, einer Drehmomentübertragungseinrichtung **1**, einer Kupplung **1**, einer Kupplungseinrichtung **2** bzw. einer Baugruppe und/oder einer Kombination davon, welche in der **Fig. 1** eingezeichnet sind. Die Axialrichtung **Ax**, die Rotationsachse **R**, die Radialrichtung **Ra** und die Umfangsrichtung **Um** beziehen sich dabei auch auf einen Antriebsstrang eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, und somit auch auf eine Kurbelwelle, eine Getriebewelle etc. (nicht dargestellt).- Nachfolgend ist lediglich von einer Reibscheibe **10** die Rede, die Begriffe Reibbelag **10**, (Stahl-)Lamelle **10** etc. sollen durch diesen Begriff mit umfasst sein.

[0021] Eine Ursache im Stand der Technik für eine inhomogene Kühlung eines Multipadsdesigns der Reibscheibe **10** einer insbesondere nass lauffähigen Kupplungseinrichtung **2** einer Drehmomentübertragungseinrichtung **1** (die letzteren beiden sind in der **Fig. 1** lediglich angedeutet) ist ein über einen Radius der Reibscheibe **10** stark variierender Anteil an Fluidkanälen **13**, Nuten **13** bzw. (Nut-)Kanälen **13** zwischen den Reibbelagelementen **12**, Reibbelagelementen **12** bzw. Pads **12** der Reibscheibe **10**. In

einem Betrieb der Reibscheibe **10** können dabei insbesondere lokale thermische Schädigungen an/in der Reibscheibe **10** entstehen, die sich ringförmig an/in der Reibscheibe **10** ausbilden können.

[0022] Gemäß der Erfindung erfolgt eine Verbesserung bzw. Optimierung des Multipadsdesigns der erfindungsgemäßen Reibscheibe **10**, bevorzugt eine Verbesserung bzw. Optimierung eines Belaglamelldesigns für nass laufende Kupplungen, insbesondere Doppelkupplungen, hinsichtlich eines konstanten, radialen Anteils eines Verlaufs der Fluidkanäle **13**, ohne dabei eine Verweilzeit eines Kühllöls in den Fluidkanälen **13** (Belagsnuten **13**) zu verringern. - Die Reibscheibe **10** kann dabei als eine Kupplungsscheibe ausgebildet, auf einer Kupplungsscheibe oder -lamelle vorgesehen oder als eine Kupplungslamelle ausgebildet sein. Ferner kann die Reibscheibe **10** als eine Innenlamelle **10** oder eine Außenlamelle **10** einer Lamellenkupplungseinrichtung **2** ausgestaltet sein.

[0023] Die spezielle Ausführungsform in der Zeichnung zeigt in **Fig. 1** eine weggebrochene Reibscheibe **10** mit einer vierreihigen Anordnung von Reibbelagelementen **12** im Multipaddesign. Es ist natürlich möglich, die Reibscheibe **10** als zwei-, drei-, fünf-, sechsstufiges etc. Multipaddesign oder auch in einem anderen Design auszubilden. Die Reibbelagelemente **12** sind dabei zwischen einem Außenradius r_A der Reibbelagelemente **12** oder der Reibscheibe **10**, und einem Innenradius r_I der Reibbelagelemente **12** oder der Reibscheibe **10** regelmäßig verteilt und bevorzugt in Umfangsreihen, vorliegend vier Umfangsreihen, angeordnet. Die inneren Reibbelagelemente **12** sind dabei als Fünfecke mit zwei im Wesentlichen parallelen Seiten, und die äußeren Reibbelagelemente **12** sind als im Wesentlichen gleichseitige Dreiecke ausgebildet. Die zwischen den inneren und äußeren Reibbelagelementen **12** angeordneten zwei Reihen von Reibbelagelementen **12**, weisen jeweils insbesondere gleiche, bevorzugt radial langgezogene sechseckige Reibbelagelemente **12** auf.

[0024] Gemäß der Erfindung ist ein Umfangsbereich **11**, insbesondere ein Kreisringabschnitt **11**, der Reibscheibe **10** definiert, welcher sich über einen überwiegenden Radiusbereich r (Strecke, s. a. **Fig. 2**) der Reibbelagelemente **12** hinweg erstreckt. Der überwiegende Radiusbereich r soll dabei bedeuten, dass sich der Umfangsbereich **11** wenigstens über 50% derjenigen Strecke hinwegerstreckt, welche radial durch den Innenradius r_I und den Außenradius r_A konstituiert ist. Bevorzugt beginnt der überwiegende Radiusbereich r des Umfangsbereichs **11** im Wesentlichen am Innenradius r_I der Reibbelagelemente **12**. Ferner kann der Umfangsbereich **11** streckenweise, teilweise, hauptsächlich, im Wesentlichen oder vollständig in Umfangsrichtung **Um** verlaufen. Der in der **Fig. 1** eingezeichnete Umfangsbereich **11** ist lediglich beispielhaft, die Pfeile sollen dabei eine Veränderbar-

keit des Umfangsbereichs **11** in Radial- **Ra** und Umfangsrichtung **Um** verdeutlichen.

[0025] Innerhalb des Umfangsbereichs **11** gilt gemäß der Erfindung folgendes, wobei die Reibscheibe **10** dementsprechend ausgestaltet ist: Ein Verhältnis aus einer umfangsseitigen Breite ΣU_{12} der Reibbelagelemente **12** und der umfangsseitigen Breite ΣU_{13} der Fluidkanäle **13** schwankt hauptsächlich oder im Wesentlichen vergleichsweise geringfügig oder ist hauptsächlich oder im Wesentlichen konstant (vgl. **Fig. 2**, durchgezogene Kurve). Bevorzugt gilt, dass das Verhältnis aus der umfangsseitigen Breite ΣU_{12} aller Reibbelagelemente **12** und der umfangsseitigen Breite ΣU_{13} aller Fluidkanäle **13** bei einem ersten Radius/Durchmesser gleich ist, wie bei einem zweiten größeren und/oder kleineren Radius/Durchmesser der Reibscheibe **10**. Dies gilt bevorzugt für eine Vielzahl von Radien/Durchmessern, bevorzugt allen Radien/Durchmessern, insbesondere abgesehen von solchen, in welchen die Fluidkanäle **13** Fluidrosseln **14** aufweisen (s. u.).

[0026] Hierdurch ergibt sich ein nahezu konstanter, radialer Anteilsverlauf der Fluidkanäle **13** zwischen Öleintrittsnuten (am Innenradius r_I des Belags) und den schmälere (Fluidrosseln **14**) Ölaustrittsnuten (am (äußersten) Außenradius r_A des Belags). Gemäß der Erfindung sind die Austrittsfluidkanäle **14** aller oder eines Teils der Fluidkanäle **13** als Fluidrosseln **14** (Ölaustrittsnuten) ausgebildet. - In der **Fig. 2** sind die Anteile der Fluidkanäle **13** über dem Radius r_n ($r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) als eine durchgezogene Kurve aufgetragen, die einen verbesserten bzw. optimierten Zustand mit dem nahezu konstanten Anteilsverlauf der Fluidkanäle **13** inkl. einer Drosselung beim Außenradius r_A zeigt. Hierbei sind die Fluidkanäle **13** bevorzugt derart ausgebildet, dass in deren Erstreckungen in Radialrichtung **Ra** jeweils mindestens ein Knick derart vorgesehen ist, dass in einem Betrieb der Reibscheibe **10** eine Verweilzeit des Fluids in den Fluidkanälen **13** erhöht ist. - Eine gestrichelte Kurve zeigt den Stand der Technik (ebenfalls Multipaddesign vierreihig).

[0027] Die Erfindung betrifft Reibscheiben **10**, Reibbeläge **10** bzw. Stahllamellen **10**, insbesondere für nass laufbare Kupplungseinrichtungen **2** bzw. nass laufende Kupplungen **1** für eine Drehmomentübertragungseinrichtung **1**, mit bevorzugt einem Multipadmuster ihrer Reibbelagelemente **12**. Gemäß der Erfindung wird bei der Auslegung der Reibscheiben **10** auf einen idealerweise konstanten radialen Nutanteilsverlauf, also den Anteil der Fluidkanäle **13**, Wert gelegt. Ein erfindungsgemäßer hauptsächlich oder im Wesentlichen vergleichsweise geringfügig schwankender bzw. hauptsächlich oder im Wesentlichen konstanter Nutanteilsverlauf der Fluidkanäle **13** sowie eine Drosselwirkung an einem Fluidaustritt kann durch eine Vielzahl unterschiedlicher Geometrien,

insbesondere Multipad-Geometrien bzw. der Anordnung der Fluidkanäle **13** erreicht werden.

[0028] Die Erfindung wurde hauptsächlich auf die umfangsseitigen Breiten ΣU_{12} , ΣU_{13} der Reibbelagelemente **12** und der Fluidkanäle **13** beschrieben. Es ist natürlich analog zusätzlich oder alternativ möglich, statt den umfangsseitigen Breiten ΣU_{12} , ΣU_{13} im Umfangsbereich **11** die beteiligten Flächen und/oder die beteiligten Volumina der Reibbelagelemente **12** und der Fluidkanäle **13** anzuwenden. - Die Drehmomentübertragungseinrichtung **1** kann eine Kupplungseinrichtung, eine Mehrfachkupplungseinrichtung, eine Kupplungsbaugruppe, eine Kupplung, eine Dämpfereinrichtung, eine Dämpferbaugruppe, ein Drehmomentwandler, ein Turbinendämpfer, ein Pumpendämpfer, ein Torsionsschwingungsdämpfer, ein Drehschwingungsdämpfer, ein Dämpfer, ein Zweimassenwandler, ein Zweimassenschwungrad, eine Fliehkraftpendeleinrichtung, ein Fliehkraftpendel etc. oder eine Baugruppe und/oder eine Kombination davon sein.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|--|
| 1 | Drehmomentübertragungseinrichtung, z. B. Kupplungseinrichtung, Mehrfachkupplungseinrichtung, Kupplungsbaugruppe, Kupplung, Dämpfereinrichtung, Dämpferbaugruppe, Drehmomentwandler, Turbinendämpfer, Pumpendämpfer, Torsionsschwingungsdämpfer, Drehschwingungsdämpfer, Dämpfer, Zweimassenwandler, Zweimassenschwungrad, Fliehkraftpendeleinrichtung, Fliehkraftpendel etc. oder Baugruppe und/oder Kombination davon |
| 2 | Kupplungseinrichtung für die Kupplung 1 , insbesondere nass lauffähig |
| 10 | Reibscheibe, Reibbelag, (Stahl-)Lamelle, Innenlamelle, Außenlamelle der Kupplungseinrichtung 2 |
| 11 | Umfangsbereich, insbesondere Kreisringabschnitt, der Reibscheibe 10 |
| 12 | Reibbelagelement, Reibbelagelement, Pad der Reibscheibe 10 |
| 13 | Fluidkanal, Nut, (Nut-)Kanal, Belagsnut zwischen zwei direkt benachbarten Reibbelagelementen 12 |
| 14 | Fluiddrossel des Fluidkanals 13 am/im Austrittsfluidkanal |
| Ax | Axialrichtung, Längsrichtung der Reibscheibe 10 , der Drehmomentübertragungseinrichtung 1 , der Kupplung 1 , der Kupplungseinrichtung 2 bzw. eine Baugruppe 1 und/oder Kombination 1 davon, der Kurbelwelle, der Getriebewelle, des Antriebsstrangs etc. |

- | | |
|-----------------|---|
| R | Rotationsachse der Reibscheibe 10 , der Drehmomentübertragungseinrichtung 1 , der Kupplung 1 , der Kupplungseinrichtung 2 bzw. eine Baugruppe 1 und/oder Kombination 1 davon, der Kurbelwelle, der Getriebewelle, des Antriebsstrangs etc. |
| Ra | Radialrichtung der Reibscheibe 10 , der Drehmomentübertragungseinrichtung 1 , der Kupplung 1 , der Kupplungseinrichtung 2 bzw. eine Baugruppe 1 und/oder Kombination 1 davon, der Kurbelwelle, der Getriebewelle, des Antriebsstrangs etc. |
| r_A | Außenradius der Reibbelagelemente 12 an/in der Reibscheibe 10 oder der Reibscheibe 10 |
| r_I | Innenradius der Reibbelagelemente 12 an/in der Reibscheibe 10 oder der Reibscheibe 10 |
| r_n | (beliebiger) Radius zwischen Innenradius r_I und Außenradius r_A |
| r | überwiegender Radiusbereich zwischen Innenradius r_I und Außenradius r_A , mit r von $r_{n,min} \geq r_I$ bis $r_{n,max} \leq r_A$ |
| Um | Umfangsrichtung der Reibscheibe 10 , der Drehmomentübertragungseinrichtung 1 , der Kupplung 1 , der Kupplungseinrichtung 2 bzw. eine Baugruppe 1 und/oder Kombination 1 davon, der Kurbelwelle, der Getriebewelle, des Antriebsstrangs etc. |
| ΣU_{12} | umfangsseitige Breite von Reibbelagelementen 12 , bevorzugt hauptsächlich oder im Wesentlichen allen Reibbelagelementen 12 auf dem Radius D_n , analog zusätzlich oder alternativ Fläche und/oder Volumen |
| ΣU_{13} | umfangsseitige Breite von Fluidkanälen 13 , hauptsächlich oder im Wesentlichen allen Fluidkanälen 13 auf dem Radius D_n , analog zusätzlich oder alternativ Fläche und/oder Volumen |

Patentansprüche

1. Reibscheibe für eine Kupplungseinrichtung (2) eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, mit in Umfangsrichtung (U_m) der Reibscheibe (10) zwischen einem Innenradius (r_I) und einem Außenradius (r_A) angeordneten Reibbelagelementen (12) für ein Bewirken einer Reibverbindung mit einem Reibpartner, nämlich einer zweiten Reibscheibe, und einer Mehrzahl sich wenigstens in Radialrichtung (R_a) der Reibscheibe (10) zwischen den Reibbelagelementen

(12) erstreckenden Fluidkanälen (13) für ein Durchströmen eines Fluids, wobei in einem Umfangsbereich (11), nämlich einem Kreisringabschnitt (11), welcher sich über einen überwiegenden Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) der Reibbelagelemente (12) hinweg erstreckt, wobei überwiegender Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) bedeutet, dass sich der Umfangsbereich 11 wenigstens über 50% derjenigen Strecke hinweg erstreckt, welche radial durch den Innenradius r_I und den Außenradius r_A konstituiert ist, und wobei auf im Wesentlichen einem jeden Umfang (U_m) innerhalb des Umfangsbereichs (11), ein Anteil an Fluidkanälen (13) in Bezug auf einen Anteil der Reibbelagelemente (12) vergleichsweise geringfügig schwankt oder im Wesentlichen konstant ist, wobei die Reibbelagelemente (12) der Reibscheibe (10) ein Multipadmuster an/auf der Reibscheibe (10) ausbilden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Multipadmuster drei-, fünf- und sechseckige Pads (12) aufweist und wobei ausschließlich die dreieckigen und ausschließlich die fünfeckigen Pads (12) jeweils eine radiale Begrenzung des Multipadmusters bilden.

2. Reibscheibe gemäß vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Anteil einer umfangsseitigen Breite (ΣU_{13}) einer Vielzahl von Fluidkanälen (13) oder im Wesentlichen aller Fluidkanäle (13), in Bezug auf eine umfangsseitige Breite (ΣU_{12}) einer dazu korrespondierenden Vielzahl von Reibbelagelementen (12) oder im Wesentlichen aller Reibbelagelemente (12), über den überwiegenden Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) hinweg vergleichsweise geringfügig schwankt oder im Wesentlichen konstant ist.

3. Reibscheibe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der überwiegende Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) 50%, 60%, 70%, 80%, 85%, 87,5%, 90%, 92, 5%, 95% oder 97,5% jeweils $\pm 2-4\%$ desjenigen Umfangsbereichs abdeckt, welcher durch den Innenradius (r_I) und den Außenradius (r_A) konstituiert ist, und/oder der überwiegende Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) im Wesentlichen am Innenradius (r_I) beginnt und sich in Richtung Außenradius (r_A) erstreckt, und/oder der überwiegende Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) in Umfangsrichtung (U_m) vollständig umläuft.

4. Reibscheibe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil der umfangsseitigen Breite (ΣU_{13}) der Fluidkanäle (13) in Bezug auf die umfangsseitige Breite (ΣU_{12}) der Reibbelagelemente (12) über den gesamten überwiegenden Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) hinweg hauptsächlich oder im Wesentlichen konstant 20%, 30%, 40% oder 50% jeweils $\pm 2-4\%$ beträgt, und/oder eine Schwankung des Anteils innerhalb des überwiegenden Radiusbereichs ($r: r_{n,\min} \geq r_I$

bis $r_{n,\max} \leq r_A$) 15%, 12%, 10%, 8%, 6%, 5%, 4%, 3% jeweils $\pm 0,5-0,75\%$ beträgt.

5. Reibscheibe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Fluidkanal (13) an einem äußeren Umfangsabschnitt der Reibscheibe (10) eine Fluiddrossel (14) besitzt, wobei im Wesentlichen alle Fluidkanäle (13) am äußeren Umfangsabschnitt jeweils eine Fluiddrossel (14) aufweisen.

6. Reibscheibe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einzelner Fluidkanal (13) in Fließrichtung durch den überwiegenden Radiusbereich ($r: r_{n,\min} \geq r_I$ bis $r_{n,\max} \leq r_A$) hindurch, im Wesentlichen einen gleichbleibenden Querschnitt besitzt, wobei bei einem Zusammentreffen zweier Fluidkanäle (13) ein dadurch entstehender gemeinsamer Querschnitt maximal verdoppelt ist, und/oder Ecken einander direkt benachbarter Reibbelagelemente (13) unterschiedlicher Umfänge im Wesentlichen auf einem einzigen Umfang liegen.

7. Reibscheibe gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

- die Fluidkanäle (13) sich ferner abschnittsweise in Umfangsrichtung (U_m) erstrecken;
- das Multipadmuster der Reibscheibe (10) ein zwei-, drei-, vier- oder fünf-reihiges Multipadmuster ist;
- Reibbelagelemente (12) am Innenradius (r_I) einen gestalteten Fluideinlass und/oder Reibbelagelemente (12) am Außenradius (r_A) einen gestalteten Fluidauslass aufweisen;
- die Reibbelagelemente (12) auf die Reibscheibe (10) aufgeklebt oder in die Reibscheibe (10) eingebracht sind;
- die Reibscheibe (10) auf einer Kupplungsscheibe oder -lamelle vorgesehen oder die Reibscheibe (10) als eine Kupplungsscheibe oder -lamelle ausgebildet ist; und/oder
- die Reibscheibe (10) als eine Innenlamelle und/oder eine Außenlamelle ausgebildet ist.

8. Kupplungseinrichtung oder Kupplung, insbesondere nass laufende Kupplungseinrichtung (2) oder nass laufende Kupplung (1), für eine Drehmomentübertragungseinrichtung (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) eine Reibscheibe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aufweist.

9. Kupplungseinrichtung oder Kupplung gemäß vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

- die Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) als eine Ein- oder Mehrfachkupplungseinrichtung (2), insbesondere eine Doppelkupplungseinrichtung (2), bzw. eine Ein- oder Mehrfachkupplung (1), insbesondere eine Doppelkupplung (1) ausgebildet ist; oder

- die Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) als eine axiale oder radiale Mehrfachkupplungseinrichtung (2) bzw. Mehrfachkupplung (1) ausgebildet ist; oder
- die Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) als eine Anfahrkupplungseinrichtung (2) bzw. Anfahrkupplung (1) ausgebildet ist; oder
- die Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) als eine Überbrückungskupplungseinrichtung (2) bzw. Überbrückungskupplung (1) ausgebildet ist.

10. Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehmomentübertragungseinrichtung (1) eine Reibscheibe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aufweist, und/oder die Drehmomentübertragungseinrichtung (1) eine Kupplungseinrichtung (2) oder Kupplung (1) nach Anspruch 8 oder 9 aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

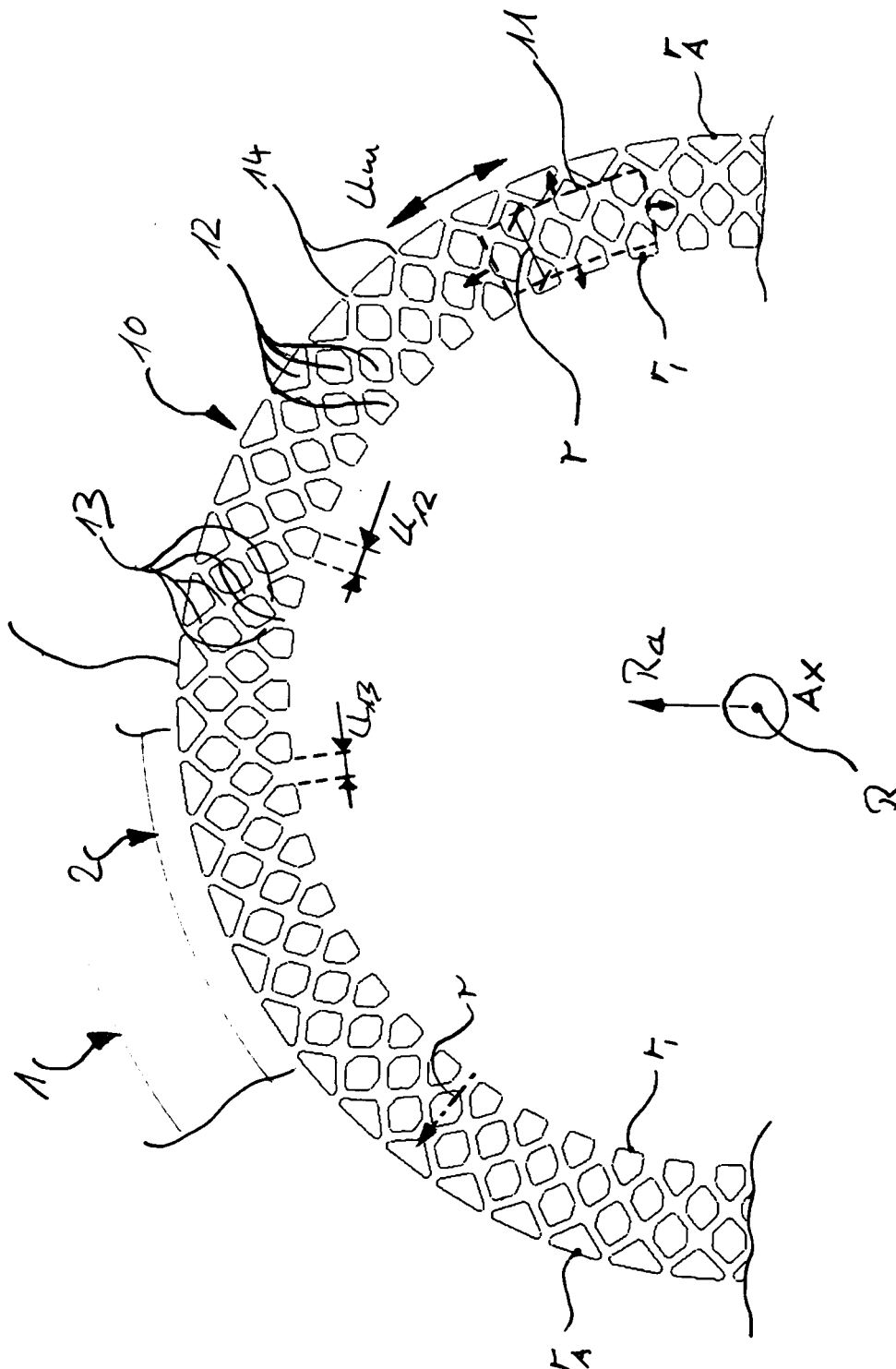


Fig. 1

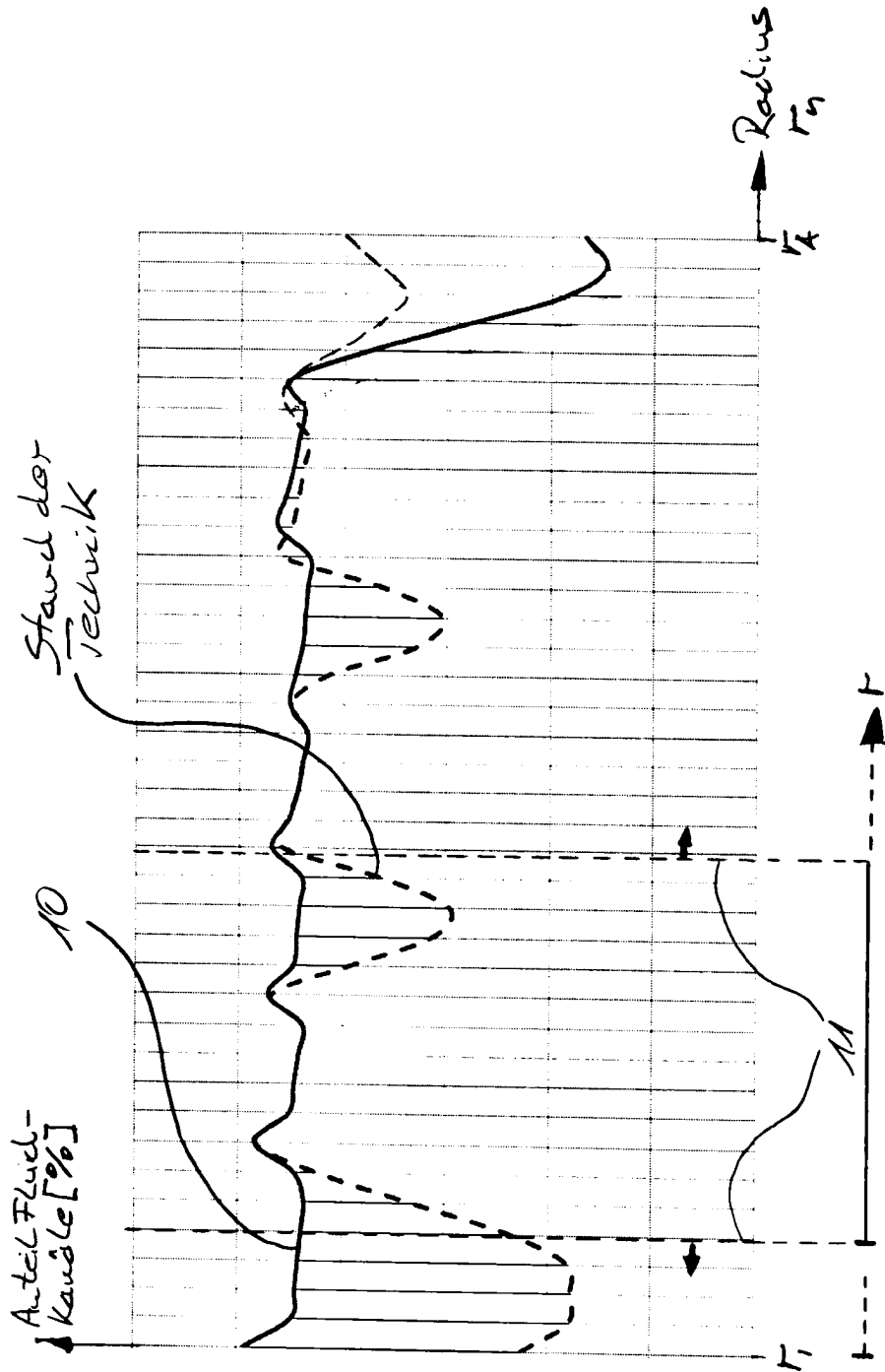


Fig. 2