

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50283/2016
(22) Anmeldetag: 07.04.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2018

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0249916 A1
US 3885659 A
US 2423882 A
US 2423881 A

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

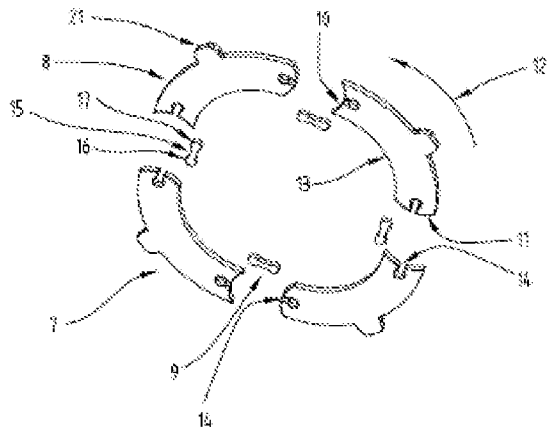
(72) Erfinder:
Heer Gabriel Ing.
4816 Gschwandt (AT)
Nickel Falk Dipl.Ing.
4810 Gmunden (AT)

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

(54) **Reiblamelle**

(57) Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle (5) mit einem Grundkörper (7) aus mehreren miteinander verbundenen Segmenten (8), wobei jeweils zwei Segmente (8) über Verbindungselemente (9) miteinander verbunden sind, und die Verbindungselemente (9) in Ausnehmungen (14) in den Segmenten (8) eingreifen, wobei die Ausnehmungen (14) an in Umfangsrichtung (12) weisenden Stirnseiten (10, 11) der Segmente (8) beginnend ausgebildet sind. Die Verbindungselemente (9) sind als gesonderte Bauteile mit einem Mittenbereich (15) und zwei daran anschließenden, jeweils eine Querschnittserweiterung aufweisenden Endbereichen (16, 17) ausgebildet und sind in den Segmenten (8) ausschließlich die Ausnehmungen (14) für die Aufnahme jeweils eines Teils der Verbindungselemente (9) ausgebildet, wobei jedes Segment (8) an jeder seiner Stirnseiten (10, 11) zumindest eine Ausnehmung (14) aufweist. Die Verbindungselemente (9) sind ausnehmungsfrei ausgebildet und die beiden Endbereiche (16, 17) der Verbindungselemente (9) sind vollumfänglich formschlüssig in den Ausnehmungen (14) der Segmente (8) aufgenommen.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reiblamelle mit einem Grundkörper aus mehreren mit einander verbundenen Segmenten, wobei jeweils zwei Segmente über Verbindungselemente miteinander verbunden sind, und die Verbindungselemente in Ausnehmungen in den Segmenten eingreifen, wobei die Ausnehmungen an in Umfangsrichtung weisenden Stirnseiten der Segmente beginnend ausgebildet sind, wobei weiter die Verbindungselemente gesonderte Bauteile mit einem Mittenbereich und zwei daran anschließenden, jeweils eine Querschnittserweiterung aufweisenden Endbereichen sind und in den Segmenten ausschließlich die Ausnehmungen für die Aufnahme jeweils eines Teils der Verbindungselemente ausgebildet sind, wobei jedes Segment an jeder seiner Stirnseiten zumindest eine Ausnehmung aufweist.

[0002] Derartige segmentierte Reiblamellen sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Beispielhaft sei dazu auf die EP 0 771 962 A2 verwiesen. Die Motivation zur Herstellung segmentierter Reiblamellen ist in der Reduktion von Rohmaterial bedarf und damit in der Reduktion von Kosten begründet. Ein im Vergleich zu einer segmentierten Reiblamelle geschlossener einstückiger Reiblamellenring verursacht nämlich naturgemäß durch höheren Verschnitt einen größeren Bedarf an Rohmaterial, aus dem die Reiblamellen gefertigt werden.

[0003] Die EP 0 249 916 A1 beschreibt eine segmentierte Reiblamelle, bei der die einzelnen Segmente mittels Verbindungselementen miteinander verbunden werden. Im Verbindungsbe- reich überlappen die zu verbindenden Segmente. Die Verbindungselemente sind an der äußeren Mantelfläche der Reiblamelle angeordnet und werden mit den Segmenten vernietet.

[0004] Aus der US 3,885,659 A ist eine segmentierte Reiblamelle bekannt, bei der die Segmente Ausnehmungen an in Umfangsrichtung weisenden Stirnseiten aufweisen. In diesen Ausnehmungen ist jeweils die Hälfte von annähernd knochenförmigen Verbindungselementen angeordnet. Zur Sicherung der Verbindungselemente sind weiter in der äußeren Mantelfläche der Reiblamelle radial nach innen verlaufende Sacklochbohrungen vorgesehen, in denen Spannstifte angeordnet werden.

[0005] Die US 2,423,882 A beschreibt eine segmentierte Reiblamelle, bei der die Segmente ebenfalls über annähernd knochenförmige Verbindungselemente, die in entsprechenden Ausnehmungen aufgenommen sind, miteinander verbunden sind.

[0006] Aus der US 2,423,881 A ist eine zu der segmentierten Reiblamelle der US 2,423,882 A ähnliche segmentierte Reiblamelle bekannt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige segmentierte Reiblamellen zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe der Erfindung wird bei der eingangs genannten Reiblamelle dadurch gelöst, dass die Verbindungselemente ausnehmungsfrei ausgebildet und die beiden Endbereiche der Verbindungselemente vollumfänglich formschlüssig in den Ausnehmungen der Segmente aufgenommen sind.

[0009] Von Vorteil ist dabei, dass durch diese Art der Verbindung die Reiblamelle beim Reibschluss mit einer weiteren Reiblamelle einer geringeren Verformung, z.B. Tellerung der Lauffläche, unterliegt. Darüber hinaus kann durch diese Art der Verbindung durch geeignete Werkstoffwahl für das Verbindungselement die Verbindungsfestigkeit zwischen den einzelnen Segmenten verbessert werden und einer möglichen Verformung der Segmente beim Verbinden miteinander durch Kaltumformung besser entgegengetreten werden. Gleiches gilt auch, wenn die Verbindungselemente in den Mitnehmern ausgebildet sind, da diese im Vergleich zu den Segmenten nur eine relativ geringe Flächenausdehnung aufweisen. Als Zusatzeffekt kann damit erreicht werden, dass Reiblamellen mit unterschiedlichen Durchmessern mit gleichbleibenden Verbindungselementen hergestellt werden können, wodurch die Herstellung der Reiblamellen vereinfacht werden kann. Weiter kann mit der Ausführungsvariante mit den gesonderten Verbindungselementen im Vergleich zu Ausführungsformen, bei denen die Verbindungselemente integraler Bestandteil der Segmente sind, erreicht werden, dass alle Segmente

im Verbindungsbereich einer zumindest annähernd gleichen Belastung ausgesetzt sind.

[0010] Neben der verbesserten Kühlung durch Strömungsquerschnittsangebot haben die als gesonderte Bauteile ausgebildeten Verbindungselemente auch den Vorteil, dass die Segmente sich in axialer Richtung über die Verbindungselemente zueinander ausrichten können und so der Nachteil von direkt verbundenen Segmenten vermieden wird, bei denen die Ausrichtung der Oberflächen zueinander in einem sehr genauen und damit teuren Herstellprozess erreicht werden muss und bei Abweichungen Kanten entstehen, die den Belag beschädigen können.

[0011] Es kann auch vorgesehen sein, dass im Bereich der in Umfangsrichtung weisenden Stirnseiten beginnend und in radialer Richtung vorragend Mitnehmerelemente angeordnet sind, und die Verbindungselemente durch die Mitnehmerelemente gebildet oder an den Mitnehmerelementen angeordnet sind.

[0012] Es kann weiter vorgesehen werden, dass die Verbindungselemente in axialer Richtung der Reiblamelle dünner ausgebildet sind als die Segmente in gleicher Richtung betrachtet. Es wird damit eine Art zusätzlicher „Nutierung“ im Bereich der Verbindungselemente geschaffen, die sich positiv in Hinblick auf die Kühlung der Reiblamelle mit dem Schmiermittel auswirkt.

[0013] Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Reiblamelle kann vorgesehen sein, dass die Verbindungselemente aus einem weicheren Werkstoff bestehen als die Segmente. Durch die weicheren Verbindungselemente kann die Verbindung der Segmente einfacher erfolgen, beispielsweise durch Verstemmen. Darüber hinaus legt sich das Material der Verbindungselemente besser an die Wandflächen der Ausnehmung an, wodurch die Verbindungsfestigkeit verbessert werden kann. Darüber hinaus ist es damit auch möglich, dass die Verbindung so ausgeführt wird, dass sich die Reiblamellensegmente beim Verbinden zusammenziehen. Letzteres kann zusätzlich oder alternativ dazu durch eine spezielle Geometrie der Verbindungselemente erreicht werden, wie dies nachstehend noch erläutert wird.

[0014] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass eine größte Länge zumindest einzelner Verbindungselemente in Umfangsrichtung größer ist als die Summe der größten Längen zweier Ausnehmungen in gleicher Richtung und auf gleicher radialer Höhe betrachtet. Damit werden die einzelnen Reiblamellensegmente über die Verbindungselemente lediglich geführt, sodass die einzelnen Segmente nicht über einer Pressung aneinander anliegen. Die Verbindungselemente erfüllen bei dieser Ausführungsvariante selbstverständlich auch ihre Verbindungsfunktion. Durch die Vermeidung der Pressung kann eine gewisse Beweglichkeit der Segmente erlaubt werden, wodurch einer Verformung der Reiblamelle, beispielsweise durch Tellerung, aufgrund des hohen Energieeintrags beim Reibschluss mit einer weiteren Reiblamelle entgegengewirkt werden. Die Verbindungselemente können also auch als „Drehelemente“ wirken. Darüber hinaus kann damit auch die Kühlung der Reiblamelle unterstützt werden, da die Segmente im Bereich der in Umfangsrichtung weisenden Stirnflächen bereichsweise beabstandet sein können, wodurch das Schmiermittel in diesem Bereich durch die Reiblamelle fließen kann bzw. diese Beabstandung auch als zusätzliche „Nutierung“ wirkt.

[0015] Weiter kann nach einer anderen Ausführungsvariante der Reiblamelle vorgesehen sein, dass die Stirnseiten der Segmente einen von der Kreisbogenform abweichenden Querschnitt aufweisen, sodass sich die Segmente in radialer Richtung teilweise überdecken. Es kann damit eine zusätzliche Zentrierung der einzelnen Segmente zueinander erreicht werden.

[0016] In an sich bekannter Weise kann die Reiblamelle an einer inneren Stirnfläche des Grundkörpers eine Innenverzahnung mit Zähnen aufweisen. Es ist dabei von Vorteil, wenn ein Abstand zwischen den Zähnen unterhalb von Verbindungsbereichen der Segmente kleiner ist, als der Abstand zwischen jeweils zwei Zähnen der restlichen Innenverzahnung. Mit dieser Ausführungsvariante kann das Zahnflankenspiel der Innenverzahnung, das beim Eingriff in eine weitere Verzahnung des die Reiblamelle aufnehmenden weiteren Bauteils, insbesondere einer Welle, entsteht, beim Verbinden der Segmente über die Pressung eingestellt werden.

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

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

[0019] Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Lamellenkupplung in Seitenansicht;

[0020] Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante einer Reiblamelle in Explosionsdarstellung;

[0021] Fig. 3 die Reiblamelle nach Fig. 2 im zusammengesetzten Zustand;

[0022] Fig. 4 ein Detail der Reiblamelle nach Fig. 3;

[0023] Fig. 5 eine andere Ausführungsvariante einer Reiblamelle im zusammengesetzten Zustand in Schrägansicht;

[0024] Fig. 6 ein Detail der Reiblamelle nach Fig. 5;

[0025] Fig. 7 eine weitere Ausführungsvariante einer Reiblamelle in Explosionsdarstellung;

[0026] Fig. 8 die Reiblamelle nach Fig. 7 im zusammengesetzten Zustand;

[0027] Fig. 9 einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsvariante einer Reiblamelle;

[0028] Fig. 10 eine Ausführungsvariante einer Reiblamelle im zusammengesetzten Zustand in Schrägansicht;

[0029] Fig. 11 ein Detail der Reiblamelle nach Fig. 10.

[0030] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0031] In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einer, insbesondere nasslaufenden, Lamellenkupplung 1 dargestellt. Die Lamellenkupplung 1 weist mehrere Innenlamellen 2 und mehrere Außenlamellen 3 auf. Die Innenlamellen 2 sind in einer Axialrichtung 4 abwechselnd mit den Außenlamellen 3 angeordnet. Über einen entsprechenden Betätigungsmechanismus sind die Innenlamellen 2 relativ zu den Außenlamellen 3 in der Axialrichtung 4 verstellbar, sodass zwischen den Innenlamellen 2 und den Außenlamellen 3 ein Reibschluss ausgebildet wird.

[0032] Dieser prinzipielle Aufbau einer Lamellenkupplung 1 ist aus dem Stand der Technik bekannt. Zu weiteren Einzelheiten dazu sei daher auf diesen einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

[0033] Generell kann die Erfindung für Reibbaugruppen in Form von Lamellenreibsystemen eingesetzt werden. Die Reibbaugruppe ist also nicht zwingend eine Lamellenkupplung, wenngleich dies die bevorzugte Anwendung ist, sondern kann auch eine Bremse, eine Halteeinrichtung, eine Differenzialsperre, etc. sein.

[0034] In den Fig. 2 bis 4 ist eine erste Ausführungsvariante einer Reiblamelle 5 in Explosionsdarstellung, im zusammengebauten Zustand in Schrägansicht sowie als Ausschnitt im Bereich eines Verbindungsbereichs 6 dargestellt. Die Reiblamelle 5 kann generell zumindest annähernd ringförmig, insbesondere ringförmig, ausgebildet sein.

[0035] Die dargestellte Reiblamelle 5 bildet eine Außenlamelle 3 (Fig. 1). Prinzipiell kann die Erfindung aber auch für Innenlamellen 2 eingesetzt werden. Generell kann die Reiblamelle 5 eine Belaglamelle, also eine mit einem Reibbelag versehene Reiblamelle 5, oder eine Gegenlamelle, also eine Reiblamelle 5 ohne Reibbelag, sein.

[0036] Die Reiblamelle 5 umfasst einen bzw. besteht aus einem Grundkörper 7. Auf dem Grundkörper 7 kann je nach konkreter Ausführungsform der Reiblamelle 5 zumindest ein Reibbelag angeordnet und mit dem Grundkörper 7 verbunden, insbesondere verklebt, sein. Derartige Reibbeläge, die beispielsweise als harzgebundene Papierbeläge oder Carbonbeläge oder

metallische Sinterbeläge ausgeführt sein können, sind aus dem einschlägigen Stand der Technik bekannt, auf den zur Vermeidung von Wiederholungen dazu verwiesen sei.

[0037] Der Grundkörper 7 der dargestellten Ausführungsvariante besteht aus vier Segmenten 8, die in den Verbindungsbereichen 6 über Verbindungselemente 9 miteinander verbunden sind. Jeweils zwei Segmente 8 werden dabei über zumindest ein Verbindungselement 9 miteinander verbunden. Es können aber auch mehr als ein Verbindungselement 9 pro Verbindungsbereich 6 vorgesehen sein, beispielsweise zwei oder drei, die in radialer Richtung übereinander angeordnet sind. Ebenso ist es alternativ oder zusätzlich möglich, dass in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) mehr als ein Verbindungselement 9 übereinander bzw. nebeneinander angeordnet sind, beispielsweise zwei oder drei.

[0038] Die Anzahl der Segmente 8 in der konkret dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 ist nicht beschränkend zu sehen. Vielmehr kann der Grundkörper beispielsweise aus zwei bis zwölf Segmente 8 aufgebaut sein. Die Anzahl der Verbindungselemente 9 richtet sich dementsprechend nach der Anzahl der Segmente 8.

[0039] Sowohl die Segmente 8 als auch die Verbindungselemente 9 bestehen bevorzugt aus einem metallischen Werkstoff, wie beispielsweise aus einem Stahl. Es können aber auch andere, für Reiblamellen 5 bekannte Werkstoffe, wie beispielsweise nichtmetallische Werkstoffe, wie harzgebundene Faserwerkstoffe, Carbonfaserwerkstoffe, etc., verwendet werden.

[0040] Die Segmente 8 sind jeweils gesonderte Bauteile. Ebenso sind die Verbindungselemente 9 gesonderte Bauteile, sind also nicht integraler Bestandteil der Segmente 8, wie dies im eingangs zitierten Stand der Technik der Fall ist.

[0041] Jedes Segment 8 weist eine erste Stirnseite 10 und eine zweite Stirnseite 11 auf, die die Segmente in einer Umfangsrichtung 12 der Reiblamelle 5 die Segmente 8 begrenzen. An jeder dieser Stirnseiten 10, 11 beginnend und sich in Richtung auf einen Mittenbereich 13 des jeweiligen Segments 8 sich erstreckend ist zumindest eine Ausnehmung 14 zur Aufnahme eines Teils eines Verbindungselementes 9, insbesondere zumindest annähernd bzw. genau die Hälfte eine Verbindungselementes 9, angeordnet bzw. in den Segmenten 8 ausgebildet. Die Anzahl der Ausnehmungen 14 richtet sich dabei nach der Anzahl der Verbindungselemente 9, die pro Verbindungsbereich 6 angeordnet sind, wobei eine Ausnehmung 14 auch mehr als ein Verbindungselement 9 aufnehmen kann, sofern diese Verbindungselemente 9 in der Axialrichtung 4 hintereinander angeordnet sind.

[0042] Die Segmente 8 weisen bevorzugt keine weiteren Verbindungselemente auf, d.h. sie weisen ausschließlich die Ausnehmungen 14 zur Herstellung der Verbindung mit den Verbindungselementen 9 auf.

[0043] Bevorzugt erstrecken sich die Ausnehmungen 14 in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) durchgehend durch die Segmente 8. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die Ausnehmungen 14 nur als Vertiefungen in den Segmenten 8 ausgebildet sind, sodass sich bei dieser Ausführungsvariante die Ausnehmungen 14 in der Axialrichtung 4 nicht durchgehend erstrecken. Die erstgenannte Variante hat aber Vorteil der einfacheren Herstellbarkeit der Ausnehmungen 14, beispielsweise durch Stanzen oder Laserschneiden.

[0044] Die Ausnehmungen 14 sind bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 so gestaltet, dass sich hinsichtlich ihrer Kontur korrespondierend zur Kontur der Verbindungselemente 9, d.h. zumindest annähernd der Hälfte der Verbindungselemente 9, ausgebildet sind. Die Ausnehmungen 14 formen also die Kontur zumindest annähernd der Hälfte der Verbindungselemente 9 nach, jeweils in gleicher Richtung (der Axialrichtung 4) betrachtet. Damit liegt jeweils ein Verbindungselement 14 formschlüssig und vollumfänglich in den beiden Ausnehmungen 14 zweier aneinander anliegender Segmente 8 an.

[0045] Die Verbindungselemente 9 weisen einen Mittenbereich 15 und zwei daran anschließende Endbereiche 16, 17 auf. In der konkret dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 sind die Verbindungselemente 9 annähernd knochenförmig ausgebildet. Generell weisen

die Verbindungselemente 9 eine Querschnittserweiterung in den beiden Endbereichen 16, 17 auf. Der Mittenbereich 15 ist also im Vergleich zu zumindest einem Teil der beiden Endbereiche 16, 17 schmaler ausgeführt. Die Ausnehmungen 14 sind dementsprechend ebenfalls mit der Querschnittserweiterung der Verbindungselemente 9 ausgebildet, wie dies aus den Figuren ersichtlich ist.

[0046] Die dargestellte Knochenform der Verbindungselemente 9 ist nicht beschränkend zu sehen, wenngleich diese in den Endbereichen 16, 17 gerundete Form Vorteile aufweist. Die Endbereiche 16, 17 können auch eine andere Querschnittsform aufweisen, wiederum in der Axialrichtung 4 (Fig. 1) betrachtet. Beispielsweise können die Endbereiche 16, 17 einen drei-, vier-, fünf-, sechs-, sieben-, achteckigen bzw. generell polygonalen, oder einen kreisförmigen, ovalen, etc. Querschnitt aufweisen. Der Mittenbereich 15 kann wie dargestellt stabförmig und gerade verlaufend ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich den Mittenbereich bogenförmig auszubilden.

[0047] Generell bilden die Ausnehmungen 14 jedoch den Querschnitt des jeweils in die entsprechende Ausnehmung 14 eingreifenden Teils der Verbindungselemente 9 nach.

[0048] In den Fig. 5, 6 und 7, 8 und 9 sowie 10, 11 sind weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den Fig. 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung zu den Fig. 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0049] Bei der in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 ist die Geometrie der Verbindungselemente 9 und der Ausnehmungen 14 so ausgelegt, dass sich die Segmente 8 beim Verbinden zusammenziehen und damit eine Pressung zwischen den Stirnseiten 10, 11 bzw. den entsprechenden Stirnflächen der aneinander anliegenden Segmente 8 ausbildet. Die Verbindung selbst kann beispielsweise durch Verstemmen oder Vernieten erfolgen, wobei die Verbindungselemente 9 als Nieten wirken.

[0050] Zum Unterschied dazu zeigen die Fig. 5 und 6 eine Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 im zusammengebauten Zustand bzw. im Detail eines der Verbindungsbereiche 6, bei der die Geometrie der Verbindungselemente 9 und der Ausnehmungen 14 so ausgelegt ist, dass sich zwischen den Segmenten 8 die voranstehend genannte Pressung nicht oder nur teilweise ausbildet. Es verbleibt als zwischen den Segmenten 8 ein Spalt 18. Dieser Spalt 18 kann sich über die gesamte Breite der Reiblamelle 5 in radialer Richtung oder nur über einen Teilbereich dieser Breite erstrecken.

[0051] Bei dieser Ausführungsvariante ist von Vorteil, wenn die Endbereiche 16, 17 der Verbindungselemente 9 gerundet ausgeführt sind, wie dies aus den Figuren ersichtlich ist, da die einzelnen Segmente 8 über die Verbindungselemente 9 nur geführt sind. Durch die Rundung kann eine gewisse Beweglichkeit der Segmente 8 zueinander ermöglicht werden.

[0052] Erreicht kann diese Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 beispielsweise dadurch, dass eine größte Länge 19 zumindest einzelner Verbindungselemente 9 in Umfangsrichtung 12 größer ist als die Summe der größten Längen 20 zweier Ausnehmungen 14 in gleicher Richtung und auf gleicher radialer Höhe betrachtet. Die größten Längen bezeichnen dabei die maximale Abmessung der Verbindungselemente 9 bzw. der Ausnehmungen 14 in der angegebenen Richtung, wie dies in den Figuren dargestellt ist.

[0053] Die Endbereiche 16, 17 der Verbindungselement 9 sind auch bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 vollumfänglich formschlüssig in den Ausnehmungen 14 aufgenommen.

[0054] Mit zumindest einzelner Verbindungselemente 9 ist gemeint, dass eine Reiblamelle 5 auch als Mischvariante der Ausführungsvarianten nach den Fig. 2 bis 4 und 5 und 6 ausgebildet sein kann, sodass also eine Reiblamelle 5 auch Verbindungsbereiche 6 mit Pressung (Reibschluss) und Verbindungsbereiche 6 ohne Pressung aufweisen kann.

[0055] In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 in Explosi-

onsdarstellung bzw. im zusammengebauten Zustand in Schrägansicht dargestellt.

[0056] Bei den voranstehend beschriebenen und in den Figuren 2 bis 6 dargestellten Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 weisen die Segmente Mitnehmerelemente 21 auf. Diese Mitnehmerelemente 21 dienen bei Außenlamellen 3 dazu, die Verbindung mit dem die Außenlamellen 3 tragenden Bauteil der Lamellenkupplung, also beispielsweise dem Kupplungskorb, herzustellen. Dies ist an sich bekannt. Die Mitnehmerelemente 21 sind dazu am Außenumfang des Grundkörpers 7 der Reiblamelle 5 angeordnet und überragen diesen in radialer Richtung. Bei den in diesen Figuren dargestellten Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 sind diese Mitnehmerelemente 21 in etwa mittig am Außenumfang der Segmente 8 angeordnet.

[0057] Bei der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 sind diese Mitnehmerelemente 21 ebenfalls am Außenumfang des Grundkörpers 7 der Reiblamelle 5 angeordnet, allerdings sind sie so angeordnet, dass sie sich in den Verbindungsbereichen 6 über zwei Segmente 8 teilweise erstrecken. Die Mitnehmerelemente 21 sind also geteilt ausgeführt.

[0058] Weiter sind bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 die Verbindungselemente 9 und die Ausnehmungen 14 integraler Bestandteil der Mitnehmerelemente 21, wobei ein Teil der Mitnehmerelemente 21 nur die Ausnehmungen 14 und der andere Teil der Mitnehmerelemente 21 nur die Verbindungselemente 9 aufweist. Die Ausnehmungen 14 sind nach wie vor an den Stirnseiten 10 der Segmente 8 ausgebildet, da diese Stirnseiten 10 bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 nun auch die Teile der Mitnehmerelemente 21 mit den Ausnehmungen 14 einschließen. Dementsprechend sind die Verbindungselemente 9 an den Stirnseiten 11 der Segmente 8 ausgebildet. Der ringförmige Grundkörper 7 der Reiblamelle 5, also ohne die Mitnehmerelemente 21 betrachtet, weist hingegen keine weiteren Verbindungselemente 9 und Ausnehmungen 14 auf. Es kann damit etwaigen Verformungen der Segmente beim Verbinden durch Kaltumformung besser entgegen getreten werden, wenn die Verbindungselemente 9 integraler Bestandteil der Segmente 8 sind.

[0059] Hinsichtlich der Geometrie der Ausnehmungen 14 und der Verbindungselemente 9 sei auf voranstehende Ausführungen dazu verwiesen.

[0060] Es besteht aber auch bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 die Möglichkeit, dass die Verbindungselemente 9 nicht integraler Bestandteil der Mitnehmerelemente 21 sind, sondern durch gesonderte Bauteile gebildet werden, wie dies zu den Ausführungsvarianten der Reiblamelle gemäß den Fig. 2 bis 6 beschrieben wurde. Die dementsprechenden Ausführungen dazu treffen auch auf diese Ausführungsform der Reiblamelle 5 zu. Die Mitnehmerelemente 21 weisen dementsprechend bei dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 nur die Ausnehmungen 14 auf.

[0061] Der Grundkörper 7 der Segmente 8 der Reiblamelle 5 der Ausführungsvarianten nach den Fig. 2 bis 8 sind mit zumindest annähernd kreisbogenförmig ausgebildeten Stirnseiten 10, 11 versehen. Zum Unterschied dazu besteht nach einer weiteren Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 die Möglichkeit, dass die in Umfangsrichtung weisenden Stirnseiten 10, 11 der Segmente 8 einen von der Kreisbogenform abweichenden Querschnitt aufweisen, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Beispielsweise können die Stirnseiten 10, 11 des Grundkörpers 7 zumindest annähernd S-förmig ausgebildet sein. Generell können die Stirnseiten 10, 11 des Grundkörpers 7 so ausgebildet sein, dass die Segmente 8 in radialer Richtung teilweise überdeckend in der Reiblamelle 5 angeordnet sind. Es kann mit dieser Segmentgeometrie eine zusätzliche Zentrierung der Segmente 8 erreicht werden.

[0062] In den Fig. 10 und 11 ist eine weitere Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 im zusammengebauten Zustand und im Detail im Verbindungsbereich 6 dargestellt. Die Reiblamelle bildet eine Innenlamelle 2 (Fig. 1).

[0063] Die Reiblamelle weist wieder die Segmente 8 und die als gesonderten Bauteile ausgebildeten Verbindungselemente 9 auf, wie dies voranstehend bereits ausführlich beschrieben wurde.

[0064] Am Innenumfang, also an einer radial inneren Stirnseite 22, weist der Grundkörper 7 der Reiblamelle 5, und weisen somit auch die Segmente 8, eine Innenverzahnung 23 mit Zähnen 24 auf. Die Innenverzahnung dient bekanntlich der Herstellung der Verbindung der Innenlamellen 2 (Fig. 1) mit dem sie tragenden Bauteil der Lamellenkupplung 1 (Fig. 1).

[0065] Als Besonderheit dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 ist vorgesehen, dass ein Abstand 25 zwischen den Zähnen 24 unterhalb der Verbindungsbereiche 6 der Segmente 8 kleiner ist, als ein Abstand 26 zwischen jeweils zwei Zähnen der restlichen Innenverzahnung 23. Die Abstände 25, 25 werden dazu auf halber Höhe der Zahnflanken der Zähne 24 gemessen.

[0066] Es kann mit dieser Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 das Spiel der Verzahnung (Zahnflankenspiel) beim Verbinden der Segmente 8 miteinander über die Pressung der Stirnflächen, d.h. der Stirnseiten 10, 11, eingestellt werden.

[0067] Anstelle einer Innenverzahnung bzw. generell einer Verzahnung kann die Reiblamelle 5 aber auch mit anderen Mitnehmerelementen bzw. Mitnehmerkonturen versehen sein, wie diese z.B. aus dem Stand der Technik bekannt sind.

[0068] Die Ausbildung des in Bezug auf den Abstand 26 kleineren Abstandes 25 zwischen den Zähnen kann durch eine entsprechende Ausbildung der Verbindungselemente 9, d.h. insbesondere dessen kürzere maximale größte Länge 19 in Bezug auf die Summe aus zwei größten Längen 20 der Ausnehmungen 14 (Fig. 5 und 6) und/oder durch eine entsprechende Reduktion der Länge der Segmente 8 in der Umfangsrichtung 12 (Fig. 2) erreicht werden.

[0069] Die folgenden Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 können bei sämtlichen voranstehend beschriebenen Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 verwirklicht werden.

[0070] So kann nach einer weiteren, nicht unter den Schutzbereich fallenden Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass die Verbindungselemente 9 teilweise beabstandet zu die Ausnehmungen 14 begrenzenden Seitenwänden 27 angeordnet sein, wie dies in Fig. 11 angedeutet ist. Die größte Länge 19 der Verbindungselemente 9 ist dabei kleiner als die Summe aus zwei größten Längen 20 der Ausnehmungen 14 (Fig. 5 und 6). Die Verbindungselemente 9 liegen dabei nur an den Bereichen der Ausnehmungen 14 an, die den Stirnseiten 10, 11 näher liegen und sind in den Bereichen der Ausnehmungen 14, die weiter entfernt zu den Stirnseiten 10, 11 sind unter Ausbildung eines Spaltes 28 beabstandet zu diesen Seitenwänden 27. Über den Spalt 28 kann eine bessere Kühlung der Reiblamelle 5 mit einem Kühlmittel, insbesondere einem Kühllöl, erreicht werden.

[0071] Nach einer anderen Ausführungsvariante der Reiblamelle 5 kann vorgesehen sein, dass die Verbindungselemente 9 in axialer Richtung der Reiblamelle 5 zumindest teilweise, insbesondere zur Gänze, dünner ausgebildet sind als die Segmente 8 in gleicher Richtung betrachtet, d.h. dass eine Dicke die Verbindungselemente 9 in axialer Richtung zumindest teilweise kleiner ist, als eine Dicke 29 (Fig. 3) der Segmente 8 in axialer Richtung. Mit zumindest teilweise ist dabei gemeint, dass zumindest der Mittelnbereich 15 im Bereich der aneinander anliegen den Segmente 8 oder im Bereich des Spaltes 18 (Fig. 6) und/der zumindest einer, bevorzugt beide, Endbereich(e) 16, 17 dünner ausgebildet ist. Der Bereich geringerer Dicke der Verbindungselemente 9 oder die Verbindungselemente 9 kann dabei ausgewählt sein aus einem Bereich von 30 % bis 95 % der Dicke 29 der Segmente 8. Es kann damit ebenfalls eine bessere Kühlung der Reiblamelle 8 mit dem Kühlmittel erreicht werden.

[0072] Es ist gemäß einer anderen Ausführungsvariante möglich, dass die Verbindungselemente 9 aus einem weicheren Werkstoff bestehen als die Segmente 8. Insbesondere können die Verbindungselemente 9 eine Zugfestigkeit aufweisen, die um 5 % bis 50 % geringer ist, als die Zugfestigkeit der Segmente 8. Die Zugfestigkeitswerte werden dazu selbstverständlich nach dem gleichen Messverfahren unter den gleichen Bedingungen gemessen. Für die Segmente 8 kann als Werkstoff beispielsweise Stahl, Aluminium, eine Aluminiumlegierung, ein Carbonfaserverwerkstoff, etc. verwendet werden. Die Verbindungselemente 9 können bei dieser Ausführungsvariante beispielsweise aus den genannten Werkstoffen bestehen, die jedoch aufgrund

einer anderen Zusammensetzung die geringere Zugfestigkeit aufweisen.

[0073] Es ist weiter möglich, dass die Stirnseiten 10, 11 der Segmente 8 mit einer Abstufung versehen sind, sodass sich die Segmente 8 in axialer Richtung teilweise überlappen.

[0074] Bei sämtlichen Ausführungsvarianten der Reiblamelle 5 sind deren Verbindungselemente 9 und/oder deren Endbereiche 16, 17 bevorzugt gleich ausgebildet. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass eine Reiblamelle 5 Verbindungselemente 9 mit unterschiedlicher Geometrie und/oder unterschiedlichen Endbereichen 16, 17 aufweist. Die unterschiedlichen Geometrien können insbesondere entsprechend den voranstehenden Ausführungen dazu gewählt sein. Es können also beispielsweise runde Endbereiche 16, 17 und eckige Endbereiche 16, 17 gemischt innerhalb eines Verbindungselementes 9 oder aufgeteilt auf mehrere Verbindungselemente 9, wobei jedes Verbindungselement 9 für sich gleich ausgebildete Endbereiche 16, 17 aufweist, in der Reiblamelle 5 angeordnet sein.

[0075] Generell ist bevorzugt vorgesehen, dass sämtliche Verbindungselemente 9 gleich ausgeführt sind. Es ist aber auch möglich, dass zumindest einzelne der Verbindungselemente 9 unterschiedlich sind zu den weiteren Verbindungselementen 9. Die Unterschiede können dabei insbesondere im Rahmen der beschriebenen Ausführungsvarianten liegen.

[0076] Weiter können in der Lamellenkupplung 1 für die Innenlamellen 2 und/oder die Außenlamellen 3 gleich ausgestaltete Reiblamellen 5 verwendet werden, wobei auch nur die Innenlamellen 2 und/oder nur die Außenlamellen 3 durch (jeweils) gleiche Reiblamellen 5 gebildet sein können.

[0077] Die in Umfangsrichtung 12 weisenden Stirnflächen der Verbindungselemente 9 können parallel zur Axialrichtung 4 ausgebildet sein, also in einem Winkel von 90 ° zu den axialen Oberflächen der Reiblamelle 5 verlaufen und eben ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass diese Stirnflächen eine davon abweichende Geometrie aufweisen, beispielsweise einen in der Axialrichtung 4 betrachtet V-förmigen oder S-förmigen Verlauf aufweisen. Mit anderen Worten ausgedrückt können diese Stirnflächen also mit zumindest einer Ausnehmung und/oder zumindest einer Erhebung ausgebildet sein. Die Kontaktflächen der Segmente 8, also die Stirnflächen 10, 11 der Segmente 8, die an diesen Stirnflächen der Verbindungselemente 9 anliegen, können mit einer zu diesen Stirnflächen der Verbindungselemente 9 komplementären Geometrie ausgebildet sein. Es ist damit eine weitere Führung der Verbindungselemente 9 in bzw. zu den Segmenten 8 möglich, indem beispielsweise Erhebungen auf den Stirnflächen 10, 11 der Segmente 8 in Vertiefungen in den Stirnflächen der Verbindungselemente 9 eingreifen. Es ist selbstverständlich auch die umgekehrte Ausbildung der Erhebungen und Vertiefungen möglich.

[0078] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Reiblamelle 5 diese teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Lamellenkupplung |
| 2 | Innenlamelle |
| 3 | Außenlamelle |
| 4 | Axialrichtung |
| 5 | Reiblamelle |
| 6 | Verbindungsbereich |
| 7 | Grundkörper |
| 8 | Segment |
| 9 | Verbindungselement |
| 10 | Stirnseite |
| 11 | Stirnseite |
| 12 | Umfangsrichtung |
| 13 | Mittenbereich |
| 14 | Ausnehmung |
| 15 | Mittenbereich |
| 16 | Endbereich |
| 17 | Endbereich |
| 18 | Spalt |
| 19 | Länge |
| 20 | Länge |
| 21 | Mitnehmerelement |
| 22 | Stirnseite |
| 23 | Innenverzahnung |
| 24 | Zahn |
| 25 | Abstand |
| 26 | Abstand |
| 27 | Seitenwand |
| 28 | Spalt |
| 29 | Dicke |

Patentansprüche

1. Reiblamelle (5) mit einem Grundkörper (7) aus mehreren miteinander verbundenen Segmenten (8), wobei jeweils zwei Segmente (8) über Verbindungselemente (9) miteinander verbunden sind, und die Verbindungselemente (9) in Ausnehmungen (14) in den Segmenten (8) eingreifen, wobei die Ausnehmungen (14) an in Umfangsrichtung (12) weisenden Stirnseiten (10, 11) der Segmente (8) beginnend ausgebildet sind, wobei weiter die Verbindungselemente (9) gesonderte Bauteile mit einem Mittenbereich (15) und zwei daran anschließenden, jeweils eine Querschnittserweiterung aufweisenden Endbereichen (16, 17) sind und in den Segmenten (8) ausschließlich die Ausnehmungen (14) für die Aufnahme jeweils eines Teils der Verbindungselemente (9) ausgebildet sind, wobei jedes Segment (8) an jeder seiner Stirnseiten (10, 11) zumindest eine Ausnehmung (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente (9) ausnehmungsfrei ausgebildet und die beiden Endbereiche (16, 17) der Verbindungselemente (9) vollumfänglich formschlüssig in den Ausnehmungen (14) der Segmente (8) aufgenommen sind.
2. Reiblamelle (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der in Umfangsrichtung (12) weisenden Stirnseiten (10, 11) beginnend und in radialer Richtung über den Grundkörper (7) vorragend Mitnehmerelemente (21) angeordnet sind, und die Verbindungselemente (9) an den Mitnehmerelementen (21) angeordnet sind.
3. Reiblamelle (5) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet** dass die Verbindungselemente (9) in axialer Richtung der Reiblamelle (5) dünner ausgebildet sind als die Segmente (8) in gleicher Richtung betrachtet.
4. Reiblamelle (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente (9) aus einem weicheren Werkstoff bestehen als die Segmente (8).
5. Reiblamelle (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine größte Länge (19) zumindest einzelner Verbindungselemente (9) in Umfangsrichtung (12) größer ist als die Summe der größten Längen (20) zweier Ausnehmungen (14) in gleicher Richtung und auf gleicher radialer Höhe betrachtet.
6. Reiblamelle (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnseiten (10, 11) der Segmente (8) einen von der Kreisbogenform abweichenden Querschnitt aufweisen, sodass sich die Segmente (8) in radialer Richtung teilweise überdecken.
7. Reiblamelle (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer radial inneren Stirnseite (22) des Grundkörpers (7) eine Innenverzahnung (23) mit Zähnen (24) ausgebildet ist, wobei ein Abstand (25) zwischen den Zähnen (24) unterhalb von Verbindungsbereichen (6) der Segmente (8) kleiner ist, als ein Abstand (26) zwischen jeweils zwei Zähnen (24) der restlichen Innenverzahnung (23).

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig.1

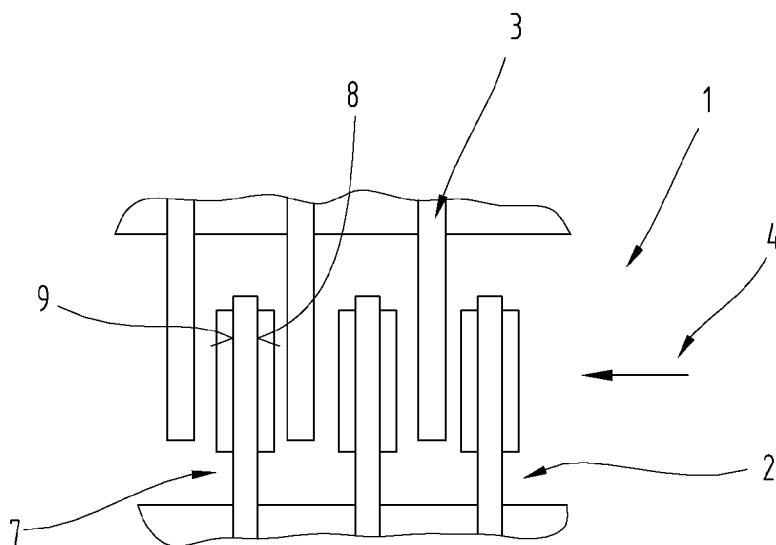


Fig.2

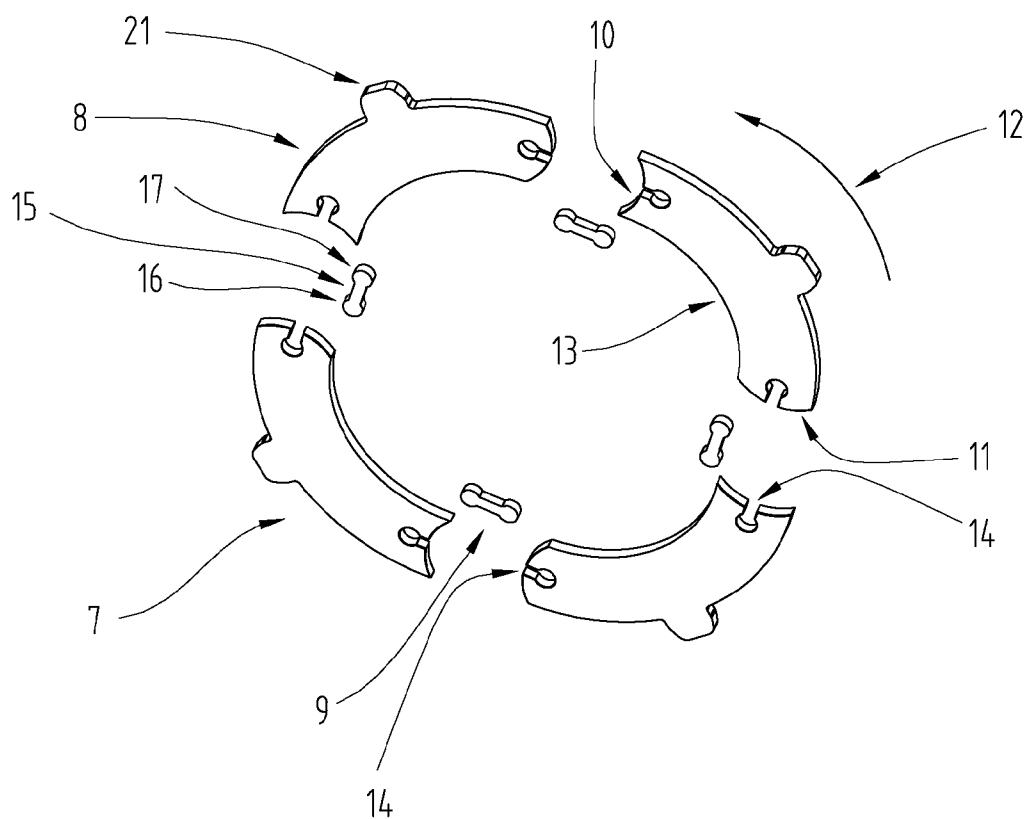


Fig.3

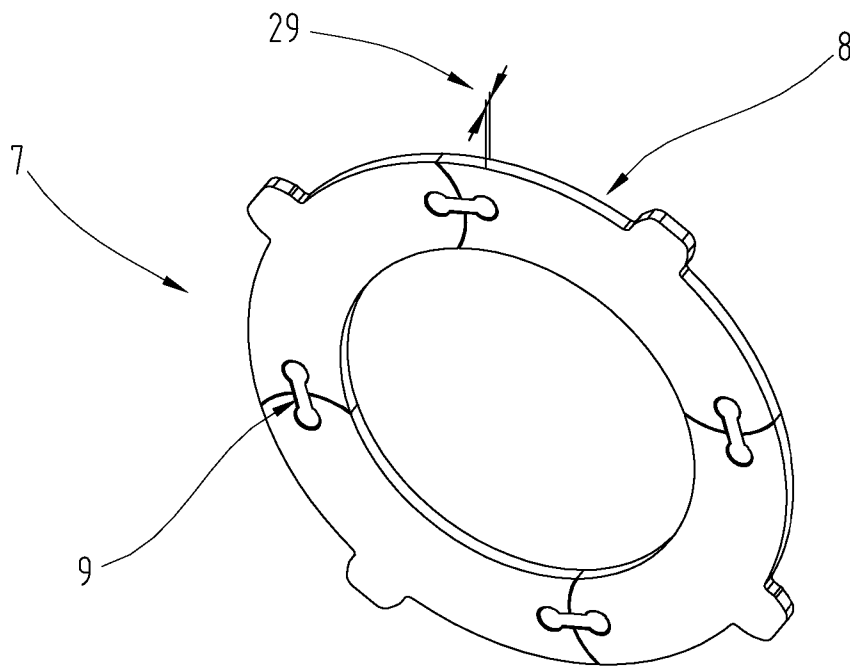


Fig.4

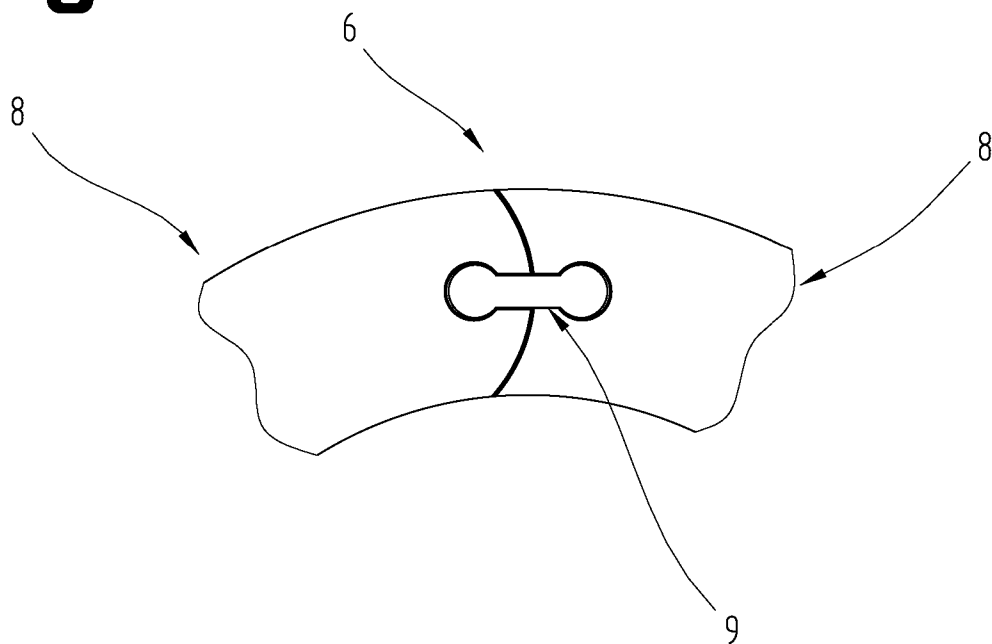


Fig.5

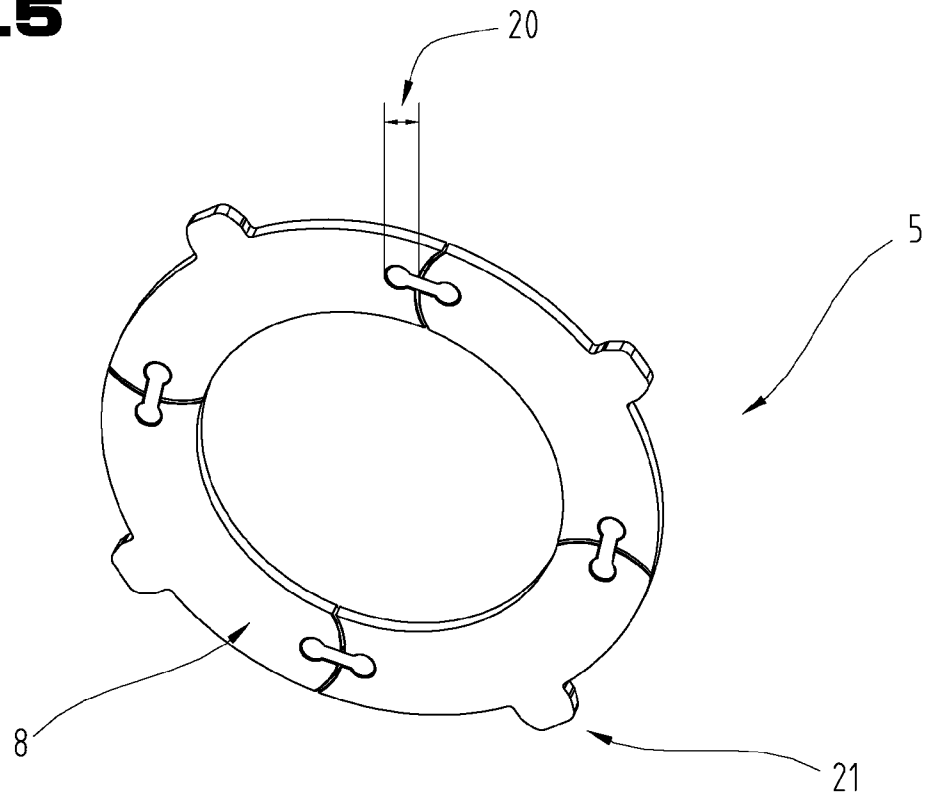


Fig.6

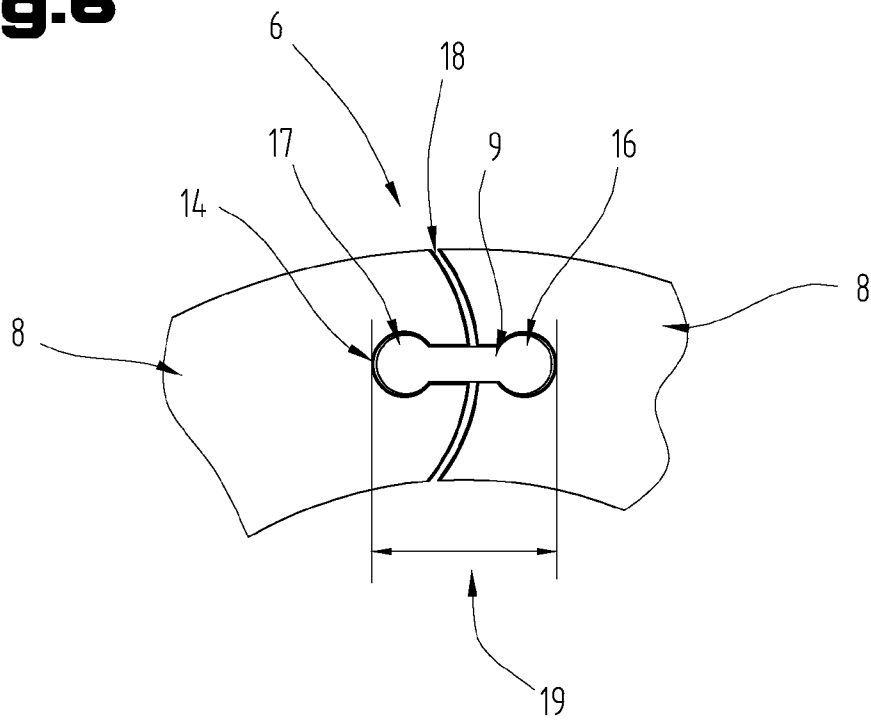


Fig.7

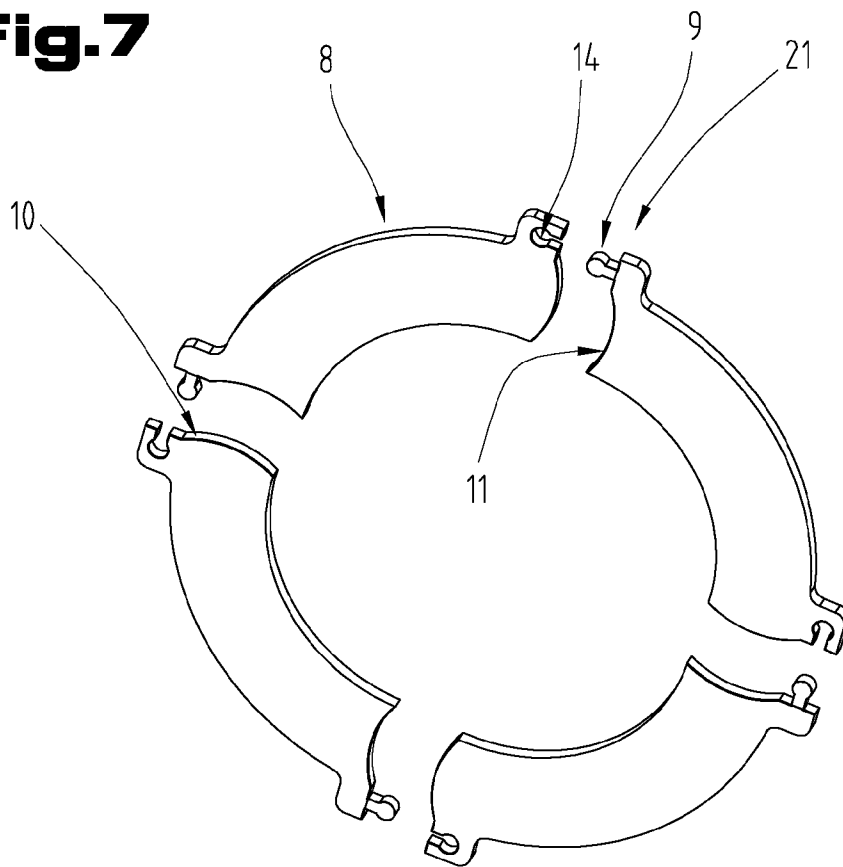


Fig.8

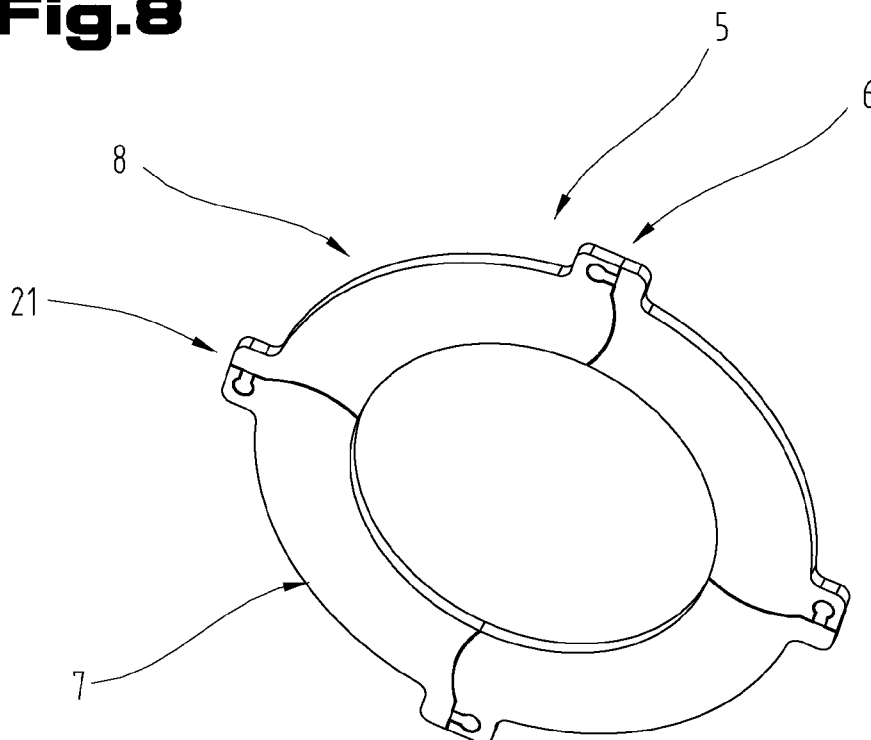


Fig.9

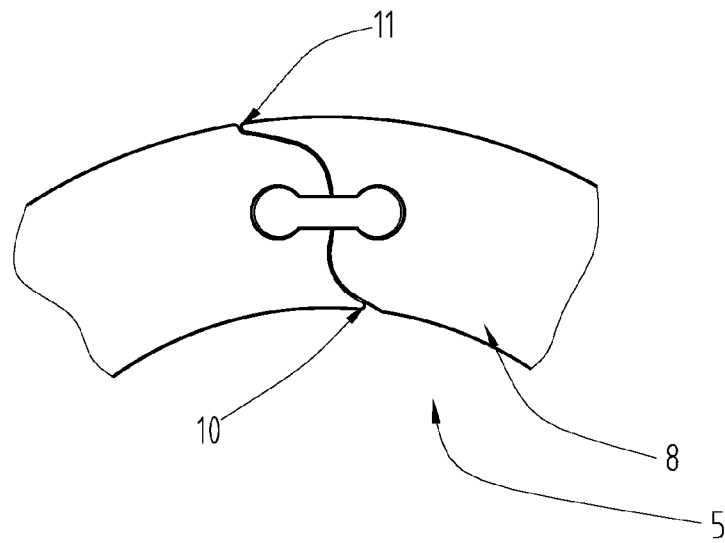


Fig.10

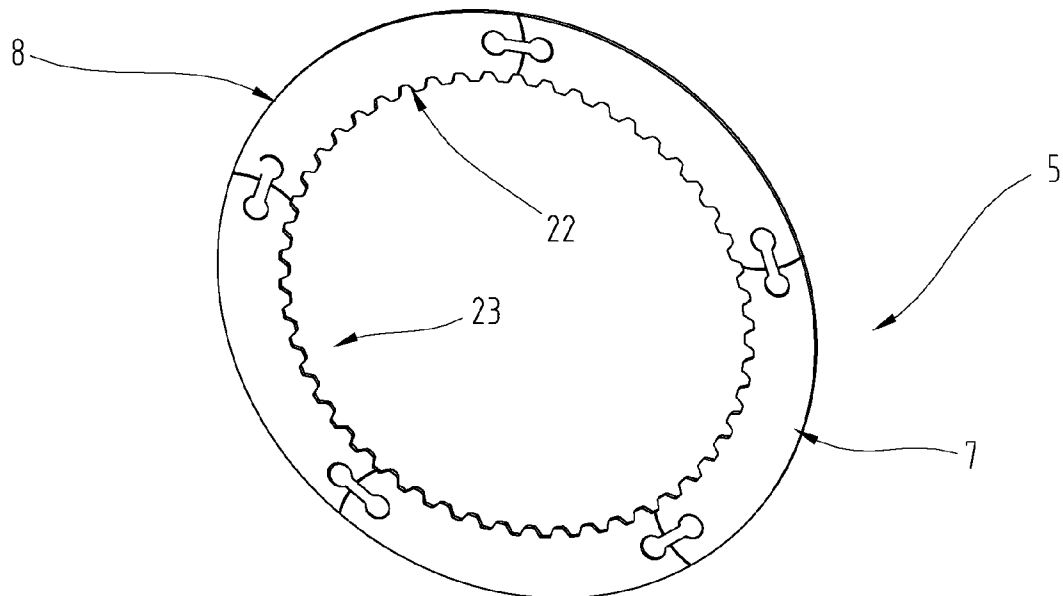


Fig.11

