



(10) **DE 10 2016 208 120 A1** 2017.11.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 208 120.9**

(22) Anmeldetag: **11.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **16.11.2017**

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

**F16F 15/123 (2006.01)**

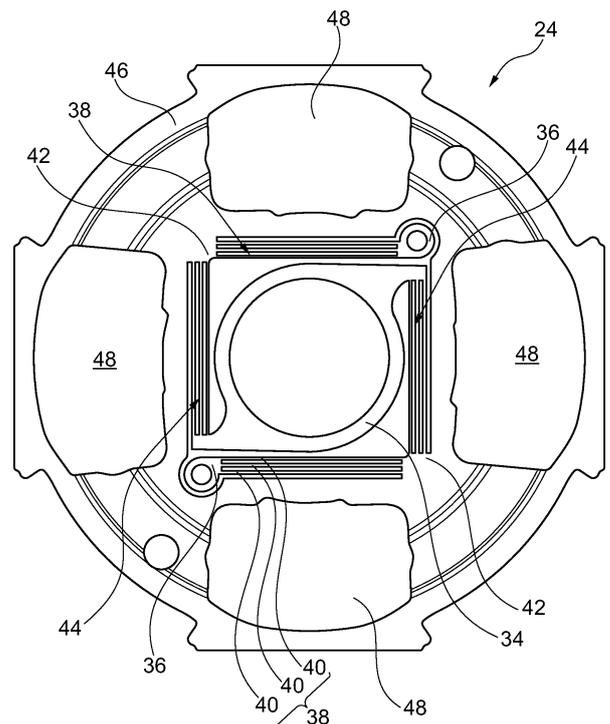
(71) Anmelder:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:  
**Haas, Wolfgang, 77815 Bühl, DE; Friedmann,  
Oswald, 77839 Lichtenau, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Reibscheibe für einen Kupplungsscheibendämpfer**

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Reibscheibe (24) zur reibungsbehafteten Dämpfung in einem Kupplungsscheibendämpfer (10) vorgesehen mit einem Reibring (34) zum reibungsbehafteten Anliegen an einem Eingangsflansch (14) oder Ausgangsflansch (22) des Kupplungsscheibendämpfers (10), einem Befestigungsbereich (36) zur drehfesten Befestigung mit dem relativ zum Reibring (34) verdrehbaren Ausgangsflansch (22) oder Eingangsflansch (14) des Kupplungsscheibendämpfers (10) und mindestens einem mit dem Reibring (34) und mit dem Befestigungsbereich (36) gekoppelten Federelement (38, 44) zur Bereitstellung einer Nachgiebigkeit in radialer Richtung, wobei der Reibring (34) durch das mindestens eine Federelement (38, 44) in allen Radialrichtungen relativ zu dem Befestigungsbereich (36) bewegbar ist. Durch die mit Hilfe des Federelements (38, 44) erreichte radiale Nachgiebigkeit des Reibrings (34) der Reibscheibe (24) können hochfrequente Geräuschentwicklungen beim Ankuppeln einer Kupplungsscheibe vermieden werden, so dass ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit geringen Geräuschentwicklungen ermöglicht ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reibscheibe für einen Kupplungsscheibendämpfer, mit dessen Hilfe eine reibungsbehaftete Dämpfung für den Kupplungsscheibendämpfer erreicht werden kann.

**[0002]** Aus DE 10 2012 214 022 A1 ist ein Kupplungsscheibendämpfer bekannt, bei dem ein mit einer Kupplungsscheibe verbundener aus zwei Deckscheiben zusammengesetzter Eingangsflansch über Schraubendruckfedern mit einem mit einer Getriebeeingangswelle verbundenen Ausgangsflansch gekoppelt ist. Der Ausgangsflansch ist zweiteilig ausgeführt, wobei zwischen den beiden Teilen des Ausgangsflanschs eine relativ begrenzt verdrehbare Reibscheibe vorgesehen ist. Mit Hilfe einer an dem Eingangsflansch und an dem Ausgangsflansch abgestützten Tellerfeder kann eine Reibungskraft an der Reibscheibe aufgebracht werden, um eine reibungsbehaftete Dämpfung in dem Kupplungsscheibendämpfer zu realisieren.

**[0003]** Es besteht ein ständiges Bedürfnis Geräuscentwicklungen in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zu reduzieren.

**[0004]** Es ist die Aufgabe der Erfindung Maßnahmen aufzuzeigen, die einen einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit geringen Geräuscentwicklungen ermöglichen.

**[0005]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Reibscheibe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung angegeben, die jeweils einzeln oder in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist eine Reibscheibe zur reibungsbehafteten Dämpfung in einem Kupplungsscheibendämpfer vorgesehen mit einem Reibring zum reibungsbehafteten Anliegen an einem Eingangsflansch oder Ausgangsflansch des Kupplungsscheibendämpfers, einem Befestigungsbereich zur drehfesten Befestigung mit dem relativ zum Reibring verdrehbaren Ausgangsflansch oder Eingangsflansch des Kupplungsscheibendämpfers und mindestens einem mit dem Reibring und mit dem Befestigungsbereich gekoppelten Federelement zur Bereitstellung einer Nachgiebigkeit in radialer Richtung, wobei der Reibring durch das mindestens eine Federelement in allen Radialrichtungen relativ zu dem Befestigungsbereich bewegbar ist.

**[0007]** Der Eingangsflansch, der Ausgangsflansch und ein an dem Eingangsflansch und dem Ausgangsflansch angreifenden, insbesondere als Schraubendruckfeder ausgestaltete, Energiespeicherelement

des Kupplungsscheibendämpfers bilden ein Feder-Masse-System aus, das Drehschwingungen in der Drehzahl des Eingangsflanschs dämpfen können. Mit Hilfe der Reibscheibe kann eine bewusste reibungsbehaftete Dämpfung in dieses Feder-Masse-System eingebracht werden, die ein resonanzbedingtes Aufschaukeln der Drehschwingungen im Bereich der Eigenfrequenz des Feder-Masse-Systems dämpfen kann. Resonanzbedingte Geräuscentwicklungen können dadurch vermieden werden. Hierzu kann die Reibscheibe mittelbar oder unmittelbar mit dem Eingangsflansch verbunden werden und dadurch mittelbar oder unmittelbar an dem begrenzt zu dem Eingangsflansch verbrehbaren Ausgangsflansch reiben. Alternativ kann die Reibscheibe mittelbar oder unmittelbar mit dem Ausgangsflansch verbunden werden und dadurch mittelbar oder unmittelbar an dem begrenzt zu dem Ausgangsflansch verbrehbaren Eingangsflansch reiben.

**[0008]** Untersuchungen haben ergeben, dass in bestimmten Betriebszuständen eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs während des Kuppelns einer Reibungskupplung des Antriebsstrangs, wenn eine Motorwelle eines Kraftfahrzeugmotors mit mindestens einer Getriebeeingangswelle eines Kraftfahrzeuggetriebes gekuppelt werden soll, insbesondere im Schlupfbetrieb der Reibungskupplung hochfrequente Geräuscentwicklungen auftreten können, die auch als „Kreischen“ oder „Eeken“ bezeichnet werden. Es wird davon ausgegangen, dass während des Schlupfbetriebs der Kupplung beispielsweise durch Fertigungstoleranzen und/oder Montagetoleranzen eine exakt plane Anlage der Anpressplatte der Reibungskupplung an der Kupplungsscheibe nicht erreicht wird und durch eine ungleichmäßige Kraftverteilung in Umfangsrichtung an der Kupplungsscheibe Schwingungen entstehen. Durch das mindestens eine Federelement der Reibscheibe ist es jedoch möglich, dass der Reibring in radialer Richtung bewegbar angebunden ist. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch die von dem Reibring aufgebraachte Reibungskraft und ein dazugehöriges Reibmoment eine ungleichmäßige Kraftverteilung an der Kupplungsscheibe zumindest teilweise ausgleichen kann, so dass die Kraftverteilung an der Kupplungsscheibe in Umfangsrichtung vergleichmäßigt werden kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine in radialer Richtung weiche Anbindung der Kupplungsscheibe an der Getriebeeingangswelle hochfrequente Geräuscentwicklungen in Form eines „Kreischen“ oder „Eeken“ verhindern kann. Die radiale Nachgiebigkeit des Reibrings kann hierzu einen Beitrag leisten. Durch die mit Hilfe des Federelements erreichte radiale Nachgiebigkeit des Reibrings der Reibscheibe können hochfrequente Geräuscentwicklungen beim Ankuppeln einer Kupplungsscheibe vermieden werden, so dass ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit geringen Geräuscentwicklungen ermöglicht ist.

**[0009]** Über den Befestigungsbereich kann die Reibscheibe mit einem Bauteil des Kupplungsscheibendämpfers bewegungsgekoppelt werden. Beispielsweise kann der Befestigungsbereich über eine Verzahnung mit der Kupplungsscheibe oder eine Getriebeeingangswelle drehfest gekoppelt werden, mit dem auch der Eingangsflansch oder der Ausgangsflansch des Kupplungsscheibendämpfers drehfest verbunden ist. Insbesondere ist der Befestigungsbereich beispielsweise über eine Nietverbindung mit dem Eingangsflansch oder mit dem Ausgangsflansch mittelbar oder unmittelbar fest verbunden. Der Reibring kann an einem relativ zu dem Bauteil, mit dem der Befestigungsbereich verbunden oder zumindest bewegungsgekoppelt ist, verdrehbaren Bauteil anliegen, so dass eine reibungsbehaftete Relativedrehung erfolgen kann. Der Reibring kann bei einer Drehungleichförmigkeit, wenn der Eingangsflansch sich relativ zu dem Ausgangsflansch begrenzt verdreht, mittelbar oder unmittelbar begrenzt verdrehbar an dem Ausgangsflansch oder dem Eingangsflansch reiben, um die reibungsbehaftete Dämpfung bereitzustellen. Das Federelement kann einerseits an dem Reibring und andererseits an dem Befestigungsbereich abgestützt sein. Das Federelement kann in Krafrichtung des Federelements zwischen dem Reibring und dem Befestigungsbereich in Reihe geschaltet sein. Insbesondere ist eine Mehrzahl an Federelementen vorgesehen, die jeweils eine Nachgiebigkeit in eine bestimmte Radialrichtung ermöglichen, wobei die Mehrzahl an Federelementen insbesondere in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Besonders bevorzugt ist das mindestens eine Federelement ausgelegt ein an dem Reibring zu erwartendes Reibmoment an dem Befestigungsbereich abzustützen. Das Federelement kann hierzu in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung hinreichend steif ausgestaltet sein. Gegebenenfalls kann über das Federelement ein bewusster Freiwinkel des Reibrings in Umfangsrichtung relativ zu dem Bauteil, mit dem der Befestigungsbereich befestigt ist, vorgesehen werden, so dass bei geringen Drehungleichförmigkeiten eine reibungsbehaftete Dämpfung vermieden wird. Dies ermöglicht es die reibungsbehaftete Dämpfung erst bei größeren Amplituden wirksam werden zu lassen. Beispielsweise ermöglicht das Federelement zu einer Drehachse des Kupplungsscheibendämpfers, die der Drehachse der Reibscheibe bei einer konstanten Drehzahl ohne Drehungleichförmigkeiten entspricht, eine radiale Bewegbarkeit des Reibrings von 0,5 mm bis 30 mm, vorzugsweise 1 mm bis 10 mm und besonders bevorzugt von 2 mm bis 3 mm.

**[0010]** Insbesondere ist das Federelement in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung steif ausgeführt ist, wobei insbesondere das Federelement eine Federkonstante  $c_r$  in radialer Richtung und eine Federkonstante  $c_t$  in tangentialer Richtung aufweist und  $100 \leq c_t/c_r \leq 3000$ , insbesondere  $200 \leq c_t/c_r$

$\leq 2000$ , vorzugsweise  $300 \leq c_t/c_r \leq 1500$  und besonders bevorzugt  $400 \leq c_t/c_r \leq 1000$  gilt. Die Federkonstante  $c_t$  in tangentialer Richtung kann beispielsweise  $2000 \text{ N/mm} \pm 500 \text{ N/mm}$  betragen. Die Federkonstante  $c_r$  in radialer Richtung kann beispielsweise  $1 \text{ N/mm}$  bis  $10 \text{ N/mm}$  betragen. Besonders bevorzugt ist das Federelement in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung, zumindest bis zum Beginn eines Knickversagens, im Wesentlichen starr ausgeführt. Das Federelement weist dadurch in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung im Vergleich zu der Nachgiebigkeit in radialer Richtung nur eine geringe Nachgiebigkeit auf, sofern überhaupt. Dies ermöglicht es ein besonders hohes Reibmoment des Reibrings über das Federelement an dem Befestigungsbereich abzustützen. Dies ermöglicht einen hohen reibungsbehafteten Dämpfungseffekt. Gleichzeitig kann der Reibring auch bereits bei geringen Kraftverhältnissen in radialer Richtung ausweichen. Insbesondere ist der Reibring bei einer die Reibungskraft bestimmenden Normalkraft von größer  $15 \text{ N}$ , vorzugsweise größer  $10 \text{ N}$  und besonders bevorzugt größer  $5 \text{ N}$  in radialer Richtung bewegbar. Vorzugsweise kann gleichzeitig im Wesentlichen spielfrei in Umfangsrichtung ein Reibmoment von über  $5 \text{ Nm}$ , insbesondere bis  $30 \text{ Nm}$ , vorzugsweise von über  $10 \text{ Nm}$ , insbesondere bis  $20 \text{ Nm}$ , an dem Befestigungsbereich abgestützt werden. Besonders bevorzugt sind der Reibring, der Befestigungsbereich und das Federelement einstückig ausgeführt. Die Bauteilanzahl des Kupplungsscheibendämpfers ist dadurch gering gehalten. Zudem kann die Reibscheibe kostengünstig durch Stanzen und spanloses Umformen hergestellt werden.

**[0011]** Vorzugsweise sind ein erstes Federelement, insbesondere ein gegenüberliegendes Paar von zwei ersten Federelementen, zur Bereitstellung einer radialen Nachgiebigkeit in einer ersten Radialrichtung und ein zweites Federelement, insbesondere ein gegenüberliegendes Paar von zwei zweiten Federelementen, zur Bereitstellung einer radialen Nachgiebigkeit in einer zur ersten Radialrichtung senkrechten zweiten Radialrichtung vorgesehen. Das einzelne Federelement braucht dadurch im Wesentlichen nur in einer Radialrichtung die gewünschte Nachgiebigkeit bereitstellen, da die Nachgiebigkeit in eine um  $90^\circ$  verdrehte Radialrichtung von einem anderen Federelement bereitgestellt wird. Das einzelne Federelement kann dadurch besonders einfach aufgebaut sein.

**[0012]** Besonders bevorzugt ist der Reibring mit dem Befestigungsbereich über das erste Federelement und das zu dem ersten Federelement in Reihe geschalteten zweite Federelement verbunden, wobei mit dem ersten Federelement und dem zweiten Federelement ein Verbindungsstück verbunden ist, wobei das Verbindungsstück insbesondere einen ringförmig geschlossenen Stützring aufweist. Durch das

in Reihe geschaltete erste Federelement und zweite Federelement kann die durch das erste Federelement erreichte Nachgiebigkeit entlang der ersten Radialrichtung und die durch das zweite Federelement ermöglichte Nachgiebigkeit entlang der zweiten Radialrichtung zu einer Gesamtbewegung in irgendeiner radiale Richtung superponiert werden. Dies ermöglicht eine in radialer Richtung schwimmende Anbindung des Reibrings an den Befestigungsbereich. Das zwischen dem ersten Federelement und dem zweiten Federelement vorgesehene Verbindungsstück kann die richtige Ausrichtung der Federelemente sicherstellen. Insbesondere sind mehrere Paare an erstem Federelement und zweitem Federelement vorgesehen, zwischen den jeweils ein Verbindungsstück vorgesehen ist, wobei diese Verbindungsstücke, insbesondere einstückig, miteinander verbunden sind. Beispielsweise sind diese Verbindungsstücke mit dem gemeinsamen ringförmig geschlossenen Stützring verbunden. Die Relativlage der Federelemente kann dadurch auch unter Last beibehalten werden.

**[0013]** Insbesondere ist das mindestens eine Federelement als eine, insbesondere im Wesentlichen tangential verlaufende, Blattfeder ausgestaltet. Das Federelement ist dadurch in radialer Richtung sehr weich und kann erforderlichenfalls leicht in radialer Richtung nachgeben. In tangentialer Richtung kann das als Blattfeder ausgestaltete Federelement im Wesentlichen als Stab wirken, der bis zum Beginn eines Knickversagens im Wesentlichen starr und unachgiebig ausgestaltet ist, und zumindest eine deutlich geringere Nachgiebigkeit als in radialer Richtung aufweist. Vorzugsweise weist das jeweilige Federelement mehr als eine Blattfeder auf, die beispielsweise als im Wesentlichen parallel verlaufende Streifen den Befestigungsbereich mit dem Reibring verbinden. Besonders bevorzugt sind die Blattfedern derart ausgerichtet, dass sie bei der Übertragung eines Reibmoments im Wesentlichen nur auf Zug beansprucht werden. Dadurch können Biegespannungen, die zu einer Knickbelastung führen könnten, vermieden werden.

**[0014]** Vorzugsweise weist der Befestigungsbereich zur drehfesten Befestigung eine Innenverzahnung oder eine Außenverzahnung oder eine Durchgangsöffnung auf. Der Befestigungsbereich kann dadurch leicht über eine formschlüssige Befestigung und/oder mit Hilfe eines Befestigungsmittels, beispielsweise eine Nietverbindung oder Schraubenverbindung, drehfest angebunden werden.

**[0015]** Besonders bevorzugt ist, insbesondere in dem Stützring, ein Durchgangsfenster zum Hindurchführen eines, insbesondere als Schraubendruckfeder ausgestalteten, Energiespeicherelements zur begrenzt verdrehbaren Koppelung des Eingangsflanschs mit dem Ausgangsflansch vorgesehen. Die Reibscheibe kann sich dadurch bis in einen Radi-

usbereich des Energiespeicherelements des Kupplungsscheibendämpfers hinein erstrecken. Durch das Durchgangsfenster kann sichergestellt werden, dass für das Energiespeicherelement genug Bauraum verbleibt und ein ungewolltes Anschlagen des Energiespeicherelements an der Reibscheibe vermieden wird. Alternativ ist es auch möglich die Reibscheibe mit Hilfe des Durchgangsfensters mit dem Energiespeicherelement zu koppeln, damit der Reibring eine reibungsbehaftete Relativbewegung zum Eingangsflansch und/oder zum Ausgangsflansch ausüben kann. Durch die erhöhte radiale Erstreckung kann die Reibscheibe eine hohe Stabilität aufweisen, die insbesondere eine korrekte Relativlage der Federelemente ermöglicht.

**[0016]** Die Erfindung betrifft ferner einen Kupplungsscheibendämpfer zur Dämpfung von Drehschwingungen einer Kupplungsscheibe, mit einem, insbesondere aus zwei Deckscheiben zusammengesetzten, Eingangsflansch zum Einleiten eines in einem Kraftfahrzeugmotor erzeugten Drehmoments, einem, insbesondere zwischen den Deckscheiben angeordneten, relativ zu dem Eingangsflansch begrenzt verdrehbaren Ausgangsflansch zum Ausleiten des Drehmoments an eine Getriebeeingangswelle, einem an dem Eingangsflansch und dem Ausgangsflansch angreifbaren, insbesondere als Schraubendruckfeder ausgestalteten, Energiespeicherelement und mindestens einer mit dem Eingangsflansch oder mit dem Ausgangsflansch mitdrehenden Reibscheibe, die wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet sein kann, zur Bereitstellung einer Reibungskraft an dem relativ zu der Reibscheibe verdrehbaren Ausgangsflansch oder Eingangsflansch. Durch die mit Hilfe des Federelements erreichte radiale Nachgiebigkeit des Reibrings der Reibscheibe können mit Hilfe des Kupplungsscheibendämpfers hochfrequente Geräuscentwicklungen beim Ankuppeln einer Kupplungsscheibe vermieden werden, so dass ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit geringen Geräuscentwicklungen ermöglicht ist.

**[0017]** Insbesondere ist eine an der Reibscheibe angreifende, insbesondere als Tellerfeder ausgestaltete, Reibfeder zur Bereitstellung der Reibungskraft an der Reibscheibe vorgesehen. Über die Federkraft der Reibfeder kann die Normalkraft eingestellt werden, mit welcher der Reibring der Reibscheibe an seinem Reibpartner angreift. Dadurch kann leicht die reibungsbehaftete Dämpfungswirkung eingestellt werden.

**[0018]** Vorzugsweise ist die Reibfeder an dem relativ zu der Reibscheibe verdrehbaren Ausgangsflansch oder Eingangsflansch und einem Zwischenstück abgestützt, wobei das Zwischenstück an der von der Reibfeder weg weisenden Axialseite der Reibscheibe angreift und die Reibscheibe von der Reibfeder zwischen dem Zwischenstück und dem relativ

zu der Reibscheibe verdrehbaren Ausgangsflansch oder Eingangsflansch verpresst ist. Das Zwischenstück kann vorzugsweise mit der gleichen Drehzahl drehen, wie das Bauteil, an dem die Reibfeder mit ihrer anderen Seite abgestützt ist. Eine verschleißbehaftete Relativedrehung der Reibfeder kann dadurch vermieden werden. Da die Reibfeder den Reibring der Reibscheibe zwischen dem Zwischenstück und dem Bauteil, an dem die Reibfeder mit ihrer anderen Seite abgestützt ist, verpressen kann, kann der Reibring an seinen beiden Axialseiten eine reibungsbehaftete Relativedrehung ausüben, wodurch der reibungsbehaftete Dämpfungseffekt verbessert werden kann. Das Zwischenstück kann hierzu die Reibscheibe und das Bauteil, an dem die Reibfeder mit ihrer anderen Seite abgestützt ist, umgreifen. Beispielsweise weist das Zwischenstück einen U-förmigen Querschnitt auf, an dessen einen radial abstehenden Schenkel die Reibfeder und dessen anderen Schenkel der Reibring angreifen, wobei die beiden radial abstehenden Schenkel über eine axial verlaufende Basis miteinander verbunden sind.

**[0019]** Besonders bevorzugt sind zwei oder mehr Reibscheiben in axialer Richtung hintereinander gestapelt angeordnet. Die Reibscheiben können dadurch jeweils kostengünstig aus einem entsprechend dünnen Einzelblech hergestellt sein und in axialer Richtung geschichtet vorgesehen sein. Die einzelnen Reibscheiben können zu einem gemeinsamen Reibflansch zusammengesetzt sein. Zudem ist es möglich, dass die einzelnen Reibscheiben, beispielsweise durch unterschiedliche für die einzelnen Reibscheiben vorgesehene Freiwinkel in Umfangsrichtung, eine Relativedrehung zueinander ausführen können, wodurch der reibungsbehaftete Dämpfungseffekt erhöht ist.

**[0020]** Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils einzeln als auch in Kombination einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

**[0021]** Fig. 1: eine schematische Schnittansicht eines Kupplungsscheibendämpfers,

**[0022]** Fig. 2: eine schematische Draufsicht einer Reibscheibe des Kupplungsscheibendämpfers aus Fig. 1 und

**[0023]** Fig. 3: eine alternative Ausführungsform einer Reibscheibe.

**[0024]** Der in Fig. 1 dargestellte Kupplungsscheibendämpfer 10 weist einen mit einer Kupplungsscheibe einer Reibungskupplung zum Kuppeln einer Antriebswelle eines Kraftfahrzeugmotors mit einer Getriebeeingangswelle 12 eines Kraftfahrzeug-

getriebes verbundenen Eingangsflansch 14 auf, der in dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine erste Deckscheibe 16 und eine mit der ersten Deckscheibe 16 beispielweise über Abstandsbolzen verbundene zweite Deckscheibe 18 zusammengesetzt ist. Der Eingangsflansch 14 ist über als Schraubendruckfedern ausgestaltete Energiespeicherelemente 20 mit einem zu dem Eingangsflansch begrenzt verdrehbaren Ausgangsflansch 22 gekoppelt, um durch das dadurch gebildete Feder-Masse-System Drehungleichförmigkeiten in der Drehzahl der Kupplungsscheibe dämpfen zu können. Der Eingangsflansch 14, insbesondere die erste Deckscheibe 16, kann hierzu mit der Kupplungsscheibe vernietet sein, während der Ausgangsflansch 22 über eine Steckverzahnung drehfest mit der Getriebeeingangswelle 12 verbunden sein kann.

**[0025]** Zur Dämpfung von Resonanzeffekten ist eine Reibscheibe 24 vorgesehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Reibscheibe 24 mit dem Ausgangsflansch 22 befestigt, so dass die Reibscheibe 24 bei einer Drehungleichförmigkeit eine Relativedrehung zum Eingangsflansch 14 ausführen kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Reibscheibe 24 mit Hilfe einer Reibfeder 26 gegen die zweite Deckscheibe 18 des Eingangsflanschs 14 gedrückt. Zusätzlich oder alternativ kann eine zweite Reibscheibe gegen die erste Deckscheibe 16 gedrückt sein. Alternativ kann die Reibscheibe 24 mit dem Eingangsflansch 16 verbunden sein und eine Relativedrehung zu dem Ausgangsflansch 22 ausführen. Hierzu kann eine Reibscheibe 24 mit der ersten Deckscheibe 16 und/oder eine Reibscheibe 24 mit der zweiten Deckscheibe 18 verbunden sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die als Tellerfeder ausgestaltete Reibfeder 26 an einem Krafrand an dem Eingangsflansch 14 und mit dem anderen Krafrand an einem radial abstehenden ersten Schenkel 28 eines Zwischenstücks 30 abgestützt ist. Das Zwischenstück 30 kann die Reibscheibe 24 und die zweite Deckscheibe 18 von radial innen her umgreifen, so dass die Reibscheibe 24 an der einen Axialseite an der zweiten Deckscheibe 18 und an der anderen Axialseite an einem radial abstehenden zweiten Schenkel 32 des Zwischenstücks 30 reiben kann.

**[0026]** Wie in Fig. 2 dargestellt weist die Reibscheibe 24 einen Reibring 34 auf, der den Reibkontakt mit der zweiten Deckscheibe 18 und dem zweiten Schenkel 32 herstellt. Die Reibscheibe 24 weist zudem Befestigungsbereiche 36 auf, über welche die Reibscheibe 24 in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem Ausgangsflansch vernietet werden kann. Radial innerhalb zu der Reibscheibe 34 verbleibt dadurch genügend Bauraum, um für den Kupplungsscheibendämpfer 10 einen zusätzlichen Vordämpfer vorsehen zu können. An dem Befestigungsbereich 36 schließt sich ein erstes Federelement 38 an, das im dargestellten Ausführungsbeispiel mehrere, bei-

spielsweise drei, Blattfedern **40** aufweist. Die Blattfedern **40** des ersten Federelements **38** verlaufen im Wesentlichen in tangentialer Richtung, so dass eine hohe Nachgiebigkeit des ersten Federelements **38** entlang einer ersten Radialrichtung gegeben ist, während in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung eine geringe Nachgiebigkeit gegeben ist. Das erste Federelement **38** ist entlang der ersten Radialrichtung weich und in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung steif oder sogar starr.

**[0027]** An dem ersten Federelement **38** ist über ein Verbindungsstück **42** ein zweites Federelement **44** angebunden, das schließlich mit dem Reibring **34** verbunden ist. Das zweite Federelement **44** weist analog zum ersten Federelement **38** ebenfalls tangential verlaufende Blattfedern **40** auf, die zu den Blattfedern **40** des ersten Federelements **38** um 90° verdreht ausgerichtet sind. Dadurch ist eine hohe Nachgiebigkeit des zweiten Federelements **44** entlang einer zur ersten Radialrichtung senkrechten zweiten Radialrichtung gegeben, während in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung eine geringe Nachgiebigkeit gegeben ist. Das zweite Federelement **44** ist entlang der zweiten Radialrichtung weich und in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung steif oder sogar starr. Die Federelemente **38**, **44** können dadurch auch bei geringen Kräften eine Beweglichkeit des Reibrings **34** in der Radialebene zulassen, so dass hochfrequente Geräusentwicklungen beim Ankuppeln der Kupplungsscheibe vermieden werden können. Gleichzeitig ist der Reibring **34** im Wesentlichen torsionssteif mit dem Befestigungsbereich **36** verbunden, so dass ein hohes Reibmoment abgestützt werden kann.

**[0028]** Die Verbindungsstücke **42** sind einstückig über einen ringförmig geschlossenen Stützring **46** miteinander verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Stützring **46** bis in den Radiusbereich des Energiespeicherelements **20** nach radial außen. Um ein Kollidieren der Reibscheibe **24** mit dem Energiespeicherelement **20** zu vermeiden sind in dem Stützring **46** Durchgangsfenster **48** vorgesehen, durch die das jeweilige Energiespeicherelement **20** hindurchragen kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Reibscheibe **24** einstückig ausgestaltet, so dass die gesamte Reibscheibe **24** durch Stanzen und spanloses Umformen aus einem Metallblech kostengünstig hergestellt werden kann.

**[0029]** Bei der in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsform der Reibscheibe **24** ist im Vergleich zu der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform der Reibscheibe **24** der Reibring **34** radial außen und der Befestigungsbereich **36** radial innen vorgesehen. Der Befestigungsbereich **36** kann beispielsweise über einen Innenverzahnung mit der Getriebeeingangswelle **12** drehfest verbunden sein, so dass der Befestigungs-

bereich **36** mittelbar über die Getriebeeingangswelle **12** drehfest mit dem Ausgangsflansch **22** des Kupplungsscheibendämpfers **10** verbunden ist. Diese Anbindung der Reibscheibe **24** bietet sich insbesondere an, wenn radial innerhalb zur Reibscheibe **24** kein Vordämpfer des Kupplungsscheibendämpfers **10** vorgesehen ist und somit dieser Bauraum genutzt werden kann. In diesem Fall kann eine direkte Befestigung der Reibscheibe **24** mit dem Ausgangsflansch **22** über eine Nietverbindung eingespart werden. Zudem weisen das erste Federelement **38** und das zweite Federelement **44** jeweils nur eine Blattfeder **40** auf. Außerdem ist in dieser Ausführungsform das als ringförmig geschlossener Stützring **46** ausgestaltete Verbindungsstück **42** in radialer Richtung zwischen dem ersten Federelement **38** und dem zweiten Federelement **44** vorgesehen, während bei der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsform der Reibscheibe **24** das erste Federelement **38** und das zweite Federelement **44** auf einem gemeinsamen mittleren Radius angeordnet sind.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Kupplungsscheibendämpfer
<b>12</b>	Getriebeeingangswelle
<b>14</b>	Eingangsflansch
<b>16</b>	erste Deckscheibe
<b>18</b>	zweite Deckscheibe
<b>20</b>	Energiespeicherelement
<b>22</b>	Ausgangsflansch
<b>24</b>	Reibscheibe
<b>26</b>	Reibfeder
<b>28</b>	erster Schenkel
<b>30</b>	Zwischenstück
<b>32</b>	zweiter Schenkel
<b>34</b>	Reibring
<b>36</b>	Befestigungsbereich
<b>38</b>	erstes Federelement
<b>40</b>	Blattfeder
<b>42</b>	Verbindungsstück
<b>44</b>	zweites Federelement
<b>46</b>	Stützring
<b>48</b>	Durchgangsfenster

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102012214022 A1 [0002]

## Patentansprüche

1. Reibscheibe zur reibungsbehafteten Dämpfung in einem Kupplungsscheiben dämpfer (10), mit einem Reibring (34) zum reibungsbehafteten Anliegen an einem Eingangsflansch (14) oder Ausgangsflansch (22) des Kupplungsscheibendämpfers (10), einem Befestigungsbereich (36) zur drehfesten Befestigung mit dem relativ zum Reibring (34) verdrehbaren Ausgangsflansch (22) oder Eingangsflansch (14) des Kupplungsscheibendämpfers (10) und mindestens einem mit dem Reibring (34) und mit dem Befestigungsbereich (36) gekoppelten Federelement (38, 44) zur Bereitstellung einer Nachgiebigkeit in radialer Richtung,

wobei der Reibring (34) durch das mindestens eine Federelement (38, 44) in allen Radialrichtungen relativ zu dem Befestigungsbereich (36) bewegbar ist.

2. Reibscheibe nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (38, 44) in tangentialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung steif ausgeführt ist, wobei insbesondere das Federelement (38, 44) eine Federkonstante  $c_r$  in radialer Richtung und eine Federkonstante  $c_t$  in tangentialer Richtung aufweist und  $100 \leq c_t/c_r \leq 3000,0$ , insbesondere  $200 \leq c_t/c_r \leq 2000$ , vorzugsweise  $300 \leq c_t/c_r \leq 1500$  und besonders bevorzugt  $400 \leq c_t/c_r \leq 1000$  gilt.

3. Reibscheibe nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Federelement (38), insbesondere ein gegenüberliegendes Paar von zwei ersten Federelementen (38), zur Bereitstellung einer radialen Nachgiebigkeit in einer ersten Radialrichtung und ein zweites Federelement (44), insbesondere ein gegenüberliegendes Paar von zwei zweiten Federelementen (44), zur Bereitstellung einer radialen Nachgiebigkeit in einer zur ersten Radialrichtung senkrechten zweiten Radialrichtung vorgesehen sind.

4. Reibscheibe nach Anspruch 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibring (34) mit dem Befestigungsbereich (36) über das erste Federelement (38) und das zu dem ersten Federelement (38) in Reihe geschaltete zweite Federelement (44) verbunden ist, wobei mit dem ersten Federelement (38) und dem zweiten Federelement (44) ein Verbindungsstück (42) verbunden ist, wobei das Verbindungsstück (42) insbesondere einen ringförmig geschlossenen Stützring (46) aufweist.

5. Reibscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Federelement (38, 44) als eine, insbesondere im Wesentlichen tangential verlaufende, Blattfeder (40) ausgestaltet ist.

6. Reibscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass insbesondere in

dem Stützring (46), ein Durchgangsfenster (48) zum Hindurchführen eines, insbesondere als Schraubendruckfeder ausgestalteten, Energiespeicherelements (20) zur begrenzt verdrehbaren Koppelung des Eingangsflanschs (14) mit dem Ausgangsflansch (22) vorgesehen ist.

7. Kupplungsscheibendämpfer zur Dämpfung von Drehschwingungen einer Kupplungsscheibe, mit einem, insbesondere aus zwei Deckscheiben (16, 18) zusammengesetzten, Eingangsflansch (14) zum Einleiten eines in einem Kraftfahrzeugmotor erzeugten Drehmoments, einem, insbesondere zwischen den Deckscheiben (16, 18) angeordneten, relativ zu dem Eingangsflansch (14) begrenzt verdrehbaren Ausgangsflansch (22) zum Ausleiten des Drehmoments an eine Getriebeeingangswelle (12), einem an dem Eingangsflansch (14) und dem Ausgangsflansch (22) angreifbaren, insbesondere als Schraubendruckfeder ausgestalteten, Energiespeicherelement (20) und mindestens einer mit dem Eingangsflansch (14) oder mit dem Ausgangsflansch (22) mitdrehenden Reibscheibe (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Bereitstellung einer Reibungskraft an dem relativ zu der Reibscheibe (24) verdrehbaren Ausgangsflansch (22) oder Eingangsflansch (14).

8. Kupplungsscheibendämpfer nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass eine an der Reibscheibe (24) angreifende, insbesondere als Tellerfeder ausgestaltete, Reibfeder (26) zur Bereitstellung der Reibungskraft an der Reibscheibe (24) vorgesehen ist.

9. Kupplungsscheibendämpfer nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reibfeder (26) an dem relativ zu der Reibscheibe (24) verdrehbaren Ausgangsflansch (22) oder Eingangsflansch (14) und einem Zwischenstück (30) abgestützt ist, wobei das Zwischenstück (30) an der von der Reibfeder (26) wegweisenden Axialseite der Reibscheibe (24) angreift und die Reibscheibe (24) von der Reibfeder (26) zwischen dem Zwischenstück (30) und dem relativ zu der Reibscheibe (24) verdrehbaren Ausgangsflansch (22) oder Eingangsflansch (14) verpresst ist.

10. Kupplungsscheibendämpfer nach einem der Ansprüche 7 bis 9 **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei oder mehr Reibscheiben (24) in axialer Richtung hintereinander gestapelt angeordnet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

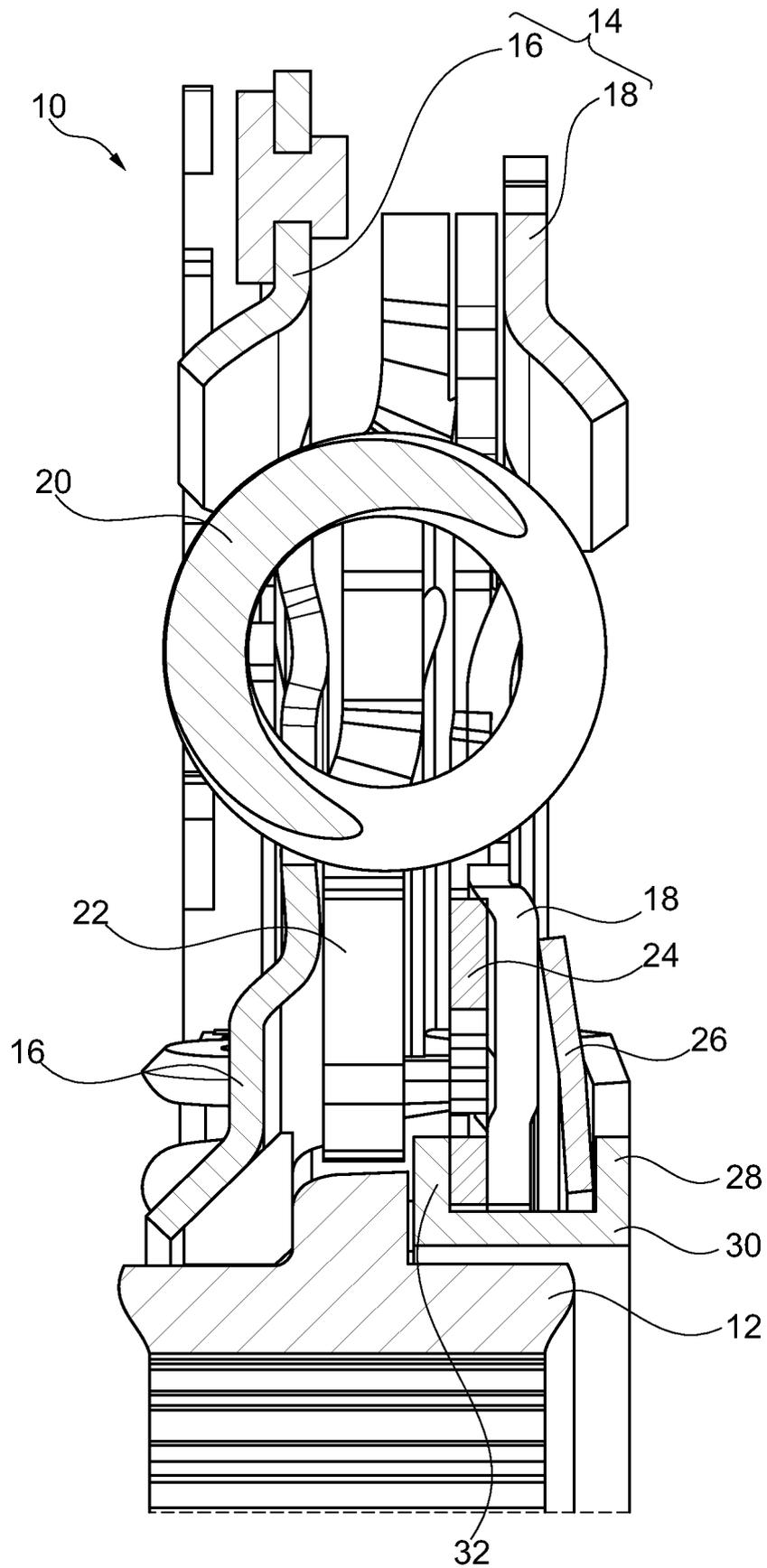


Fig. 1

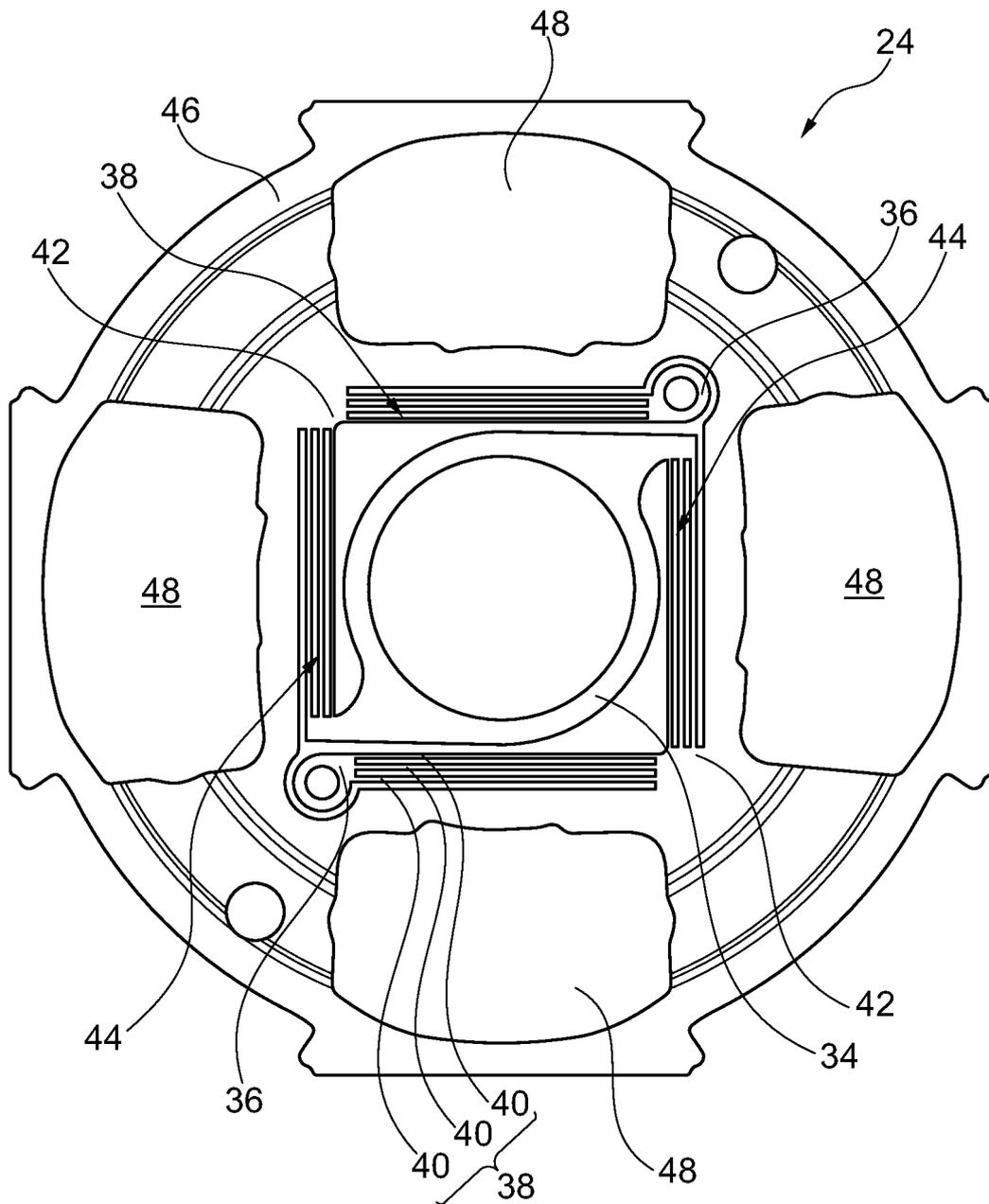


Fig. 2

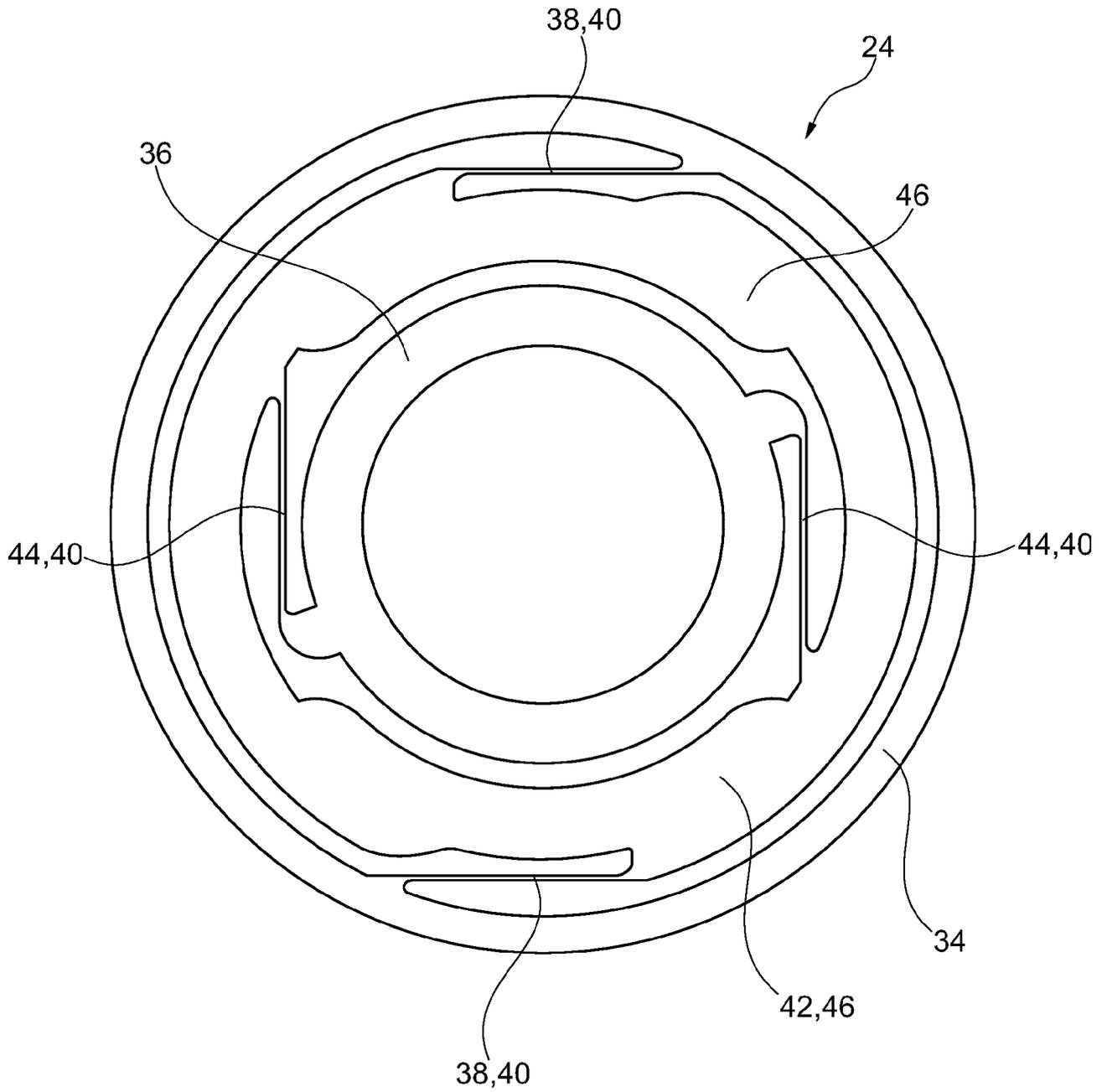


Fig. 3