



(10) **DE 10 2017 104 964 A1** 2017.09.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 104 964.9**

(22) Anmeldetag: **09.03.2017**

(43) Offenlegungstag: **21.09.2017**

(51) Int Cl.: **F16H 45/02 (2006.01)**

F16F 15/12 (2006.01)

F16F 15/123 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2016-055070

18.03.2016

JP

(74) Vertreter:

KASTEL Patentanwälte, 81669 München, DE

(71) Anmelder:

EXEDY Corporation, Neyagawa-shi, Osaka, JP

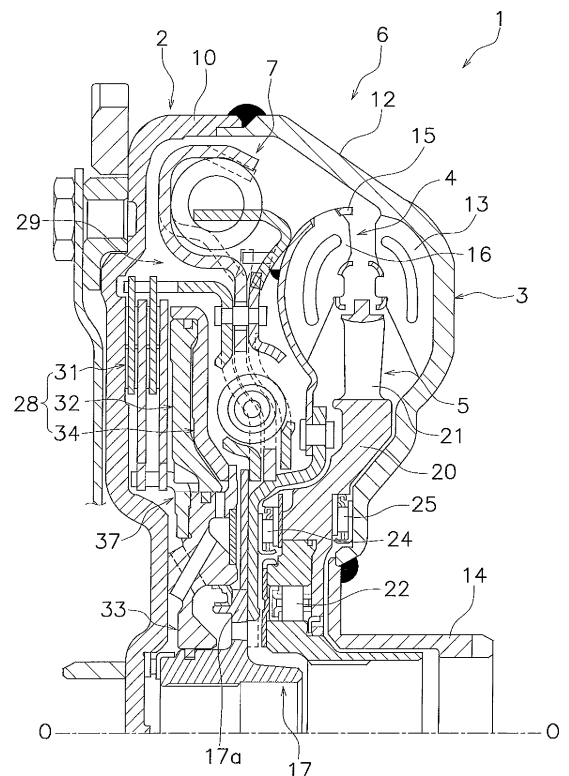
(72) Erfinder:

Matsuda, Satoru, Neyagawa-shi, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Drehmomentwandler**

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einer einfachen Konstruktion eine radiale Positionierung eines Dämpfungsmechanismus einer Überbrückungsvorrichtung zu ermöglichen. Eine Überbrückungsvorrichtung (7) für einen erfindungsgemäßen Drehmomentwandler hat eine Kupplungsscheibe (31) und einen Dämpfungsbereich (29). Die Kupplungsscheibe (31) ist ein Element, in welches ein Drehmoment von der Frontabdeckung (2) eingeleitet wird. Der Dämpfungsbereich (29) enthält eine angetriebene Platte (44), eine Mehrzahl von Torsionsfedern (41, 43) und eine Zwischenplatte (42). Die angetriebene Platte (44) ist mit einem Turbinenradgehäuse (15) verbunden. Die mehrzähligen Torsionsfedern (41, 43) verbinden die Kupplungsscheibe (31) in einer Drehrichtung elastisch mit der angetriebenen Platte (44). Die Zwischenplatte (42) ist derart angeordnet, dass diese sich relativ zu der angetriebenen Platte (44) drehen kann, und hält die mehrzähligen Torsionsfedern (41, 43). Die Zwischenplatte (42) wird an ihrem inneren Umfangsende durch eine äußere Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses (15) gestützt, um einen Dämpfungsbereich (29) in einer radialen Richtung zu positionieren.



Beschreibung**ÜBERSICHT****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft einen Drehmomentwandler und insbesondere einen Drehmomentwandler, der mit einer Überbrückungsvorrichtung ausgestattet ist, die für die Übertragung eines Drehmoments von einer Frontabdeckung auf ein getriebeseitiges Element ausgebildet ist.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Drehmomentwandler sind häufig mit einer Überbrückungsvorrichtung für eine direkte Drehmomentübertragung von einer Frontabdeckung auf ein Turbinenrad ausgestattet. In der offengelegten japanischen Patentanmeldungs-Publikation Nr. 2012-237441 zum Beispiel ist eine Überbrückungsvorrichtung mit einem Kupplungsbereich und einen Dämpfungsmechanismus beschrieben. Der Kupplungsbereich ist zwischen der Frontabdeckung und dem Turbinenrad angeordnet. Der Dämpfungsmechanismus ist für die Übertragung des Drehmoments von dem Kupplungsbereich auf das Turbinenrad und für die Absorption und Dämpfung von Torsionsschwingungen konfiguriert.

[0003] Der Dämpfungsmechanismus umfasst eine Eingangsplatte, eine Ausgangsplatte, eine Mehrzahl von Torsionsfedern und ein Zwischenelement. Die Eingangsplatte ist ein Element, in welches das Drehmoment von dem Kupplungsbereich eingeleitet wird. Die Ausgangsplatte ist mit dem Turbinenrad verbunden. Das Zwischenelement hält die Mehrzahl von Torsionsfedern und ist konfiguriert für eine relative Drehung zur Eingangsplatte und zur Ausgangsplatte.

[0004] Bei dem Drehmomentwandler, der mit dem in der offengelegten japanischen Patentanmeldungs-Publikation Nr. 2012237441 beschriebenen Überbrückungsvorrichtung ausgestattet ist, sind die mehrzähligen Torsionsfedern und das Zwischenelement nicht an einem ausgangsseitigen Element befestigt, wenn gleich die Ausgangsplatte mit dem Turbinenrad verbunden ist. Daher ist ein Eingangsplattenstützelement an einer Turbinennabe befestigt, und die radiale Positionierung eines Dämpfungsmechanismus, der die mehrzähligen Torsionsfedern und das Zwischenelement umfasst, erfolgt durch das Eingangsplattenstützelement. Bei dieser bekannten Konstruktion lässt sich eine Zunahme der Anzahl von Bauteilen nicht vermeiden, was einer Verringerung der Herstellungskosten entgegensteht. Ferner führt die bekannte Konstruktion zu einem größeren Ungleichgewicht eines Läufers, der den Dämpfungsmechanismus und das Turbinenrad umfasst.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die radiale Positionierung eines Dämpfungsmechanismus einer Überbrückungsvorrichtung mit einer einfachen Konstruktion zu ermöglichen.

(1) Ein erfindungsgemäßer Drehmomentwandler ist für die Übertragung eines Drehmoments von einer Frontabdeckung auf ein getriebeseitiges Element ausgebildet. Der Drehmomentwandler hat einen Drehmomentwandlerkörper und eine Überbrückungsvorrichtung. Der Drehmomentwandlerkörper umfasst ein Pumpenrad, ein Turbinenrad mit einem Turbinenradgehäuse und ein Leitrad. Der Drehmomentwandlerkörper ist konfiguriert für die Abgabe des Drehmoments von dem Turbinenrad an das getriebeseitige Element. Die Überbrückungsvorrichtung ist für die direkte Übertragung des Drehmoments von der Frontabdeckung auf das Turbinenrad ausgebildet.

[0006] Die Überbrückungsvorrichtung hat einen Dämpfungsbereich und einen Kupplungsbereich, in welchen das Drehmoment von der Frontabdeckung eingeleitet wird. Der Dämpfungsbereich enthält ein ausgangsseitiges Element, eine Mehrzahl von elastischen Elementen und eine Halteplatte. Das ausgangsseitige Element ist mit dem Turbinenradgehäuse verbunden. Die mehrzähligen elastischen Elemente verbinden den Kupplungsbereich in einer Drehrichtung elastisch mit dem ausgangsseitigen Element. Die Halteplatte ist derart angeordnet, dass diese sich relativ zu dem ausgangsseitigen Element drehen kann, und hält die mehrzähligen elastischen Elemente. Die Halteplatte ist an ihrem inneren Umfangsende durch eine äußere Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses gestützt, um den Dämpfungsbereich in einer radialen Richtung zu positionieren.

[0007] Die Halteplatte, die Teil des Dämpfungsbereichs ist, wird an ihrem inneren Umfangsende durch die äußere Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses gestützt, wodurch die Positionierung des Dämpfungsbereichs erfolgt. Mit anderen Worten: die Positionierung des Dämpfungsbereichs erfolgt unter Nutzung der äußeren Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses. Aus diesem Grund wird nicht eigens ein Bauteil für Positionierungszwecke benötigt. Außerdem lässt sich die Anzahl von Bauteilen verringern und desgleichen das Maß des Ungleichgewichts eines Läufers, der den Dämpfungsbereich und den das Turbinenrad umfasst.

(2) Das Turbinenradgehäuse kann in seinem radialen Zwischenbereich einen rohrförmigen Bereich aufweisen, der sich in einer axialen Richtung erstreckt. Darüber hinaus kann das innere Umfangsende der Halteplatte durch eine äußere Umfangsfläche des rohrförmigen Bereichs gehalten werden.

(3) Das Turbinenrad kann eine Turbinenradnabe aufweisen, die geeignet ist für eine Verbindung mit dem getriebeseitigen Element. Darüber hinaus kann das Turbinenradgehäuse einen Turbinenradgehäusekörper und ein Verbindungselement aufweisen. Der Turbinenradgehäusekörper hat eine Turbinenradschaufel, die in seinem Inneren angeordnet ist. Das Verbindungselement ist an seinem äußeren Umfangsbereich mit einem inneren Umfangsbereich des Turbinenradgehäusekörpers verbunden. Das Verbindungselement ist an seinem inneren Umfangsbereich mit der Turbinenradnabe verbunden. Das Verbindungselement weist in seinem radialen Zwischenbereich den rohrförmigen Bereich auf. Der rohrförmige Bereich erstreckt sich in der axialen Richtung. Das innere Umfangsende der Halteplatte kann ferner durch die äußere Umfangsfläche des rohrförmigen Bereichs des Verbindungselements gestützt werden.

(4) Der rohrförmige Bereich kann einen radialen Positionierungsbereich und einen axialen Positionierungsbereich umfassen. Der radiale Positionierungsbereich stützt eine Endfläche des inneren Umfangsendes der Halteplatte. Der axiale Positionierungsbereich stützt eine Seitenfläche des inneren Umfangsendes der Halteplatte.

[0008] Bei dieser Konstruktion ermöglicht das Turbinenradgehäuse nicht nur eine radiale Positionierung, sondern auch eine axiale Positionierung des Dämpfungsbereichs.

(5) Der Dämpfungsbereich kann eine Mehrzahl von ausgangsseitigen Elementen aufweisen, die an einer äußeren Umfangsseite der mehrzähligen elastischen Element angeordnet sind. Darüber hinaus kann die Halteplatte für eine Übertragung des Drehmoments von den mehrzähligen elastischen Elementen auf die mehrzähligen ausgangsseitigen elastischen Elemente ausgebildet sein.

(6) Der Kupplungsbereich kann eine Mehrzahl von Kupplungsscheiben aufweisen, die aneinander gedrückt werden. Darüber hinaus kann der Dämpfungsbereich eine Seitenplatte aufweisen, die für eine Drehung relativ zu der Halteplatte konfiguriert ist. Die Seitenplatte kann ferner einen ersten Eingriffsbereich und einen zweiten Eingriffsbereich aufweisen. Der erste Eingriffsbereich befindet sich im Eingriff mit den mehrzähligen Kupplungsscheiben. Der zweite Eingriffsbereich befindet sich im Eingriff mit den mehrzähligen elastischen Elementen.

[0009] Wie vorstehend beschrieben, wird gemäß vorliegender Erfindung insgesamt eine radiale Positionierung der Dämpfungsmechanismen der Überbrückungsvorrichtung mit einer einfachen Konstruktion ermöglicht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist eine Schnittansicht eines Drehmomentwandlers mit einer Überbrückungsvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0011] Fig. 2 zeigt schematisch und als Auszug aus Fig. 1 einen Bereich zum Stützen eines Kupplungsbereichs und eines Kolbens;

[0012] Fig. 3 ist eine Teilvorderansicht des Kolbens;

[0013] Fig. 4 zeigt schematisch und als Auszug aus Fig. 1 einen Dämpfungsbereich;

[0014] Fig. 5 zeigt schematisch eine Positionierungskonstruktion des Dämpfungsbereichs;

[0015] Fig. 6 zeigt in einem Diagramm die Torsionscharakteristik der Überbrückungsvorrichtung;

DETAILLBESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0016] Fig. 1 ist eine Teilschnittansicht eines Drehmomentwandlers **1** mit einer Überbrückungsvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 1 ist eine Antriebsmaschine (in den Zeichnungen nicht gezeigt) auf der linken Seite und ein Getriebe (in den Zeichnungen nicht gezeigt) auf der rechten Seite angeordnet. Eine Linie O-O in Fig. 1 kennzeichnet eine gemeinsame Drehachse des Drehmomentwandlers **1** und der Überbrückungsvorrichtung. Es sollte beachtet werden, dass der Begriff "radiale Richtung" in der vorliegenden Beschreibung sich auf eine von der Drehachse wegführende Richtung bezieht, wohingegen sich der Begriff "axiale Richtung" auf eine Richtung entlang der Drehrichtung bezieht.

(Gesamtkonstruktion des Drehmomentwandlers **1**)

[0017] Der Drehmomentwandler **1** ist eine Vorrichtung zur Kraftübertragung von einer Kurbelwelle (nicht gezeigt) der Antriebsmaschine auf eine Eingangswelle des Getriebes. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht der Drehmomentwandler **1** aus einer Frontabdeckung **2**, einem Drehmomentwandlerkörper **6** und einer Überbrückungsvorrichtung **7**.

[0018] Die Frontabdeckung **2** ist an einem eingangsseitigen Element befestigt. Die Frontabdeckung **2** ist ein im Wesentlichen scheibenförmiges Element, dessen äußerer Umfangsbereich als außenumfangsseitiger rohrförmiger Bereich **10** in Richtung auf das Getriebe vorspringt.

[0019] Der Drehmomentwandlerkörper **6** setzt sich aus drei Arten von Schaufelrädern (einem Pumpen-

rad **3**, einem Turbinenrad **4** und einem Leitrad **5**) zusammen.

[0020] Das Pumpenrad **3** wird durch ein Pumpenradgehäuse **12**, eine Mehrzahl von Pumpenradflügeln **13** und eine Pumpenradnabe **14** gebildet. Das Pumpenradgehäuse **12** ist an dem außenumfangsseitigen rohrförmigen Bereich **10** der Frontabdeckung **2** festgeschweißt. Die Pumpenradschaufeln **13** sind an der Innenseite des Pumpenradgehäuses **12** befestigt. Die Pumpenradnabe **14** ist rohrförmig und ist an der inneren Umfangsseite des Pumpenradgehäuses **12** angeordnet.

[0021] Das Turbinenrad **4** liegt dem Pumpenrad **3** in einer Fluidkammer gegenüber. Das Turbinenrad **4** besteht aus einem Turbinenradgehäuse **15**, einer Mehrzahl von Turbinenradschaufeln **16** und einer Turbinenradnabe **17**. Die Turbinenradschaufeln **16** sind an der Innenseite des Turbinenradgehäuses **15** befestigt. Die Turbinenradnabe **17** ist an dem inneren Umfangsbereich des Turbinenradgehäuses **15** befestigt. Die Turbinenradnabe **17** hat einen Flansch **17a**, der sich radial nach außen erstreckt. Der innere Umfangsbereich des Turbinenradgehäuses **15** ist mit dem Flansch **17a** verschweißt oder durch Nieten (in den Zeichnungen nicht gezeigt) mit dem Flansch **17a** verbunden. Außerdem ist die Turbinenradnabe **17** in ihrem inneren Umfangsbereich mit einer Keilöffnung versehen. Die Keilöffnung befindet sich im Eingriff mit der Eingangswelle des Getriebes (in den Zeichnungen nicht gezeigt).

[0022] Das Leitrad **5** ist konfiguriert für die Regulierung des Flusses des Hydrauliköls, das von dem Turbinenrad **4** zu dem Pumpenrad **3** zurückkehrt, und ist zwischen dem inneren Umfangsbereich des Pumpenrads **3** und jenem des Turbinenrads **4** angeordnet. Das Leitrad **5** besteht hauptsächlich aus einem Leitradträger **20** und einer Mehrzahl von Leitrad-schaufeln **21**, die an der äußeren Umfangsfläche des Leitradträgers **20** montiert sind. Der Leitradträger **20** wird über eine Einwegkupplung **22** durch eine stationäre Welle gestützt. Es sollte beachtet werden, dass axial auf beiden Seiten des Leitradträgers **20** Axiallager **24** und **25** angeordnet sind.

(Überbrückungsvorrichtung **7**)

[0023] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Überbrückungsvorrichtung **7** in einem Raum zwischen der Frontabdeckung **2** und dem Turbinenrad **4** angeordnet. Die Überbrückungsvorrichtung **7** umfasst eine Kupplungseinheit **28** und einen Dämpfungsbereich **29**.

<Kupplungseinheit **28**>

[0024] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Kupplungseinheit **28** eine Mehrscheibenkupp-

lung. Die Kupplungseinheit **28** hat eine Mehrzahl von Kupplungsscheiben **31** (Kupplungsbereich), einen Kolben **32** und ein Stützelement **35**. Das Stützelement **35** wird durch eine Hülse **33** und eine Ölkammerplatte **34** gebildet.

– Kupplungsscheiben **31** –

[0025] Die Mehrzahl von Kupplungsscheiben **31** ist zwischen der Frontabdeckung **2** und dem Kolben **32** angeordnet. Die mehrzähligen Kupplungsscheiben **31** umfassen zwei erste Kupplungsscheiben **31a** und zwei zweite Kupplungsscheiben **31b**. Die ersten Kupplungsscheiben **31a** sind ringförmig, und ähnlich sind auch die zweiten Kupplungsscheiben **31b** ringförmig. Diese beiden Arten von Kupplungsscheiben, d.h. die ersten Kupplungsscheiben **31a** und die zweiten Kupplungsscheiben **31b**, sind alternierend angeordnet und in der axialen Richtung aufeinander ausgerichtet. Jede erste Kupplungsscheibe **31a** ist an ihrem inneren Umfangsbereich mit einer Mehrzahl von Zähnen versehen. Jede der ersten und der zweiten Kupplungsscheiben **31a** und **31b** ist mit einem Reibbelag versehen, der an einer ihrer Seitenflächen befestigt ist. Jede der zweiten Kupplungsscheiben **31b** ist an ihrem äußeren Umfangsbereich mit einer Mehrzahl von Zähnen versehen.

– Kolben **32** –

[0026] Der Kolben **32** hat eine Ringform und ist auf der Getriebeseite der Frontabdeckung **2** angeordnet. Der Kolben **32** wird durch das Stützelement **35** gestützt und kann sich in der axialen Richtung bewegen. Der Kolben **32** hat einen Andrückbereich **32a** und eine Mehrzahl von Eingriffsvorsprüngen **32b**. Der Andrückbereich **32a** ist ein Bereich, der die mehrzähligen Kupplungsscheiben **31** in Richtung auf die Frontabdeckung **2** drückt. Der Andrückbereich **32a** ist an dem äußeren Umfangsbereich des Kolbens **32** vorgesehen und liegt den mehrzähligen Kupplungsscheiben **31** in der axialen Richtung gegenüber. Die Eingriffsvorsprünge **32b** sind an dem inneren Umfangsbereich des Kolbens **32** vorgesehen und springen von diesem zur inneren Umfangsseite vor. Wie **Fig. 3** zeigt, sind die mehrzähligen Eingriffsvorsprünge **32b** in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen vorgesehen. Es sollte beachtet werden, dass **Fig. 3** eine Vorderansicht des Kolbens **32** bei Betrachtung von der Seite der Frontabdeckung **2** ist.

– Stützelement **35** –

[0027] Die Hülse **33** bildet einen Teil des Stützelements **35** und hat einen ringförmigen Vorsprung **33a**. Der ringförmige Vorsprung **33a** springt von der auf der Seite der Frontabdeckung **2** gelegenen Seite der Hülse **33** axial vor. Deshalb sind zwischen der Frontabdeckung **2** und der Hülse **33** Spalten gebildet, die jeweils auf der inneren Umfangsseite und

auf der äußeren Umfangsseite des ringförmigen Vorsprungs **33a** liegen. Der ringförmige Vorsprung **33a** ist an einer Seitenfläche der Frontabdeckung **2** festgeschweißt oder anderweitig befestigt. Dadurch ist die Hülse **33** derart konfiguriert, dass diese sich synchron mit der Frontabdeckung **2** dreht. Weiterhin ist die Hülse **33** an dem auf der Seite des Turbinenrads **4** liegenden Ende ihres äußeren Umfangsbereichs mit einem Flansch **33b** versehen. Der Flansch **33b** hat eine Ringform und erstreckt sich radial nach außen.

[0028] Eine Antriebsnabe **37** ist an der Hülse **33** befestigt. Die Antriebsnabe **37** stützt die ersten Kuppelungsplatten **31a**. Die Antriebsnabe **37** hat einen Nabenkörper **37a** und einen rohrförmigen Bereich **37b**. Der Nabenkörper **37a** hat im Wesentlichen eine Ringscheibenform. Der rohrförmige Bereich **37b** wird durch einen in Richtung auf die Frontabdeckung **2** gebogenen äußeren Umfangsbereich des Nabenkörpers **37a** gebildet.

[0029] Der Nabenkörper **37a** ist an der auf der Seite der Frontabdeckung **2** gelegenen Seitenfläche der Hülse **33** befestigt. Der rohrförmige Bereich **37b** ist mit einer Mehrzahl von Schlitzen **37c** (aufnehmende Eingriffsbereiche) versehen. Die Schlitze **37c** erstrecken sich in der axialen Richtung und sind in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen aufeinander ausgerichtet. Die Schlitze **37c** sind auf der Seite der Frontabdeckung **2** offen. Die Zähne, die an dem inneren Umfangsbereich der ersten Kupplungsscheiben **31a** vorgesehen sind, befinden sich mit den mehrzähligen Schlitzen **37c** im Eingriff. Bei dieser Konstruktion können sich die ersten Kupplungsscheiben **31a** relativ zu der Antriebsnabe **37** (d.h. zu der Hülse **33**) nicht drehen, können sich jedoch in der axialen Richtung bewegen.

[0030] Die Ölkammerplatte **34** bildet einen Teil des Stützelements **35** und ist auf der auf der Seite der Turbine **4** gelegenen Seite des Kolbens **32** angeordnet. Die Ölkammerplatte **34** hat einen Körper **34a** und einen rohrförmigen Bereich **34b**. Der Körper **34a** ist ringscheibenförmig. Der rohrförmige Bereich **34b** ist an dem äußeren Umfangsbereich des Körpers **34a** vorgesehen. Der Körper **34a** ist an seinem inneren Umfangsbereich an dem Flansch **33b** der Hülse **33** befestigt. Der rohrförmige Bereich **34b** wird durch einen in Richtung auf die Frontabdeckung **2** gebogenen äußeren Umfangsbereich des Körpers **34a** gebildet. Außerdem wird der äußere Umfangsbereich des Kolbens **32** durch den rohrförmigen Bereich **34b** gestützt und kann sich in der axialen Richtung bewegen.

<Stützkonstruktion für die Ölkammerplatte **34**>

[0031] Die Ölkammerplatte **34** ist an dem inneren Umfangsbereich des Körpers **34a** an der auf der Seite der Frontabdeckung **2** gelegenen Seitenfläche des Flansches **33b** der Hülse **33** festgeschweißt. Die Öl-

kammerplatte **34** ist hier ein Element zum Definieren einer Ölkammer (einer noch zu beschreibenden ersten Ölkammer C1) zwischen sich und dem Kolben **32**. Daher wirkt, wenn Hydrauliköl in die Ölkammer geleitet wird, auf die Ölkammerplatte **34** eine Kraft in einer von dem Kolben **32** trennenden Richtung. Jedoch ist die Ölkammerplatte **34** an der auf der Seite des Kolbens **32** gelegenen Seitenfläche des Flansches **33b** befestigt, d.h. an der Fläche, die zu der Richtung, in welcher die vorgenannten Kraft auf die Ölkammerplatte **34** wirkt, entgegengesetzt ist. Daher wird die Ölkammerplatte **34**, die die durch einen Hydraulikdruck erzeugte Kraft aufnimmt, durch den Flansch **33b** gestützt. Eine Verformung der Ölkammerplatte **34** kann dadurch verhindert werden.

<Synchronisationsmechanismus>

[0032] Die Eingriffsvorsprünge **32b** des Kolbens **32** befinden sich jeweils im Eingriff mit den Schlitzen **37c** der Antriebsnabe **37**. Bei dieser Konfiguration ist der Kolben **32** derart konfiguriert, dass dieser über die Antriebsnabe **37** synchron mit der Hülse **33** und der Frontabdeckung **2** gedreht wird. Mit anderen Worten: ein Synchronisationsmechanismus zum Drehen des Kolbens **32** synchron mit dem Stützelement **35** besteht aus den Schlitzen **37c** der Antriebsnabe **37** und den Eingriffsvorsprüngen **32b** des Kolbens **32**.

[0033] Es sollte beachtet werden, dass die Schlitze **37c** und die Eingriffsvorsprünge **32b** des Kolbens **32** über den gesamten Bewegungsbereich des Kolbens **32** im Eingriff sind. Aus diesem Grund lösen sich die Schlitze **37c** und die Eingriffsvorsprünge **32b** auch dann nicht voneinander, wenn der Kolben **32** in der axialen Richtung bewegt wird.

<Hydraulikkreis>

[0034] Die Hülse **33** ist an ihrer äußeren Umfangsfläche mit einem Dichtungselement S1 versehen. Daher sorgt das Dichtungselement S1 für eine Abdichtung zwischen der äußeren Umfangsfläche der Hülse **33** und der inneren Umfangsfläche des Kolbens **32**. Zum anderen ist der Kolben **32** an seiner äußeren Umfangsfläche mit einem Dichtungselement S2 versehen. Das Dichtungselement S2 sorgt für eine Abdichtung zwischen der äußeren Umfangsfläche des Kolbens **32** und der inneren Umfangsfläche des rohrförmigen Bereichs **34b** der Ölkammerplatte **34**. Bei dieser Konstruktion ist die erste Ölkammer C1 zwischen dem Kolben **32** und der Ölkammerplatte **34** definiert, um den Kolben **32** in Richtung auf die Kuppelungsscheiben **31** zu drücken.

[0035] Die Hülse **33** ist mit einem Hydraulikkreis versehen. Das Hydrauliköl, das von dem inneren Umfangsbereich der Turbinennabe **17** zugeführt wird, wird über den Hydraulikkreis zur ersten Ölkammer C1 geleitet. Der Hydraulikkreis umfasst einen ersten

Ölkanal P1, einen zweiten Ölkanal P2 und einen Ölsumpf Ph.

[0036] Der Ölsumpf Ph ist an der auf der Seite des Turbinenrads **4** gelegenen Seitenfläche der Hülse **33** vorgesehen. Insbesondere ist an der auf der Seite des Turbinenrads **4** gelegenen Seitenfläche der Hülse **33** eine Nut **33c** vorgesehen. Die Nut **33c** ist eine in Richtung auf die Frontabdeckung **2** ausgesparte Ringnut. Zusätzlich ist eine ringförmige Platte **39** an der Hülse **33** befestigt, um die Nut **33c** abzudecken. Mit anderen Worten: der Ölsumpf Ph wird durch die Nut **33c** und die Platte **39** begrenzt.

[0037] Der erste Ölkanal P1 ist von der inneren Umfangsfläche des ringförmigen Vorsprungs **33a** der Hülse **33** zu dem Ölsumpf Ph vorgesehen. Der erste Ölkanal P1 besteht aus einer Mehrzahl von Öffnungen, deren jede sich unter Annäherung an das Turbinenrad **4** von der inneren Umfangsseite zur äußeren Umfangsseite der Hülse **33** neigt.

[0038] Durch den vorgesehenen zweiten Ölkanal P2 stehen der Ölsumpf Ph und die erste Ölkammer C1 in Verbindung. Der zweite Ölkanal P2 besteht aus einer Mehrzahl von Öffnungen. Die Öffnungen erstrecken sich radial und orthogonal zur Drehachse.

[0039] Es sollte beachtet werden, dass der gesamte Kanalbereich des zweiten Ölkanals P2 kleiner bemessen ist als der des ersten Ölkanals P1. Außerdem ist der Durchmesser der jeweiligen Öffnungen, die den zweiten Ölkanal P2 bilden, kleiner als der Durchmesser der jeweiligen Öffnungen, die den ersten Ölkanal P1 bilden. Mit diesen Ausbildungen kann eine Blendenwirkung eintreten, wenn das Hydrauliköl durch den ersten Ölkanal P1 und den zweiten Ölkanal P2 fließt. Dementsprechend kann die Fließgeschwindigkeit des Hydrauliköls, das aus dem zweiten Kanal P2 fließt, niedrig gehalten werden, wodurch sich ein Pulsieren des Durchsatzes einer Ölpumpe verhindern lässt. Stöße, die bei Überführung der Kupplung in den aktiven Zustand entstehen, können dadurch abgemildert werden. Ferner ist der Ölsumpf Ph in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform zwischen dem ersten Ölkanal P1 und dem zweiten Ölkanal P2 definiert, wodurch sich ein Pulsieren des Durchsatzes der Ölpumpe noch weiter unterbinden lässt.

[0040] Zum anderen ist eine zweite Ölkammer C2 zwischen dem inneren Umfangsbereich der Hülse **33** und der Turbinenradnabe **17** definiert. Das Hydrauliköl wird durch eine Öffnung **17b**, die in dem Flansch **17a** der Turbinenradnabe **17** vorgesehen ist, in die zweite Ölkammer C2 geleitet. Die Hülse **33** ist ferner mit einem dritten Ölkanal P3 versehen. Die zweite Ölkammer C2 und ein die Kupplungsscheiben **31** aufnehmender Raum stehen über den dritten Ölkanal P3 in Verbindung.

<Dämpfungsbereich 29>

[0041] Der Dämpfungsbereich **29** ist ausgebildet zum Dämpfen von Vibrationen, die über die Frontabdeckung **2** in den Dämpfungsbereich eingeführt werden. Wie **Fig. 4** zeigt, hat der Dämpfungsbereich **29** eine eingangsseitige Platte **40**, innenumfangsseitige Torsionsfedern **41** (elastische Elemente), eine Zwischenplatte **42** (Halteplatte), außenumfangsseitige Torsionsfedern **43** (ausgangsseitige elastische Elemente) und eine angetriebene Platte **44** (ausgangsseitiges Element).

– Eingangsseitige Platte 40 –

[0042] Die eingangsseitige Platte **40** ist auf der Ausgangsseite der Kupplungseinheit **28** montiert. Insbesondere umfasst die eingangsseitige Platte **40** eine erste Seitenplatte **45** und eine zweite Seitenplatte **46**.

[0043] Die erste Seitenplatte **45** ist die auf der Antriebsmaschinen-seite liegende Platte der die eingangsseitige Platte **40** bildenden Platten. Die erste Seitenplatte **45** hat einen ersten Kupplungseingriffsbereich **45a** (erster Eingriffsbereich), der sich in Richtung auf die Frontabdeckung **2** erstreckt, und eine Mehrzahl von ersten Federeingriffsbereichen **45b** (zweiter Eingriffsbereich).

[0044] Der erste Kupplungseingriffsbereich **45a** ist im Wesentlichen rohrförmig. Der erste Kupplungseingriffsbereich **45a** ist mit einer Mehrzahl von Nuten versehen. Die Nuten erstrecken sich in der axialen Richtung und sind in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen aufeinander ausgerichtet. Die Zähne, die an dem äußeren Umfangsbereich jeder der zweiten Kupplungsscheiben **31b** gebildet sind, befinden sich mit den Nuten im Eingriff. Bei dieser Ausbildung können sich die zweiten Kupplungsscheiben **31b** und die ersten Seitenplatten **45** relativ zueinander nicht drehen, können sich jedoch in der axialen Richtung relativ zueinander bewegen.

[0045] Die ersten Federeingriffsbereiche **45b** sind in einem Bereich vorgesehen, der sich radial innenseitig von dem turbinenseitigen Ende des ersten Kupplungseingriffsbereichs **45a** erstreckt. Insbesondere sind die ersten Federeingriffsbereiche **45b** Fensterbereiche, die in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen angeordnet sind. Jeder erste Federeingriffsbereich **45b** ist mit eingeschnittenen und nach oben gezogenen Bereichen versehen. Die eingeschnittenen und nach oben gezogenen Bereiche werden gebildet, indem der innenumfangsseitige Rand und der außenumfangsseitige Rand des ersten Federeingriffsbereichs **45b** in der axialen Richtung eingeschnitten und hochgezogen werden. Die innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** sind jeweils in den ersten Federeingriffsbereichen **45b** angeordnet. Ferner befindet sich ein Paar von einander um-

fangsseitig gegenüberliegenden Wänden jedes ersten Federeingriffsbereichs **45b** mit beiden Enden jeder innumfangsseitigen Torsionsfeder **41** im Eingriff.

[0046] Die zweite Seitenplatte **46** ist die getriebeseitige Platte der die eingangsseitige Platte **40** bildenden Platten. Die zweite Seitenplatte **46** ist in der axialen Richtung in einem vorgegebenen Abstand von der ersten Seitenplatte **45** angeordnet. Die zweite Seitenplatte **46** ist durch eine Mehrzahl von Stegbolzen **47** mit der ersten Seitenplatte **45** verbunden, so dass sie als Einheit mit der ersten Seitenplatte drehbar ist.

[0047] Die zweite Seitenplatte **46** hat eine Mehrzahl von zweiten Federeingriffsbereichen **46a**. Die zweiten Federeingriffsbereiche **46a** sind Fensterbereiche, die in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen angeordnet sind. Die zweiten Federeingriffsbereiche **46a** liegen den ersten Federeingriffsbereichen **45b** jeweils axial gegenüber. Jeder zweite Federeingriffsbereich **46a** ist mit eingeschnittenen und hochgezogenen Bereichen versehen. Die eingeschnittenen und hochgezogenen Bereiche werden gebildet, indem der innumfangsseitige Rand und der außenumfangsseitige Rand jedes zweiten Federeingriffsbereichs **46a** in der axialen Richtung eingeschnitten und hochgezogen werden. Die innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** sind jeweils in den zweiten Federeingriffsbereichen **46a** angeordnet. Ferner befindet sich ein Paar von in Umfangsrichtung einander gegenüberliegenden Wänden jedes zweiten Federeingriffsbereichs **46a** mit den beiden Enden jeder innumfangsseitigen Torsionsfeder **41** im Eingriff.

– Innumfangsseitige Torsionsfedern **41** –

[0048] Die mehrzähligen innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** sind in der Umfangsrichtung aufeinander ausgerichtet angeordnet.

[0049] Jede der innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** besteht aus einer großen Schraubenfeder **41a** und einer kleinen Schraubenfeder **41b**. Die kleine Schraubenfeder **41b** ist in die große Schraubenfeder **41a** eingesetzt. Die Federlänge der kleinen Schraubenfeder **41b** ist kürzer als die der großen Schraubenfeder **41a**.

[0050] Jede der innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** ist in die jeweiligen ersten Federeingriffsbereiche **45b** (Fensterbereiche) der ersten Seitenplatte **45**, die jeweiligen zweiten Federeingriffsbereiche **46a** (Fensterbereiche) der zweiten Seitenplatte **46** und die jeweiligen dritten Federeingriffsbereiche **42a** (Fensterbereiche) der noch zu beschreibenden Zwischenplatte **42** eingesetzt. Jede innumfangsseitige Torsionsfeder **41** ist an ihren beiden Umfangsenden und an ihren beiden radialen Enden durch die ersten, zweiten und dritten Federeingriffsbereiche **45b**, **46a**

und **42a** (Fensterbereiche) gestützt. Ferner wird jede innumfangsseitige Torsionsfeder **41** durch die eingeschnittenen und hochgezogenen Bereiche jedes ersten Federeingriffsbereichs **45b** (Fensterbereichs) und jene des zweiten Federeingriffsbereichs **46a** (Fensterbereichs) am Herausspringen gehindert.

– Zwischenplatte **42** –

[0051] Die Zwischenplatte **42** ist axial zwischen der ersten Seitenplatte **45** und der zweiten Seitenplatte **46** angeordnet. Die Zwischenplatte **42** kann sich relativ zu der ersten Seitenplatte **45**, der zweiten Seitenplatte **46** und der angetriebenen Platte **44** drehen. Die Zwischenplatte **42** ist ein Element, das bewirkt, dass die innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** und die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** nacheinander zum Einsatz kommen.

[0052] Der äußere Umfangsbereich der Zwischenplatte **42** hat im Wesentlichen eine Rohrform und ist in Richtung auf das Turbinenrad **4** offen. Der rohrförmige äußere Umfangsbereich der Zwischenplatte **42** hält die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43**. Ferner sind noch zu beschreibende fünfte Federeingriffsbereiche **44b** der angetriebenen Platte **44** in der Öffnung des rohrförmigen äußeren Umfangsbereichs angeordnet.

[0053] Die Zwischenplatte **42** hat eine Mehrzahl von dritten Federeingriffsbereichen **42a**, eine Mehrzahl von vierten Federeingriffsbereichen **42b** und eine längliche Öffnung **42d**.

[0054] Die dritten Federeingriffsbereiche **42a** sind in dem inneren Umfangsbereich der Zwischenplatte **42** vorgesehen und befinden sich jeweils im Eingriff mit den innumfangsseitigen Torsionsfedern **41**. Die dritten Federeingriffsbereiche **42a** sind Fensterbereiche, die in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen angeordnet sind. Jeder dritte Federeingriffsbereich **42a** ist axial zwischen und gegenüberliegend jedem Paar der ersten Federeingriffsbereiche **45b** und der zweiten Federeingriffsbereiche **46a** angeordnet. Die innumfangsseitigen Torsionsfedern **41** sind jeweils in den dritten Federeingriffsbereichen **42a** angeordnet. Ferner befindet sich ein Paar von einander umfangsseitigen gegenüberliegenden Wänden jedes dritten Federeingriffsbereichs **42a** im Eingriff mit beiden Enden jeder innumfangsseitigen Torsionsfeder **41**.

[0055] Die vierten Federeingriffsbereiche **42b** sind in dem äußeren Umfangsbereich der Zwischenplatte **42** angeordnet und sind dabei in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen aufeinander ausgerichtet. Die vierten Federeingriffsbereiche **42b** befinden sich mit den außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** im Eingriff. Zwei in Umfangsrichtung benachbarte Federeingriffsbereiche der vierten Federeingriffsbereiche

bereiche **42b** befinden sich mit beiden Enden jeder außenumfangsseitigen Torsionsfeder **43** im Eingriff. Im Detail befinden sich zwei in Umfangsrichtung benachbarte Federeingriffsbereiche der vierten Federeingriffsbereiche **42b** mit den inneren Umfangsbereichen und den äußeren Umfangsbereichen beider Enden jeder außenumfangsseitigen Torsionsfeder **43** im Eingriff.

[0056] Die längliche Öffnung **42d** hat eine in Umfangsrichtung längliche Form. Die Stegbolzen **47** sind durch die längliche Öffnung **42d** hindurchgesteckt. Im Detail ist der Schaftbereich jedes Stegbolzens **47** durch die längliche Öffnung **32d** hindurchgesteckt. In diesem Zustand sind beide Enden jedes Stegbolzens **47** an der ersten Seitenplatte **45** und an der zweiten Seitenplatte **46** befestigt. Die Zwischenplatte **42** ist durch die Stegbolzen **47** an der ersten und an der zweiten Seitenplatte **45** und **46** befestigt.

– Außenumfangsseitige Torsionsfedern **43** –

[0057] Die mehrzähligen außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** sind in der Umfangsrichtung aufeinander ausgerichtet angeordnet. Ferner sind die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** radial außerhalb der Kupplungseinheit **28** angeordnet.

[0058] Die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** werden durch den äußeren Umfangsbereich der Zwischenplatte **42** gehalten sind derart konfiguriert, dass sie über die Zwischenplatte **42** in Reihe mit den innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** wirken.

[0059] Jede außenumfangsseitige Torsionsfeder **43** ist an ihren beiden Umfangsenden durch zwei in Umfangsrichtung benachbarte Federeingriffsbereiche der vierten Federeingriffsbereiche **42b** der Zwischenplatte **42** gestützt. Ferner wird jede außenumfangsseitige Torsionsfeder **43** durch den äußeren Umfangsbereich (rohrförmigen Bereich) der Zwischenplatte **42** daran gehindert, nach außen herauszuspringen, und ist in Umfangsrichtung zwischen zwei benachbarten Federeingriffsbereichen der vierten Federeingriffsbereiche **42b** angeordnet. Darüber hinaus kontaktiert jede außenumfangsseitige Torsionsfeder **43** an ihren beiden Umfangsenden zwei umfangsseitig benachbarte Federeingriffsbereiche der fünften Federeingriffsbereiche **44b** der angetriebenen Platte **44**.

– Angetriebene Platte **44** –

[0060] Die angetriebene Platte **44** ist ein ringscheibenförmiges Element und ist an dem Turbinenradgehäuse **15** befestigt. Außerdem kann sich die angetriebene Platte **44** relativ zu der Zwischenplatte **42** drehen.

[0061] Die angetriebene Platte **44** umfasst einen Körper **44a**, die mehrzähligen fünften Federeingriffsbereiche **44b**, eine erste Anschlagklau **44c** und eine zweite Anschlagklau **44d**.

[0062] Der Körper **44a** hat im Wesentlichen eine Ringform und ist an dem Turbinenradgehäuse **15** befestigt. Im Detail ist der Körper **44a** durch Befestigungsmittel wie beispielsweise eine Verschweißung an dem Turbinenradgehäuse **15** befestigt.

[0063] Die mehrzähligen fünften Federeingriffsbereiche **44b** sind an der äußeren Umfangsseite des Körpers **44a** vorgesehen und sind mit dem Körper **44a** einstückig ausgebildet. Die fünften Federeingriffsbereiche **44b** erstrecken sich von dem Körper **44a** axial in Richtung auf die Antriebsmaschine. Die fünften Federeingriffsbereiche **44b** befinden sich mit den außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** im Eingriff. Die fünften Federeingriffsbereiche **44b** sind durch einen axial in Richtung auf die Antriebsmaschine gebogenen äußeren Umfangsbereich der angetriebenen Platte **44** gebildet.

[0064] Die fünften Federeingriffsbereiche **44b** sind in der Umfangsrichtung in vorgegebenen Abständen angeordnet. Jede außenumfangsseitige Torsionsfeder **43** ist zwischen zwei benachbarten Federeingriffsbereichen der fünften Federeingriffsbereiche **44b** angeordnet. Zwei umfangsseitig benachbarte Federeingriffsbereiche der fünften Federeingriffsbereiche **44b** befinden sich mit beiden Enden jeder außenumfangsseitigen Torsionsfeder **43** im Eingriff.

<Anschlagmechanismus>

[0065] In der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform bestehen die Anschlagmechanismen aus einem Teil der Zwischenplatte **42**, einem Teil der zweiten Seitenplatte **46** und einem Teil der angetriebenen Platte **44**. Die Anschlagmechanismen **44** sind konfiguriert für die Begrenzung der relativen Drehung zwischen diesen Platten **42**, **46** und **44**. Die Anschlagmechanismen werden nachstehend im Detail erläutert.

[0066] Die Zwischenplatte **42** ist in ihrem radialen Zwischenbereich mit einem Ausschnitt **42c** versehen. Der Ausschnitt **42c** ist radial zwischen den dritten Federeingriffsbereichen **42a** und den vierten Federeingriffsbereichen **42b** vorgesehen. Der Ausschnitt **42c** hat eine in Umfangsrichtung längliche Form und ist zur äußeren Umfangsseite offen. Zum anderen ist die angetriebene Platte **44** mit einer ersten Anschlagklau **44c** versehen, wie vorstehend beschrieben. Die erste Anschlagklau **44c** ist in den Ausschnitt **42c** eingesetzt.

[0067] Die erste Anschlagklau **44c** ist an dem inneren Umfangsbereich der angetriebenen Platte **44**,

d.h. an dem inneren Umfangsbereich des Körpers **44a** vorgesehen. Die erste Anschlagklaue **44c** ist ein Bereich, der sich von dem inneren Umfangsbereich des Körpers **44a** axial in Richtung auf die Antriebsmaschine erstreckt. Im Detail ist die erste Anschlagklaue **44c** durch einen teilweise axial in Richtung auf die Antriebsmaschine gebogenen inneren Umfangsbereich des Körpers **44a** gebildet.

[0068] Mit vorstehender Konstruktion wird die Zwischenplatte **42** an einer Drehung relativ zu der angetriebenen Platte **44** gehindert, und zwar durch den Kontakt der ersten Anschlagklaue **44c** mit einer der umfangsseitigen Endflächen des Ausschnitts **42c** der Zwischenplatte **42**. Mit anderen Worten: ein Anschlagmechanismus besteht aus der ersten Anschlagklaue **44c** und dem Ausschnitt **42c** der Zwischenplatte **42**.

[0069] Die zweite Seitenplatte **46** ist außerdem an ihrem äußeren Umfangsende mit einem Ausschnitt **46b** versehen. Der Ausschnitt **46b** ist zur Umfangsseite offen. Zum anderen ist die angetriebene Platte **44** mit der zweiten Anschlagklaue **44d** versehen, wie vorstehend beschrieben. Die zweite Anschlagklaue **44d** ist in den Ausschnitt **46b** eingesetzt.

[0070] Die zweite Anschlagklaue **44d** ist an dem inneren Umfangsbereich der angetriebenen Platte **44**, d.h. an dem inneren Umfangsbereich des Körpers **44a** vorgesehen. Die zweite Anschlagklaue **44d** ist durch einen inneren Umfangsbereich des Körpers **44** gebildet, der sich teilweise zu der weiter innen liegenden Umfangsseite erstreckt.

[0071] Bei vorstehender Konstruktion werden die erste und die zweite Seitenplatte **45** und **46** durch den Kontakt der zweiten Anschlagklaue **44d** mit einer der Endfläche des Ausschnitts **46b** der zweiten Seitenplatte **46** an einer Drehung relativ zu der angetriebenen Platte **44** gehindert. Mit anderen Worten: der andere Anschlagmechanismus besteht aus der zweiten Anschlagklaue **44d** und dem Ausschnitt **46b** der zweiten Seitenplatte **46**.

<Positionierungskonstruktion
für den Dämpfungsbereich **29**>

[0072] Eine Konstruktion für die Positionierung des Dämpfungsbereichs **29** wird mit Bezug auf **Fig. 5** erläutert. Diese Positionierungskonstruktion ist für die Positionierung des Dämpfungsbereichs **29** in der radialen und in der axialen Richtung vorgesehen.

[0073] In der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform hat das Turbinenradgehäuse **15** einen Turbinenradgehäusekörper **50** und ein Verbindungselement **51**. Die Turbinenradschaufeln **16** sind in dem Turbinenradgehäusekörper **50** angeordnet. Das Verbindungselement **51** ist an seinem äußeren Um-

fangsbereich durch Niete **52** mit dem inneren Umfangsbereich des Turbinenradgehäusekörpers **50** verbunden und ist an seinem inneren Umfangsbereich durch Niete (nicht gezeigt) mit dem Turbinenradflansch **17a** verbunden oder verschweißt. Das Verbindungselement **51** hat in seinem radialen Zwischenbereich einen rohrförmigen Bereich **51a**. Der rohrförmige Bereich **51a** erstreckt sich in der axialen Richtung.

[0074] Der rohrförmige Bereich **51a** ist mit einer ersten Positionierungsfläche **51b** (radialer Positionierungsbereich) und einer zweiten Positionierungsfläche **51c** (axialer Positionierungsbereich) versehen. Die erste und die zweite Positionierungsfläche **51b** und **51c** werden durch einen Schneidevorgang oder dergleichen gebildet. Die erste Positionierungsfläche **51b** ist ringförmig und ist parallel zur Drehachse angeordnet. Die zweite Positionierungsfläche **51c** ist ringförmig und erstreckt sich von dem auf der Seite des Turbinenrads **4** gelegenen Ende der ersten Positionierungsfläche **51b** radial nach außen und ist orthogonal zur Drehachse angeordnet.

[0075] Ferner kontaktiert die innenumfangsseitige Endfläche der Zwischenplatte **42** des Dämpfungsbereichs **29** die erste Positionierungsfläche **51b**. Dementsprechend der gesamte Dämpfungsbereich **29** in der radialen Richtung positioniert. Zum anderen kontaktiert eine Seitenfläche des innenumfangsseitigen Endes der Zwischenplatte **42** die zweite Positionierungsfläche **51c**. Dementsprechend wird der gesamte Dämpfungsbereich **29** an einer Bewegung axial in Richtung auf das Turbinenrad gehindert.

[0076] Darüber hinaus ist eine Begrenzungsplatte **54**, die ringscheibenförmig ist, an der auf der Seite der Frontabdeckung **2** gelegenen Seitenfläche des inneren Umfangsbereichs der Verbindungselements **51** befestigt. Die Begrenzungsplatte **54** erstreckt sich weiter zur äußeren Umfangsseite als das innenumfangsseitige Ende der ersten Seitenplatte **45** des Dämpfungsbereichs **29**. Ferner kann die auf der Seite der Frontabdeckung **2** gelegene Seitenfläche der ersten Seitenplatte **45** mit dem äußeren Umfangsende der Begrenzungsplatte **54** in Kontakt gebracht werden. Mit dieser Konstruktion wird der gesamte Dämpfungsbereich **29** an einer Bewegung axial in Richtung auf die Frontabdeckung **2** gehindert.

(Funktionsweise)

[0077] Zunächst wird die Funktionsweise des Drehmomentwandlerkörpers **6** erläutert. Während der Drehung der Frontabdeckung **2** und des Pumpenrads **3** fließt das Hydrauliköl von dem Pumpenrad **3** zu dem Turbinenrad **4** und über das Leitrad **5** weiter zu dem Pumpenrad **3**. Dementsprechend wird durch das Hydrauliköl ein Drehmoment von dem Pumpenrad **3** auf das Turbinenrad **4** übertragen. Das auf das Tur-

binenrad **4** übertragene Drehmoment wird über die Turbinenradnabe **17** auf die Eingangswelle des Getriebes übertragen.

[0078] Es sollte beachtet werden, dass bei laufen der Antriebsmaschine das Hydrauliköl durch die Öffnung **17b** der Turbinenradnabe **17** konstant in die zweite Ölkammer C2 fließt und durch den dritten Ölkanal P3 weiter zu den Kupplungsscheiben **31** und dem Antriebsrad **3** geleitet wird.

[0079] Wenn das Drehzahlverhältnis des Drehmomentwandlers **1** ansteigt und die Drehung der Eingangswelle eine vorgegebene Geschwindigkeit erreicht, wird das Hydrauliköl durch den ersten Ölkanal P1, den Ölsumpf Ph und den zweiten Ölkanal P2 in die erste Ölkammer C1 geleitet. Zu diesem Zeitpunkt ist der Hydraulikdruck in der ersten Ölkammer C1 höher als der Druck des Hydrauliköls, das zu der Seite geleitet wird, auf der die Kupplungsscheiben **31** angeordnet sind. Daher wird der Kolben **32** in Richtung auf die Frontabdeckung **2** bewegt. Das Ergebnis ist, dass der Andrückbereich **32a** des Kolbens **32** die Kupplungsscheiben **31** in Richtung auf die Frontabdeckung **2** drückt, wodurch ein Überbrückungszustand (eingerückter Kupplungszustand) hergestellt wird.

[0080] In dem vorstehend beschriebenen eingerückten Kupplungszustand wird über die Überbrückungsvorrichtung **7** ein Drehmoment von der Frontabdeckung **2** auf den Drehmomentwandlerkörper **6** übertragen. Insbesondere wird in der Überbrückungsvorrichtung **7** das in die Frontabdeckung **2** eingeleitete Drehmoment nacheinander und in der genannten Reihenfolge auf die Kupplungsscheiben **31**, die erste und die zweite Seitenplatte **45** und **46**, die innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** (die großen Torsionsfedern **41a** und die kleinen Torsionsfedern **41b**), die Zwischenplatte **42**, die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** und die angetriebene Platte **44** übertragen und dann an die Turbinenradnabe **17** abgegeben.

[0081] Die in den aktiven Kupplungszustand überführte Überbrückungsvorrichtung **7** ist vorliegend derart konfiguriert, dass diese wie vorstehend beschrieben ein Drehmoment überträgt und gleichzeitig eine Drehmomentschwankung dämpft, die über die Frontabdeckung **2** in die Überbrückungsvorrichtung eingeführt wird. Speziell bei auftretenden Torsionsschwingungen in der Überbrückungsvorrichtung **7** werden die innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** und die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** ihrer Konfiguration entsprechend jeweils der Reihe nach zwischen der ersten und der zweiten Seitenplatte **45** und **46** und der angetriebenen Platte **44** zusammengedrückt. Dadurch wird eine mit den Torsionsschwingungen einhergehende Drehmomentschwankung durch die Aktivierung der innenumfangsseiti-

gen Torsionsfedern **41** und der außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** gedämpft.

[0082] Es sollte beachtet werden, dass im deaktivierten Zustand der Überbrückungsvorrichtung (d.h. es wird ein ausgerückter Zustand der Kupplung hergestellt) die erste Ölkammer C1 konfigurationsgemäß mit einem Ablauf verbunden wird. Dementsprechend wird das Hydrauliköl in der ersten Ölkammer C1 durch den zweiten Ölkanal P2, den Ölsumpf Ph und den ersten Ölkanal P1 abgeleitet. In diesem Zustand fällt der Hydraulikdruck in der ersten Ölkammer C1 unter den Hydraulikdruck auf der Seite ab, auf der die Kupplungsscheiben **31** angeordnet sind. Dadurch wird der Kolben **32** in Richtung auf das Turbinenrad **4** bewegt. Das Ergebnis ist, dass der von dem Andrückbereich **32a** des Kolbens **32** auf die Kupplungsscheiben **31** ausgeübte Druck aufgehoben und dementsprechend der deaktivierte Zustand der Kupplung hergestellt wird.

(Torsionscharakteristik)

[0083] Nachstehend wird mit Bezug auf **Fig. 6** die Torsionscharakteristik erläutert. Im aktivierten Zustand der Überbrückungsvorrichtung **7** wird ein über die Frontabdeckung **2** eingeleitetes Drehmoment über die Kupplungsscheiben **31** auf den Dämpfungsbereich **29** übertragen. Zu diesem Zeitpunkt werden bei einer stattfindenden relativen Drehung zwischen der ersten und der zweiten Seitenplatte **45** und **46**, der Zwischenplatte **42** und der angetriebenen Platte **44** und bei Erzeugung eines Torsionswinkels zwischen diesen Platten die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** und die großen Schraubenfedern **41a** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** über die Zwischenplatte **42** der Reihe nach zusammengedrückt. Dementsprechend wird eine erste Torsionssteifigkeit K1 gebildet. In **Fig. 6** ist mit dem Bezugszeichen J1 ein Bereich dargestellt, in welchem durch die erste Torsionssteifigkeit K1 ein Drehmoment im Verhältnis zu einem Torsionswinkel bestimmt wird.

[0084] Wenn dann das zu übertragende Drehmoment ansteigt, vergrößert sich ein relativer Drehwinkel (Torsionswinkel) zwischen der Zwischenplatte **42** und der ersten und der zweiten Seitenplatte **45** und **46**. Wenn der relative Drehwinkel zwischen den Platten einen vorgegebenen Winkel erreicht, werden auch die kleinen Schraubenfedern **41b** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** zusammengedrückt. Mit anderen Worten: in diesem Zustand werden die großen Schraubenfedern **41a** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** und der außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** in Reihe zusammengedrückt, und gleichzeitig werden die großen Schraubenfedern **41a** und die kleinen Schraubenfedern **41b** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** parallel zusammengedrückt.

[0085] Durch die vorgenannten Abläufe wird eine zweite Torsionssteifigkeit K2 gebildet. In **Fig. 6** wird durch das Bezugszeichen J2 ein Bereich angegeben, in welchem durch die zweite Torsionssteifigkeit K2 ein Drehmoment im Verhältnis zu einem Torsionswinkel bestimmt wird. Mit einem weiter zunehmenden Torsionswinkel kontaktiert die erste Anschlagklaue **44c** der angetriebenen Platte **4** anschließend eine der Endflächen des Ausschnitts **42c** der Zwischenplatte **42**.

[0086] Wenn das zu übertragende Drehmoment weiter ansteigt, vergrößert sich auch der relative Drehwinkel (Torsionswinkel) zwischen der ersten und der zweiten Seitenplatte **45** und **46**, der Zwischenplatte **42** und der angetriebenen Platte **44** weiter (in diesem Zustand erfolgt eine Synchrondrehung der Zwischenplatte **42** und der angetriebenen Platte **44**). Auf diese Weise wird eine relative Drehung zwischen der Zwischenplatte **42** und der angetriebenen Platte **44** in dem und nach dem Bereich J2 verhindert. Die außenumfangsseitigen Torsionsfedern **43** werden daher deaktiviert. Mit anderen Worten: in dem und nach dem Bereich J2 werden die großen Schraubenfedern **41a** und die kleinen Schraubenfedern **41b** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** zusammengedrückt.

[0087] Durch die vorstehenden Abläufe wird eine dritte Torsionssteifigkeit K3 gebildet. In **Fig. 6** bezeichnet das Bezugszeichen J3 einen Bereich, in welchem durch die dritte Torsionssteifigkeit K3 das Drehmoment im Verhältnis zu dem Torsionswinkel bestimmt wird. Anschließend kontaktiert die zweite Anschlagklaue **44d** der angetriebenen Platte **44** mit einem zunehmenden Torsionswinkel eine Endfläche des Ausschnitts **46b** der zweiten Seitenplatte **46**.

[0088] In diesem Zustand werden die große Schraubenfeder **41a** und die kleine Schraubenfeder **41b** der innenumfangsseitigen Torsionsfedern **41** deaktiviert.

(Merkmale)

[0089] In der vorstehenden bevorzugten Ausführungsform wird der Dämpfungsbereich **29** durch Nutzung der äußeren Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses **15** (bei Detailbeschreibung des Verbindungselements **51**) positioniert. Ein gesondertes Element für einen Positionierungszweck wird daher nicht benötigt. Mit anderen Worten: die Anzahl von Bauteil kann reduziert werden. Ferner lässt sich das Maß des Ungleichgewichts des Läufers, der den Dämpfungsbereich **29** und das Turbinenrad **4** umfasst, verringern.

[0090] Darüber hinaus ist das Turbinenradgehäuse **15** nicht nur mit der ersten Positionierungsfläche **51b** für eine radiale Positionierung, sondern auch mit der zweiten Positionierungsfläche **51c** für eine axiale Posi-

tionierung versehen, wodurch sich eine weitere Verringerung der Anzahl von Bauteilen erreichen lässt.

(Weitere bevorzugte Ausführungsformen)

[0091] Vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr sind innerhalb des Rahmens der Erfindung vielfältige Änderungen und Modifikationen möglich.

[0092] In der vorstehenden bevorzugten Ausführungsform besteht das Turbinenradgehäuse **15** aus dem Turbinenradgehäusekörper **50** und dem Verbindungselement **51**. Jedoch können der Turbinenradgehäusekörper **50** und das Verbindungselement **51** auch als einstückiges Element vorgesehen sein.

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

- JP 2012-237441 [0002]
- JP 2012237441 [0004]

Patentansprüche

1. Drehmomentwandler, ausgebildet für die Übertragung eines Drehmoments von einer Frontabdeckung auf ein getriebeseitiges Element, wobei der Drehmomentwandler umfasst:

einen Drehmomentwandlerkörper mit einem Pumpenrad, einem Turbinenrad, das ein Turbinenradgehäuse hat, und einem Leitrad, wobei der Drehmomentwandlerkörper konfiguriert ist für die Abgabe des Drehmoments von dem Turbinenrad an das getriebeseitige Element; und eine Überbrückungsvorrichtung, die für eine direkte Übertragung des Drehmoments von der Frontabdeckung auf das Turbinenrad konfiguriert ist,

wobei die Überbrückungsvorrichtung einen Dämpfungsbereich hat und einen Kupplungsbereich, in welchen das Drehmoment von der Frontabdeckung eingeleitet wird,

wobei der Dämpfungsbereich umfasst:

ein ausgangsseitiges Element, das mit dem Turbinenradgehäuse verbunden ist,

eine Mehrzahl von elastischen Elementen für die elastische Verbindung des Kupplungsbereichs und des ausgangsseitigen Elements in einer Drehrichtung und

eine Halteplatte, die derart angeordnet ist, dass diese sich relativ zu dem ausgangsseitigen Element drehen kann, wobei die Halteplatte die mehrzähligen elastischen Elemente hält und

wobei die Halteplatte an ihrem inneren Umfangsende durch eine äußere Umfangsfläche des Turbinenradgehäuses derart gehalten wird, dass der Dämpfungsbereich in einer radialen Richtung positioniert wird.

2. Drehmomentwandler nach Anspruch 1, wobei das Turbinenradgehäuse in seinem radialen Zwischenbereich einen rohrförmigen Bereich aufweist, der sich in einer axialen Richtung erstreckt, und wobei das innere Umfangsende der Halteplatte durch eine äußere Umfangsfläche des rohrförmigen Bereichs gehalten wird.

3. Drehmomentwandler nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Turbinenrad eine Turbinenradnabe hat, die mit dem getriebeseitigen Element verbunden werden kann,

wobei das Turbinenradgehäuse umfasst:

einen Turbinenradgehäusekörper mit einer in diesem angeordneten Turbinenradschaufel und

ein Verbindungselement, das an seinem äußeren Umfangsbereich mit einem inneren Umfangsbereich des Turbinenradgehäusekörpers verbunden ist, wobei das Verbindungselement an seinem inneren Umfangsbereich mit der Turbinenradnabe verbunden ist, wobei das Verbindungselement in seinem radialen Zwischenbereich einen rohrförmigen Bereich aufweist, der sich in der axialen Richtung erstreckt,

und wobei das innere Umfangsende der Halteplatte durch eine äußere Umfangsfläche des rohrförmigen Bereichs des Verbindungselements gestützt wird.

4. Drehmomentwandler nach Anspruch 2 oder 3, wobei der rohrförmige Bereich einen radialen Positionierungsbereich enthält, der eine Endfläche des inneren Umfangsendes der Halteplatte stützt, und einen axialen Positionierungsbereich, der eine Seitenfläche des inneren Umfangsendes der Halteplatte stützt.

5. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei der Dämpfungsbereich eine Mehrzahl von ausgangsseitigen elastischen Elementen enthält, die auf einer äußeren oder auf einer inneren Umfangsseite der mehrzähligen elastischen Elemente angeordnet sind, und

wobei die Halteplatte konfiguriert ist für die Übertragung des Drehmoments von den mehrzähligen elastischen Elementen auf die mehrzähligen ausgangsseitigen elastischen Elemente.

6. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei

i der Kupplungsbereich eine Mehrzahl von Kupplungsscheiben enthält, die derart konfiguriert sind, dass sie aneinandergedrückt werden,

wobei der Dämpfungsbereich eine Seitenplatte enthält, die für eine Drehung relativ zu der Halteplatte konfiguriert ist, und

wobei die Seitenplatte einen ersten Eingriffsbereich und einen zweiten Eingriffsbereich aufweist und der erste Eingriffsbereich sich mit den mehrzähligen Kupplungsplatten und der zweite Eingriffsbereich sich mit den mehrzähligen elastischen Elementen im Eingriff befindet.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

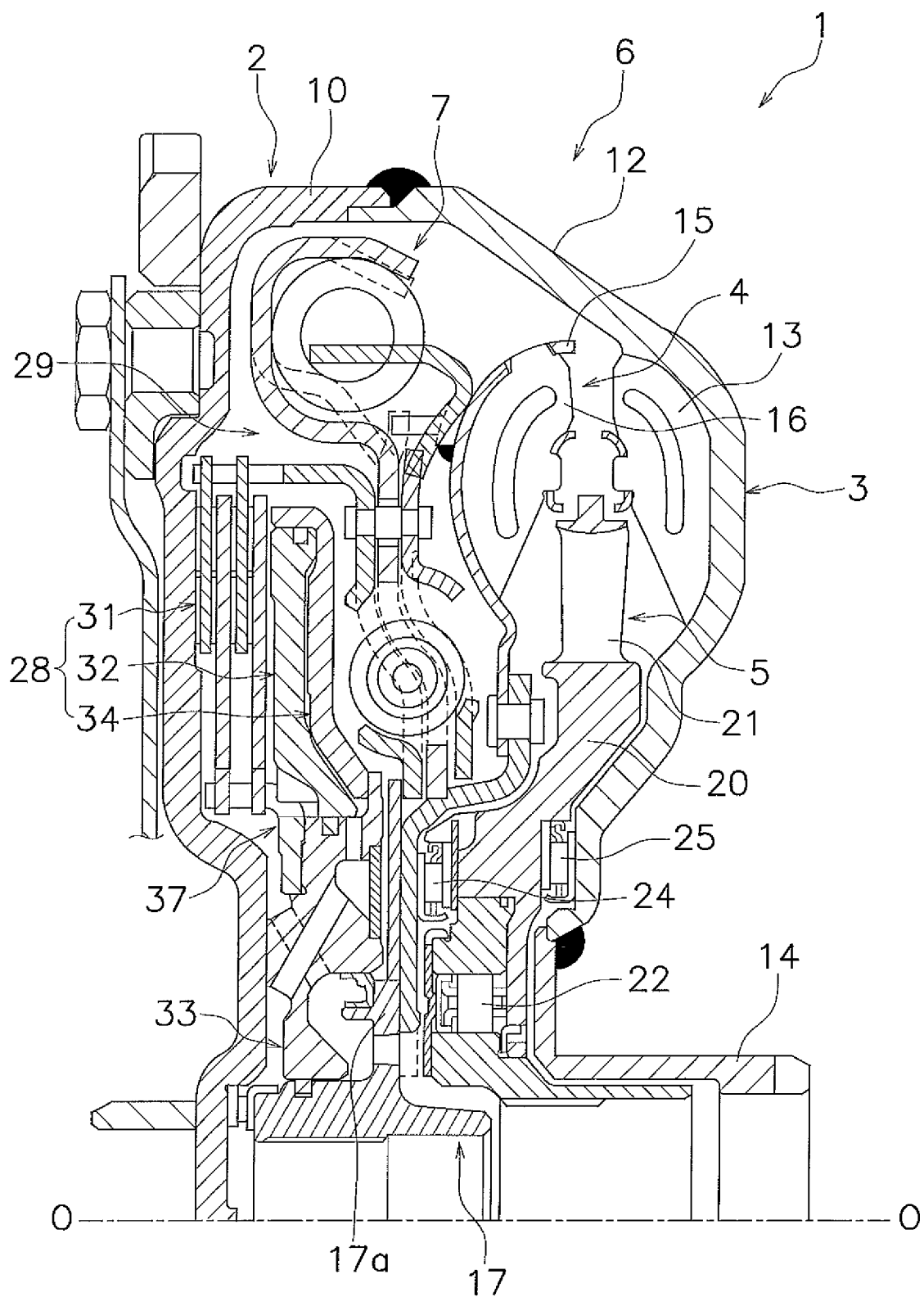


FIG. 1

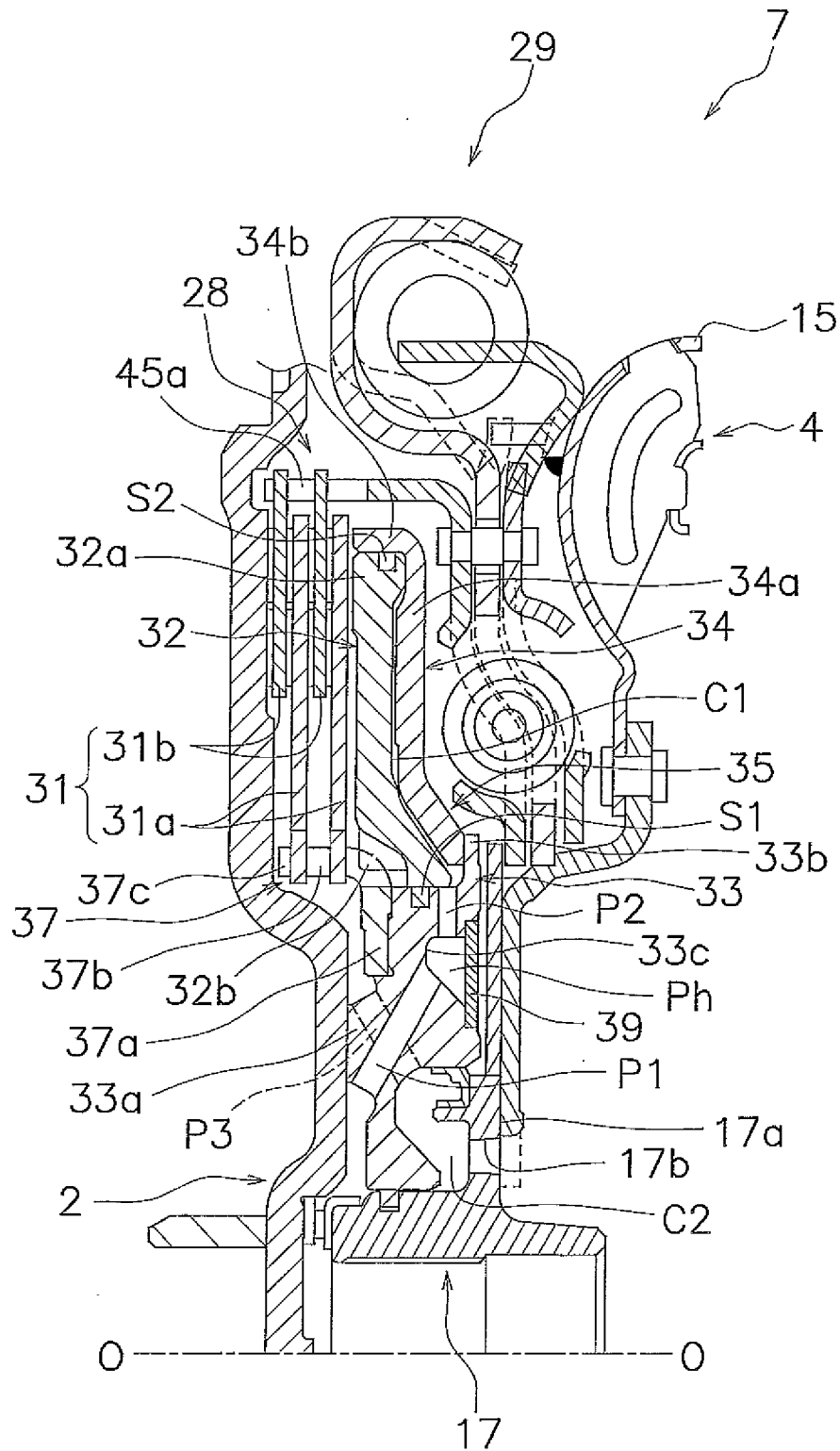


FIG. 2

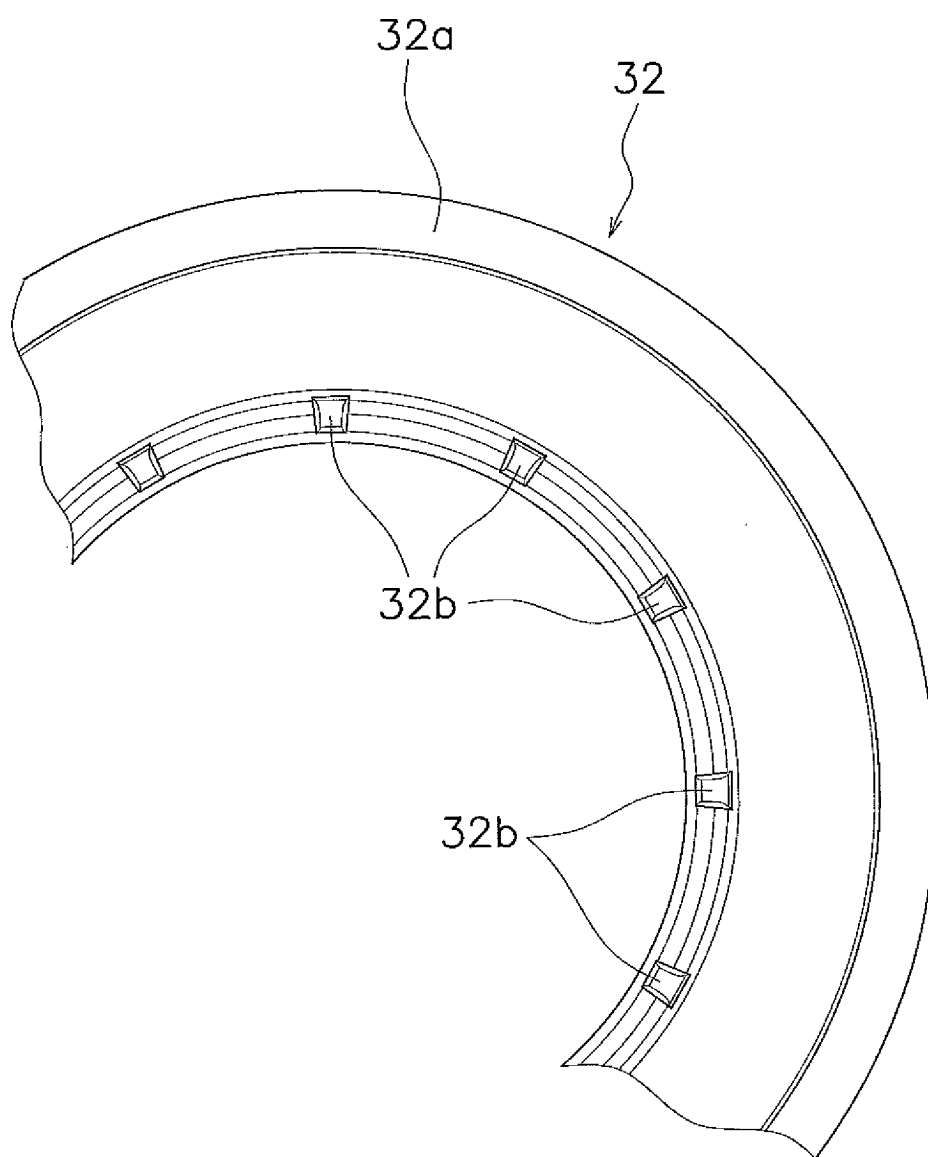


FIG. 3

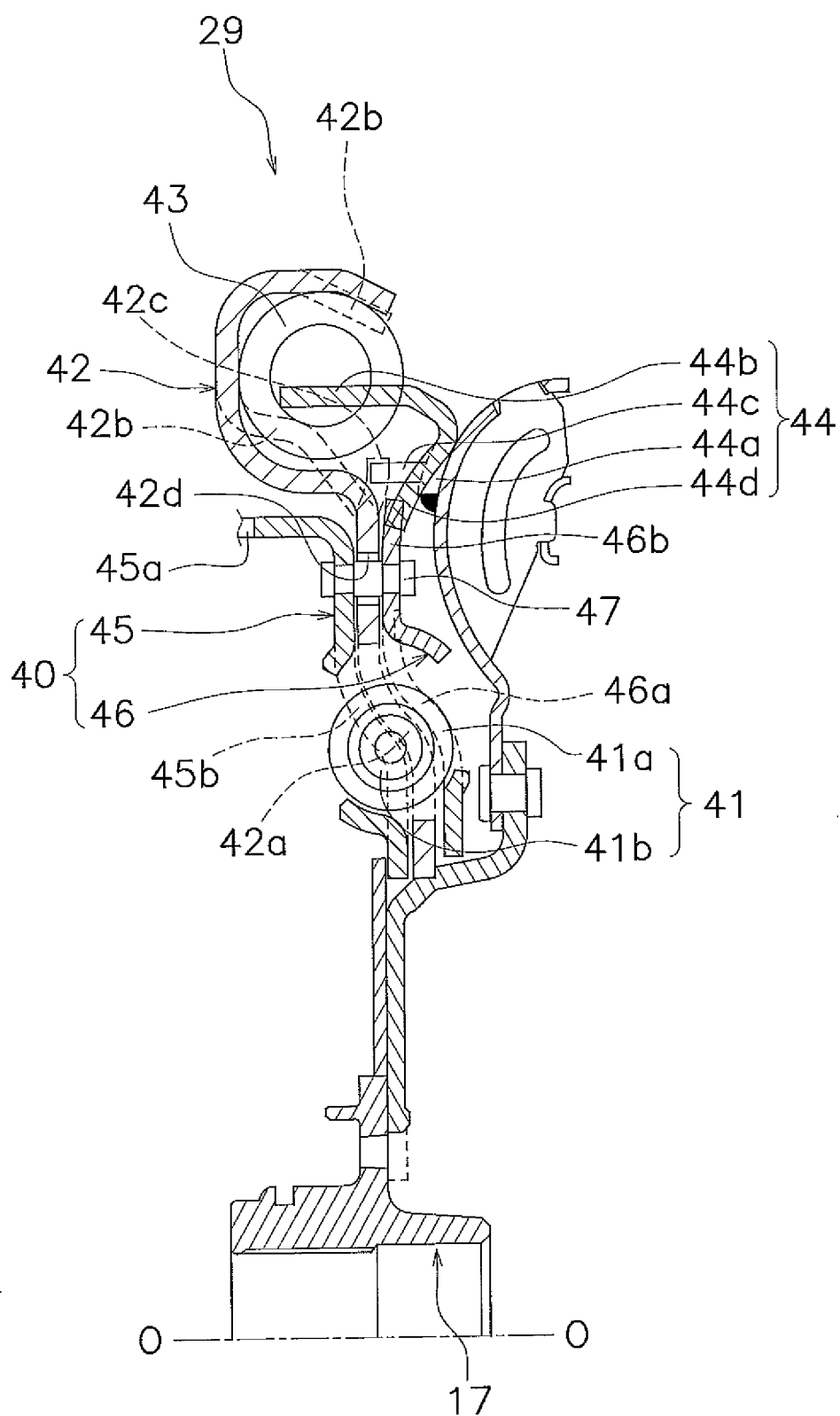


FIG. 4

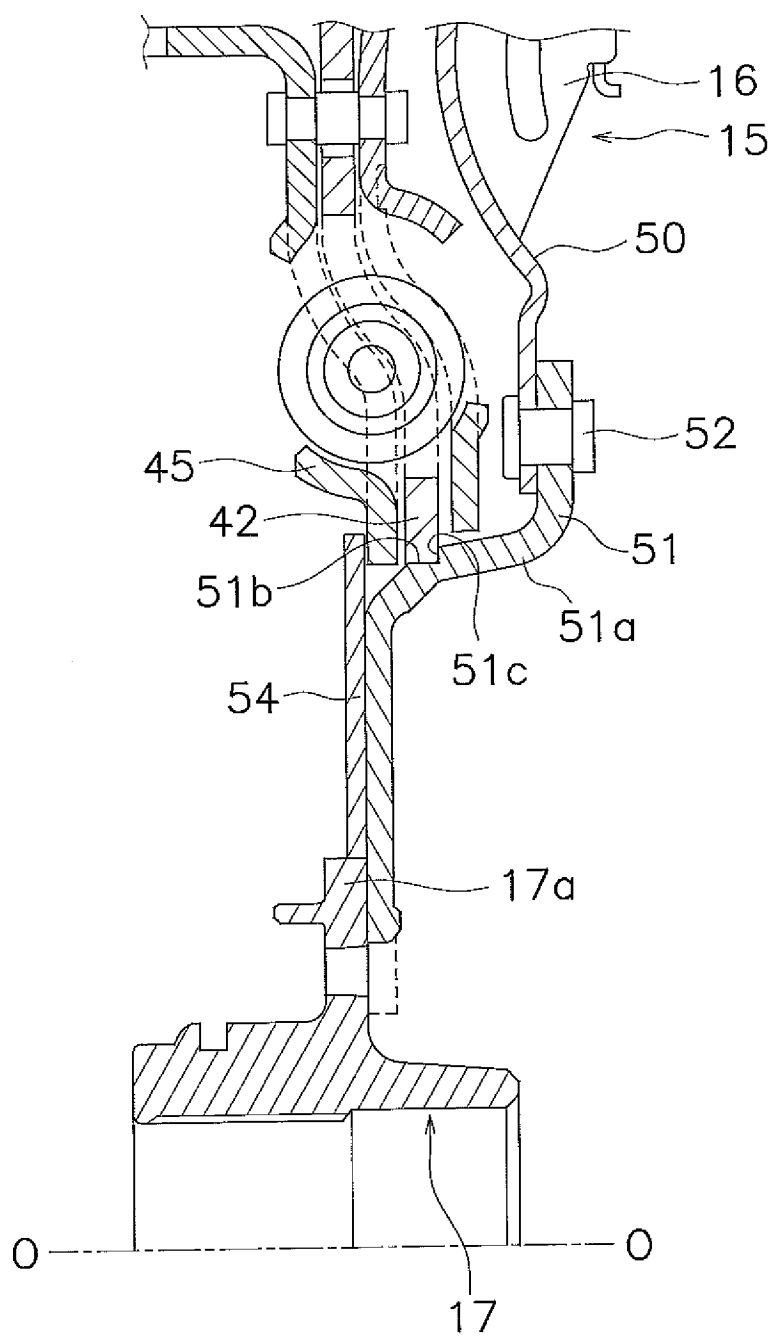


FIG. 5

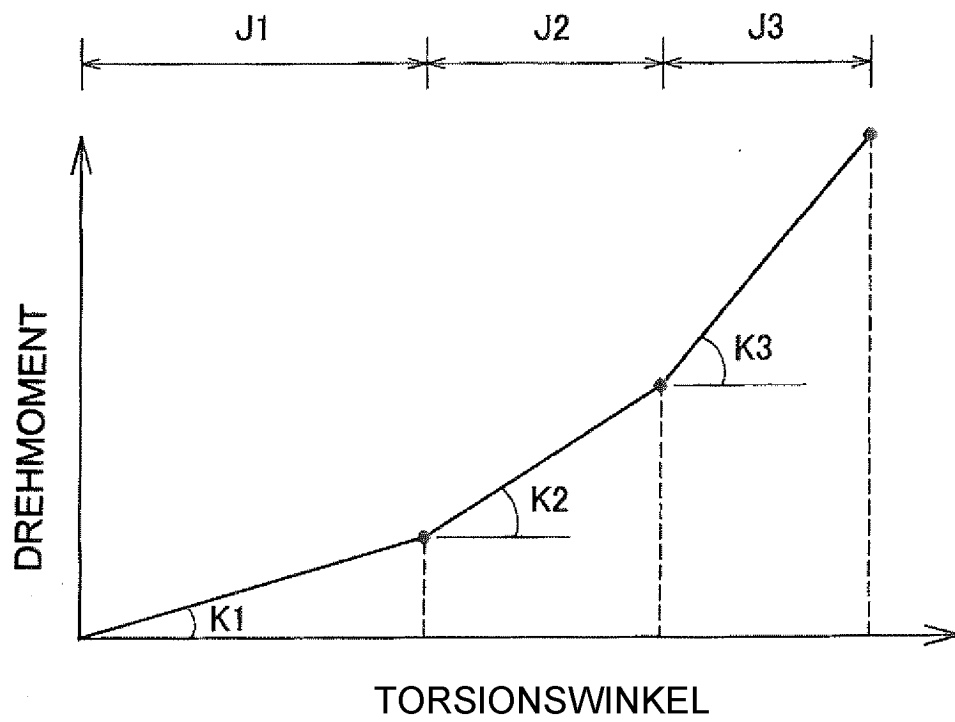


FIG. 6