

(19)



(11)

EP 2 910 745 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.2015 Patentblatt 2015/35

(51) Int Cl.:
F01L 1/344 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14198665.3**

(22) Anmeldetag: **17.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Hilite Germany GmbH**
97828 Marktheidenfeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Schulze, Dietmar**
35394 Gießen (DE)
• **Hofmann, Tanja**
97837 Erlenbach (DE)

(30) Priorität: **31.01.2014 DE 102014101236**

(54) Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle

(57) Die Erfindung betrifft ein Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle, mit einem Ventilgehäuse (21) mit einer Längsachse (36) und einen im Ventilgehäuse (21) entlang der Längsachse (36) axial verschiebbar positionierten Ventilkolben (22), wobei mit Hilfe des Ventilkolben (22) ein erster Arbeitsanschluss (A) des Ventilgehäuses (21) und ein zweiter Arbeitsanschluss (B) des Ventilgehäuses (21) zu öffnen und zu schließen sind, wobei der erste Arbeitsanschluß (A) und der zweite Arbeitsanschluß (B) axial voneinander beabstandet sind, und mit einem Versorgungsanschluss (P) des Ventilgehäuses (21), welche einer Versorgung des Hydraulikventils (21) mit einem mit Hilfe einer Förder Einrichtung geförderten Hydraulikfluid dient, wobei das Hydraulikfluid mit Hilfe eines Kanalsystem (35) des

Ventilkolbens (22) das Hydraulikventil (20) unterschiedlich durchströmen kann, und wobei ein erster Tankanschluss (T1) des Hydraulikventils (20) zum Abfließen des Hydraulikfluids aus dem Hydraulikventil (20) am Ventilgehäuse (21) ausgebildet sind, und wobei am Ventilkolben (22) ein erstes Rückschlagventil (43) in einer Positioniernut (42) des Ventilkolben (22) positioniert ist zur Vermeidung eines Abfließen von Hydraulikfluid aus der Positioniernut (42) in das Kanalsystem (35).

Erfindungsgemäß weist das Hydraulikventil (20) ein das erste Rückschlagventil (43) zumindest teilweise umfassendes Begrenzungselement (45) zur Begrenzung einer radialen Ausdehnung des ersten Rückschlagventils (43) auf.

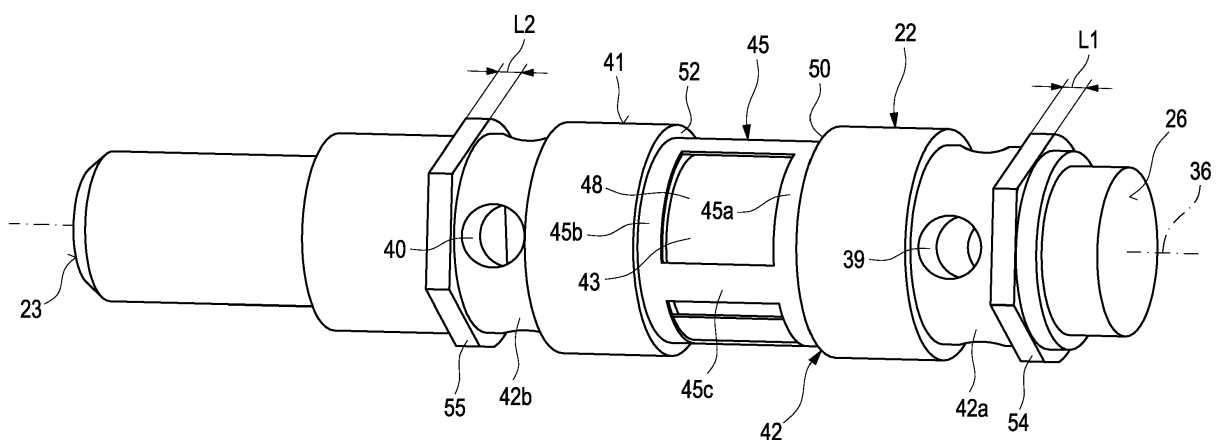


Fig. 6

EP 2 910 745 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Hydraulikventile für Schwenkmotorenversteller einer Nockenwelle sind hinlänglich bekannt. Die Hydraulikventile weisen einen Ventilkolben auf, welcher in einem Ventilgehäuse des Hydraulikventils axial bewegbar ist. Üblicherweise sind am Ventilgehäuse ein erster Arbeitsanschluss, ein zweiter Arbeitsanschluss und ein Versorgungsanschluss ausgebildet. Der erste Arbeitsanschluss und der zweite Arbeitsanschluss sind mit dem Schwenkmotorenversteller verbunden und über diese Anschlüsse ist ein Hydraulikfluid sowohl in das Hydraulikventil als auch aus dem Hydraulikventil förderbar. Zur Versorgung des Hydraulikventils mit dem mit Hilfe einer Fördereinrichtung geförderten Hydraulikfluid weist das Ventilgehäuse den Versorgungsanschluss auf. Das Hydraulikventil kann mit Hilfe eines durchströmbaren Kanalsystems des Ventilkolbens das Hydraulikventil unterschiedlich durchströmen. Zur Nutzung von Nockenwellenwechselmomente weist das Hydraulikventil im Bereich der Arbeitsanschlüsse mindestens ein Rückschlagventil auf. Des Weiteren ist in einem Strömungsbereich des Versorgungsanschlusses ein Rückschlagventil ausgebildet. Somit kann mit Hilfe der Rückschlagventile das Hydraulikfluid im Hydraulikventil druckabhängig gesteuert werden.

[0003] Rückschlagventile für Hydraulikventile, deren Schließelemente bandförmig ausgebildet sind, sind ebenfalls bekannt. So geht aus der französischen Patentschrift FR 525 481, welche bereits im Jahr 1921 veröffentlicht wurde, ein Rückschlagventil hervor, welches ein bandförmiges Schließelement aufweist.

[0004] Die Patentschrift DE 101 43 433 B4 offenbart ein bandförmiges Schließelement eines Hydraulikventils, wobei das Schließelement federnd gelagert Schließklappen aufweist.

[0005] Ein bandförmiges Schließelement eines Rückschlagventils für ein Hydraulikventil kann auch der Patentschrift EP 2 503 201 B1 entnommen werden. Das offenbarte Schließventil zeichnet sich dadurch aus, dass es zur Begrenzung seiner Ausdehnung einen Anschlag an einem Bandende aufweist. Da das Schließelement aufgrund des Anschlags nur begrenzt durchströmbar ist, sind Durchströmöffnungen in unterschiedliche Weisen vorgesehen.

[0006] Der Offenlegungsschrift US 2013 206 088 A1 ist ein Hydraulikventil zu entnehmen, dessen Rückschlagventil mit einem federbasierten Schließelement ausgestattet und im Ventilkolben aufgenommen ist.

[0007] Ebenso sind Rückschlagventile mit einem bandförmigen Schließelement für Schwenkmotorenversteller für Nockenwellen bekannt. Die Offenlegungsschriften DE 10 2010 061 337 A1 und DE 10 2010 019 004 A1 offenbaren Hydraulikventile mit einem bandförmigen Schließelement des Rückschlagventils. Im Ge-

gensatz zum dem aus der DE 10 2010 061 337 A1 bekannten Hydraulikventil, welches jeweils ein Rückschlagventil für den ersten Arbeitsanschluss und den zweiten Arbeitsanschluss nutzt, weist das in der DE 10 2010 019 004 A1 offenbarte Hydraulikventil ein einziges Rückschlagventil auf, mit dessen Hilfe der erste Arbeitsanschluss und der zweite Arbeitsanschluss je nach Positionierung des entlang einer Längsachse des Ventilgehäuses axial verschiebbaren Ventilkolbens im Ventilgehäuse des Hydraulikventils beaufschlagt werden kann. Der Arbeitsanschluss und der zweite Arbeitsanschluss sind dabei axial voneinander beabstandet, wobei der Versorgungsanschluss des Ventilgehäuses zwischen dem ersten Arbeitsanschluss und dem zweiten Arbeitsanschluss angeordnet ist. Zur Durchströmung des Hydraulikventils sind den Anschlüssen Ringnuten im Ventilgehäuse zugeordnet.

[0008] Das Rückschlagventil ist am im Ventilgehäuse bewegbaren Ventilkolben in einer den Ringnuten zugewandt ausgebildeten Positioniernut des Ventilkolbens, welche mit dem Kanalsystem durchströmbar verbunden ist, angeordnet. Aufgrund der axialen Verschiebbarkeit des Ventilkolbens ist die Möglichkeit gegeben, das erste Rückschlagventil für beide Arbeitsanschlüsse zu nutzen.

[0009] Das Hydraulikfluid kann mit Hilfe des durchströmbaren Kanalsystems das Hydraulikventil unterschiedlich durchströmen, wobei ein erster Tankanschluss des Hydraulikventils zum Abfließen des Hydraulikfluids aus dem Hydraulikventil am Ventilgehäuse ausgebildet ist.

[0010] Zur schnellen Verstellung der Nockenwelle ist ein schnelles und ungehindertes Ansprechen des Hydraulikventils, mit anderen Worten eine schnelle axiale Verschiebung des Ventilkolbens im Ventilgehäuse erforderlich. Hierzu ist es notwendig, dass das Schließelement des Rückschlagventils im Betrieb des Schwenkmotorenverstellers nicht am Ventilgehäuse anschlägt.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle bereitzustellen, welches ein verbessertes Ansprechverhalten aufweist.

[0012] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0013] Das erfindungsgemäße Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle weist ein das Rückschlagventil zumindest teilweise umfassendes Begrenzungselement zur Begrenzung einer radialen Ausdehnung des Rückschlagventils auf. Durch die zumindest teilweise Umfassung des Rückschlagventils, insbesondere eines Schließelement des Rückschlagventils, ist das Rückschlagventil in seiner radialen Ausdehnung, welche es im Betrieb des Hydraulikventils aufweist, begrenzt. Dies führt zu einem verbesserten, weil schnelleren Ansprechverhalten des Hydraulikventils, da

ein Anschlagen bzw. eine Berührung des Rückschlagventils am Ventilgehäuse unterbunden ist.

[0014] In Abhängigkeit eines am Rückschlagventil ausgebildeten Druckverhältnisses öffnet sich das Rückschlagventil. Da das Schließelement des Rückschlagventils bandförmig, die Positioniernut über deren Umfang umfassend ausgebildet ist, dehnt es sich in Abhängigkeit des Druckverhältnisses in radialer Richtung aus. Das heißt mit anderen Worten, dass sich das Schließelement zumindest teilweise in Richtung des Ventilgehäuses ausdehnt. Dem anliegenden Druckverhältnis entsprechend ist diese radiale Ausdehnung ausgeprägt. Ein großes Druckverhältnis führt zu einer starken Ausdehnung, das heißt, dass das Schließelement sich zumindest teilweise radial soweit aus der Positioniernut ausdehnen kann, dass sich das Schließelement an einer der Positioniernut zugewandt ausgebildeten Ventillinnefläche anlegen kann, bzw. diese berühren kann. Diese Berührung kann zu einer Beschädigung des Ventilgehäuses und/oder zu einer Behinderung der axialen Bewegung des Ventilkolbens führen.

[0015] Das Begrenzungselement verhindert eine entsprechende Berührung des Rückschlagelementes mit dem Ventilgehäuse, da es das Rückschlagelement zumindest teilweise umfassend ausgebildet ist, somit ein Hindernis des Rückschlagelementes in dessen radialer Ausdehnung darstellt.

[0016] Zur effektiven Begrenzung des Rückschlagelementes ist das Begrenzungselement sich am Ventilkolben abstützend ausgebildet. Dadurch bleibt sowohl die radiale Anordnung als auch die axiale Anordnung des Begrenzungselementes relativ zum Rückschlagelement in jeder Position des Ventilkolbens erhalten, so dass eine Verhinderung einer Berührung oder eines Anschlages des Rückschlagelementes bzw. dessen Schließelementes an dem Ventilgehäuse gesichert ist. Wäre das Begrenzungselement bspw. am Ventilgehäuse vorgesehen, so würde die zu einer Änderung der axialen Anordnung relativ zum Rückschlagelement bei einer axialen Verschiebung des Ventilkolbens führen, und das Rückschlagelement könnte in einem nicht vom Begrenzungselement umfassten Bereich an dem Ventilgehäuse anschlagen.

[0017] Das Begrenzungselement ist, wie das Rückschlagventil, in der Positioniernut des Ventilkolbens angeordnet. Zur Sicherstellung eines radialen Abstandes zwischen dem Schließelement des Rückschlagventils und dem Begrenzungselement, welcher notwendig ist, damit sich das Rückschlagventil innerhalb dieses radialen Abstandes öffnen kann, ist das Begrenzungselement an einem ersten Absatz und einem zweiten Absatz der Positioniernut aufgenommen, welche in dem notwendigen radialen Abstand zum Schließelement des Rückschlagventils an Wandungen der Positioniernut ausgebildet sind.

[0018] Damit das Hydraulikfluid in die vom Rückschlagventil freigegebene Richtung strömen kann, weist das Begrenzungselement mindestens eine Durchlass-

öffnung auf. Idealerweise sind über einen Umfang des Begrenzungselementes verteilt Durchlassöffnungen angeordnet. Diese Durchlassöffnungen sind so auszubilden, dass ein Strömungswiderstand, welcher zwangsläufig durch das Begrenzungselement im Strömungsweg des Hydraulikfluids vorliegt, so klein wie möglich ist. Das heißt, dass ein effektiver Strömungsquerschnitt des Begrenzungselementes, welcher sich aus der Summe der einzelnen effektiven Strömungsquerschnitte der Durchlassöffnungen ergibt, zumindest näherungsweise dem effektiven Strömungsquerschnitt der Positioniernut entsprechen sollte. Dies ist erforderlich, damit Druckverluste bzw. Strömungsverluste, welche durch das Begrenzungselement herbeigeführt werden können, so weit wie möglich vermieden werden.

[0019] Zur einfachen Montage des Begrenzungselementes ist das Begrenzungselement aus einem Band hergestellt. Das Band wird die Absätze umfassend in die Positioniernut gebogen, somit unter einer geringen Vorspannung, eingebracht, wobei zur Herstellung einer hohlzylindrischen Form des Begrenzungselementes ein erster Bandbereich des Bandes und ein zweiter Bandbereich des Bandes im eingebauten Zustand sich überlappend angeordnet sind.

[0020] Vorteilhafterweise ist ein zweiter Tankanschluss des Hydraulikventils am Ventilgehäuse ausgebildet, so dass dem ersten Arbeitsanschluss und dem zweiten Arbeitsanschluss je ein Tankanschluss unabhängig voneinander zuordenbar ist.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hydraulikventils weist der Ventilkolben ein Drosselement zur Drosselung eines Fluidabflusses des Hydraulikfluids am Ventilkolben, insbesondere diesen über seinen radialen Umfang umfassend auf. Üblicherweise sind Drosselemente am Ventilgehäuse in Bereichen von Stirnseiten des Ventilkolbens angeordnet. Diese Anordnung führt zu einer auf die entsprechend beaufschlagte Stirnseite des Ventilkolbens wirkenden Axialkraft. Wird das Drosselement wie vorgeschlagen am Ventilkolben, insbesondere an dessen Umfang ausgebildet, ist eine Ausbildung der Axialkraft eliminiert, so dass eine Positionsänderung des Ventilkolben im Hydraulikventil schnell herbeiführbar ist, da der Ventilkolben nicht gegen eine durch das Drosselement erwirkte Axialkraft verschoben werden muss.

[0022] In einer kostengünstigen Variante weist das Drosselement einen polygonartig ausgebildeten Umfang auf. Dieser polygonartige Umfang ist auf einfache Weise bspw. durch so genanntes Schlagdrehen zu realisieren.

[0023] Das Hydraulikventil ist vorteilhafterweise als Zentralventil ausgeführt, so dass gegenüber einem externen Hydraulikventil zum einen ein Bauraumvorteil und zum anderen ein verbessertes Ansprechverhalten realisiert ist, da Leitungswege des Hydraulikfluids kurz gehalten werden können.

[0024] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Gleichen oder funktionsgleichen Elementen sind identische Bezugszeichen zugeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist es möglich, dass die Elemente nicht in allen Figuren mit ihrem Bezugszeichen versehen sind, ohne jedoch ihre Zuordnung zu verlieren. Es zeigen:

- Fig. 1 in einem Querschnitt einen Schwenkmotorversteller,
- Fig. 2 in einem Längsschnitt ein erfindungsgemäßes Hydraulikventil,
- Fig. 3 in einem Ausschnitt ein Längsschnitt des Hydraulikventils gem. Fig. 2,
- Fig. 4 in einem Längsschnitt eine 3-dimensionale Darstellung eines Ventilkolbens des Hydraulikventils gem. Fig. 2,
- Fig. 5 in einer perspektivischen Darstellung einen Käfig des Hydraulikventils gem. Fig. 2, und
- Fig. 6 in einer perspektivischen Darstellung den Ventilkolben gem. Fig. 4.

[0025] Ein Schwenkmotorversteller 1 gemäß Fig. 1 erlaubt während des Betriebes eines nicht näher dargestellten Verbrennungsmotors eine Änderung von Öffnungs- und Schließzeiten von Gaswechselventilen des Verbrennungsmotors herbeizuführen. Hierzu wird mit Hilfe des Schwenkmotorverstellers 1 eine relative Winkellage einer nicht näher dargestellten Nockenwelle des Verbrennungsmotors gegenüber einer nicht näher dargestellten Pleuellwelle des Verbrennungsmotors stufenlos verändert, wobei die Nockenwelle relativ zur Pleuellwelle verdreht wird. Durch Verdrehen der Nockenwelle werden die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Gaswechselventile so verschoben, dass der Verbrennungsmotor bei der jeweiligen Drehzahl seine optimale Leistung bringt.

[0026] Der Schwenkmotorversteller 1 weist einen zylindrischen Stator 2 auf, der drehfest mit einem Antriebsrad 3 der Nockenwelle verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel ist das Antriebsrad 3 ein Kettenrad, über das eine nicht näher dargestellte Kette als Antriebselement geführt wird. Das Antriebsrad 3 kann aber auch ein Zahnriemenrad sein, über das ein Antriebsriemen als Antriebselement geführt ist. Über dieses Antriebselement und das Antriebsrad 3 ist der Stator 2 mit der Pleuellwelle

antriebsverbunden.

[0027] Der Stator 2 weist einen zylindrischen Statorgrundkörper 4 auf, an welchem auf dessen Innenseite 5 sich radial nach innen erstreckende Stege 6 in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind, derart, dass zwischen jeweils zwei benachbarten Stegen 6 ein Zwischenraum 7 gebildet ist. In diesen Zwischenraum 7 wird ein Druckmedium, im Allgemeinen ein Hydraulikfluid, mit Hilfe eines in Fig. 2 näher dargestellten Hydraulikventil 20 gesteuert eingebracht.

[0028] In den Zwischenraum 7 hineinragend ist ein Flügel 8 positioniert, welcher an einer Rotornabe 9 eines Rotors 10 angeordnet ist. Der Anzahl der Zwischenräume 7 entsprechend weist die Rotornabe 9 eine Anzahl von Flügeln 8 auf.

[0029] Mit Hilfe der Flügel 8 sind somit die Zwischenräume 7 jeweils in eine erste Druckkammer 11 und eine zweite Druckkammer 12 unterteilt. Zur Reduzierung eines Druckverlustes in der ersten Druckkammer 11 und der zweiten Druckkammer 12 sind die Stege 6 mit ihren ersten Stirnseiten 13 an eine Außenmantelfläche 14 der Rotornabe 9 dichtend anliegend ausgebildet. Ebenso liegen die Flügel 8 mit ihren zweiten Stirnseiten 15 dichtend an einer der Außenmantelfläche 14 gegenüberliegend positionierten Innenwand 16 des Statorgrundkörpers 4 an.

[0030] Der Rotor 10 ist drehfest mit der Pleuellwelle des Verbrennungsmotors verbunden. Um die Winkellage zwischen der Pleuellwelle und der Pleuellwelle zu verändern, wird der Rotor 10 relativ zum Stator 2 gedreht. Hierzu wird je nach gewählter Drehrichtung das Druckmedium in der ersten Druckkammer 11 oder in der zweiten Druckkammer 12 unter Druck gesetzt, während die zweite Druckkammer 12 bzw. die erste Druckkammer 11 entlastet wird. Die Entlastung erfolgt mit Hilfe eines Tankzugangs, welcher zur Entlastung geöffnet ist. Es kann sich dabei um einen einzigen für die erste Druckkammer 11 und die zweite Druckkammer 12 zugänglichen Tankzugang handeln, oder wie im Ausführungsbeispiel gem. Fig. 2 dargestellt, ist der ersten Druckkammer 11 ein erster Tankzugang T1 und der zweiten Druckkammer 12 ein zweiter Tankzugang T2 zugeordnet.

[0031] Damit der Rotor 10 gegenüber dem Stator 2 in Richtung des Uhrzeigersinns verdreht wird, werden mit Hilfe des Hydraulikventils 20 radiale erste Pleuellbohrungen 17 unter Druck gesetzt, welche über den Umfang der Rotornabe 9 regelmäßig verteilt angeordnet sind. Zur Verdrehung des Rotors 10 gegenüber dem Stator 2 entgegen dem Uhrzeigersinn werden mit Hilfe des Hydraulikventils 20 radiale zweite Pleuellbohrungen 18 unter Druck gesetzt, welche ebenfalls über den Umfang der Rotornabe 9 verteilt angeordnet sind, wobei diese zweiten Pleuellbohrungen 18 axial von den ersten Pleuellbohrungen 17 beabstandet positioniert sind.

[0032] In Fig. 2 ist das erfindungsgemäße Hydraulikventil 20 in einem Längsschnitt in einer ersten Ventilstellung dargestellt. Das Hydraulikventil 20 ist ähnlich einem Cartridge-Ventil aufgebaut und weist ein Ventilgehäuse

21 auf, innerhalb dessen ein Ventilkolben 22 axial verschiebbar angeordnet ist.

[0033] Zur Verschiebung des Ventilkolbens 22 ist eine vom Verbrennungsmotor abgewandt ausgebildete erste Stirnfläche 23 des Ventilkolbens 22 geschlossen, so dass ein Stößel 24 eines elektromagnetischen Linearaktors 25 an dieser ersten Stirnfläche 23 anliegen kann. Eine Bestromung des Linearaktors 25 führt zur axialen Verschiebung des Ventilkolbens 22 in Richtung des Verbrennungsmotors, wobei ein an einer zweiten Stirnfläche 26 des Ventilkolbens 22, welche von der ersten Stirnfläche 23 abgewandt ausgebildet ist, angebrachtes Rückhalteelement 27 eine Rückhaltekraft auf den Ventilkolben 22 ausübt, gegen die der Ventilkolben 22 zu verschieben ist. Das Rückhalteelement 27, in diesem Ausführungsbeispiel in Form einer Schraubendruckfeder ausgebildet, stützt sich an einem Hohlzylinder 28 ab, welcher im Bereich einer dem Verbrennungsmotor zugewandt ausgebildeten Gehäusestirnfläche 29 mit Presssitz im Ventilgehäuse 21 angeordnet ist.

[0034] Das buchsenartig ausgebildete Ventilgehäuse 21 weist einen Versorgungsanschluss P, einen ersten Arbeitsanschluss A und einen zweiten Arbeitsanschluss B auf. Dem Versorgungsanschluss P, dem ersten Arbeitsanschluss A und dem zweiten Arbeitsanschluss B sind eine erste Ringnut 30, eine zweite Ringnut 31 bzw. eine dritte Ringnut 32 zugeordnet, die jeweils über nicht näher dargestellte Anschlusskanäle mit den Anschlüssen verbunden sind. Die Anschlusskanäle sind eine Gehäusewand 34 des Ventilgehäuses 21 vollständig durchdringend ausgebildet.

[0035] Der Versorgungsanschluss P ist zur Verbindung mit einer nicht näher dargestellten Ölpumpe ausgestaltet, so dass das Hydraulikventil 20 mit dem Hydraulikfluid, welches in diesem Ausführungsbeispiel Öl ist, versorgbar ist. Der erste Arbeitsanschluss A ist mit den ersten Nabenbohrungen 17, der zweite Arbeitsanschluss B ist mit den zweiten Nabenbohrungen 18 verbindbar. Der erste Tankzugang T1 ist an der Gehäusestirnfläche 29 angeordnet. Der zweite Tankzugang T2 ist mit einer axial vom Versorgungsanschluss B beabstandeten vierten Ringnut 33 des Ventilgehäuses 21 mit Hilfe eines weiteren in die vierte Ringnut 33 mündenden nicht näher dargestellten Anschlusskanals verbindbar. Die vierte Ringnut 33 ist zwischen der ersten Stirnfläche 23 und der dritten Ringnut 32 angeordnet.

[0036] Der Ventilkolben 22 ist durchströmbar ausgebildet und weist ein Kanalsystem 35 auf, welches vom Hydraulikfluid durchströmbar ist. Entlang einer Längsachse 36 des Ventilkolbens 22 liegt ein Versorgungskanal 37 des Kanalsystems 35 vor, welchen eine erste Kanalgruppe 38, eine zweite Kanalgruppe 39 und eine dritte Kanalgruppe 40, jeweils axial beabstandet voneinander, durchqueren. Die erste Kanalgruppe 38, die zweite Kanalgruppe 39 und die dritte Kanalgruppe 40 sind mit Hilfe des Versorgungskanals 37 strömungstechnisch miteinander verbunden, so dass Hydraulikfluid aus bspw. der ersten Kanalgruppe 38 über den Versorgungskanal 37 in

die zweite Kanalgruppe 39 und/oder dritte Kanalgruppe 40 strömen kann. Eine Kanalgruppe setzt sich in diesem Ausführungsbeispiel aus jeweils zwei sich kreuzenden und senkrecht zueinander positionierten Querböhrungen zusammen, welche sich über einen Durchmesser D des Ventilkolbens 22, diesen vollständig durchdringend, erstreckend ausgebildet sind. Ebenso könnte die Kanalgruppe auch eine andere Anzahl an Querböhrungen aufweisen.

[0037] An den einer Mantelfläche 41 des Ventilkolbens 22 zugewandt ausgebildeten Enden der ersten Kanalgruppe 38, der zweiten Kanalgruppe 39 und der dritten Kanalgruppe 40 weist der Ventilkolben 22 jeweils eine ringförmig ausgebildete Nut, d.h. eine Positioniernut 42, eine fünfte Ringnut 42a und eine sechste Ringnut 42b auf, wobei die Enden der ersten Kanalgruppe 38 in die Positioniernut 42, die Enden der zweiten Kanalgruppe 39 in die fünfte Ringnut 42a und die Enden der dritten Kanalgruppe 40 in die sechste Ringnut 42b münden. In der Positioniernut 42 ist ein erstes Rückschlagventil 43 aufgenommen, dessen Schließelement bandförmig ausgebildet ist. Ein Rückschlagventil mit einem bandförmigen Schließelement ist bekannt und kann bspw. der EP 1 703 184 B1 entnommen werden. An dieser Stelle sei daraufhin zu gewiesen, dass per definitionem ein Rückschlagventil grundsätzlich aus einem Gehäuse und einem eine Durchströmöffnung des Gehäuses öffnendes oder schließendes Schließelement besteht. Im Fall eines bandförmigen Schließelementes können die Durchströmöffnung begrenzende Wandungen genutzt werden, das Gehäuse des Rückschlagventils für das bandförmige Schließelement zu bilden, wie das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt. Daher sei im Weiteren unter dem ersten Rückschlagventil 43 das ausgebildete Schließelement zu verstehen und umgekehrt.

[0038] Das erste Rückschlagventil 43 verhindert ein Einströmen des Hydraulikfluids aus der ersten Ringnut 30, aus der zweiten Ringnut 31 und aus der dritten Ringnut 32 in die erste Kanalgruppe 38. Dahingegen öffnet das erste Rückschlagventil 43 sofern Hydraulikfluid über die erste Kanalgruppe 38 aus dem Versorgungskanal 37 strömt. Mit anderen Worten schließt das erste Rückschlagventil 43 in Richtung auf den Versorgungskanal 37 und öffnet in Richtung auf die Ringnuten 30, 31, 32.

[0039] Ein zweites Rückschlagventil 4 ist außerhalb des Ventilgehäuses 21 zwischen dem Versorgungsanschluss P und der Ölpumpe zur Verhinderung eines Rückströmens des Hydraulikfluids in die Ölpumpe vorgesehen.

[0040] Die in der Fig. 2 dargestellte erste Ventilstellung des Hydraulikventils 20 entspricht einer Ventilstellung in einem unbestromten Zustand des Linearaktors 25. In diesem Zustand überdeckt die fünfte Ringnut 42a zumindest teilweise die zweite Ringnut 31, so dass das Hydraulikfluid aus den ersten Druckkammern 11 über die ersten Nabenbohrungen 17, den ersten Arbeitsanschluss A und die zweite Ringnut 31 in die fünfte Ringnut 42a und weiter in die zweite Kanalgruppe 39 strömen kann, vorausge-

setzt ein erster Druck in den ersten Druckkammern 11 überschreitet einen im Kanalsystem 35 anliegenden zweiten Druck. Das aus der zweiten Ringnut 31 ausströmende Hydraulikfluid teilt sich im Bestreben eines Druckausgleiches in einen ersten Fluidstrom und einen zweiten Fluidstrom.

[0041] Der erste Fluidstrom kann aus der zweiten Ringnut 31 aufgrund der teilweisen Überdeckung mit der fünften Ringnut 42a und der zweiten Ringnut 31 über einen ersten Spalt 44a in den ersten Tankzugang T1 gemäß der Pfeilrichtung PR1 abfließen, s. Fig. 3, wobei der erste Spalt 44a im Bereich zwischen der zweiten Stirnfläche 26 und der fünften Ringnut 42a zwischen der Mantelfläche 41 und einer Ventillinnefläche 49 des Ventilgehäuses 21 ausgebildet ist. Der Spalt 44a ist abschnittsweise über dem Umfang des Ventilkolbens 22 ausgebildet.

[0042] Der zweite Fluidstrom strömt gemäß der zweiten Pfeilrichtung PR2 in die zweite Kanalgruppe 39 und von dort in den Versorgungskanal 37, wobei er in die dritte Ringnut 32 über das erste Rückschlagventil 43 gelangt. Die dritte Ringnut 32 wird in dieser ersten Ventilstellung zumindest teilweise von der Positioniernut 42 überdeckt, so dass die Einstromung des Hydraulikfluids aus der ersten Kanalgruppe 38 über die Positioniernut 42 in die dritte Ringnut 32 erfolgen kann. Das aus dem Versorgungsanschluss P auf das erste Rückschlagelement 43 strömende Hydraulikfluid strömt über einen dritten Spalt 44e, welcher in dieser ersten Ventilstellung zwischen der Positioniernut 42 und der Ventillinnefläche 49 ausgebildet ist, gemäß der dritten Pfeilrichtung PR3 in die dritte Ringnut 32.

[0043] Das Hydraulikfluid gelangt somit über den zweiten Arbeitsanschluss B in die zweiten Nabenbohrungen 18, welche mit den zweiten Druckkammern 12 in Verbindung stehen, so dass sich der Druck in den zweiten Druckkammern 12 erhöht und das Antriebsrad 3 relativ zum Stator 2 gegen den Uhrzeigersinn verdreht wird.

[0044] Sobald die Nockenwelle infolge von deren Wechselmomenten bestrebt ist, in die zu verstellende Richtung zu drehen, erhöht sich der Druck in den ersten Druckkammern 11. Wenn dieser Druck so groß ist, dass das vorgespannte erste Rückschlagventil 43 öffnet, werden über dem zweiten Arbeitsanschluss B den zweiten Druckkammern 12, welche aufgrund eines Unterdruckes einen Saugeffekt aufweisen, ausreichend Hydraulikfluid zur Verfügung gestellt, so dass eine Verdrehung des Rotors 10 erfolgt. Es erfolgt eine schnelle Verdrehung, wie es alleine mit der Ölpumpe nicht realisierbar wäre.

[0045] Eine zweite Ventilstellung ist mit Hilfe einer Bestromung des Linearaktors 25 einzustellen. Der Ventilkolben 22 wird gegen die Kraft des Rückhalteelementes 27 in Richtung des ersten Tankzugangs T1 in seine Endstellung geschoben. In dieser Endstellung liegt die zweite Stirnfläche 26 an dem Hohlzylinder 28 an. Dabei wurde der Ventilkolben 22 soweit axial verschoben, dass die Überdeckung der fünften Ringnut 42a und der zweiten Ringnut 31 aufgehoben wurde, so dass die zweite Ring-

nut 31 mit Hilfe der Mantelfläche 41 verschlossen ist.

[0046] Aufgrund der axialen Verschiebung des Ventilkolbens 22 stellt sich eine Überdeckung der Positioniernut 42 und der zweiten Ringnut 31 sowie der ersten Ringnut 30 ein, so dass ein Überströmen des Hydraulikfluids aus dem Versorgungsanschluss P in den ersten Arbeitsanschluss A erfolgt. Des Weiteren ist eine zumindest teilweise Überdeckung der sechsten Ringnut 42b und der dritten Ringnut 32 hergestellt. Das Hydraulikfluid, welches nun aus dem zweiten Arbeitsanschluss B strömt, teilt sich in einen dritten Fluidstrom und einen vierten Fluidstrom, wobei der dritte Fluidstrom über die dritte Kanalgruppe 40 und den Versorgungskanal 37 in die erste Kanalgruppe 38 eintreten kann.

[0047] Nach Öffnen des ersten Rückschlagventils 43 strömt der dritte Fluidstrom weiter aus der Positioniernut 42 in die zweite Ringnut 31. Der vierte Fluidstrom strömt über einen zwischen der Ventillinnefläche 49 und der Mantelfläche 41 ausgebildeten zweiten Spalt 44b in den zweiten Tankanschluß T2.

[0048] Dieser Zusammenhang und das grundsätzliche Prinzip des Hydraulikventils 20 sind auch näher in der DE 10 2010 019 004 A1 erläutert, so dass an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen wird.

[0049] In der Fig. 4 ist der Ventilkolben 22 in einem Längsschnitt entlang der Längsachse 36 3-dimensional dargestellt. Die Positioniernut 42 ist stufenförmig ausgestaltet, derart, dass in ihrer radialen Erstreckung an ihrer ersten Stirnfläche 26 zugewandt ausgebildeten ersten Wandung 50 ein erster Absatz 51 und an ihrer der ersten Wandung 50 gegenüberliegend positionierten zweiten Wandung 52 ein zweiter Absatz 53 ausgebildet ist, so dass die Positioniernut 42 eine erste axiale Erstreckung E1 und eine zweite axiale Erstreckung E2 aufweist, wobei die erste axiale Erstreckung E1 kleiner ausgebildet ist als die zweite axiale Erstreckung E2.

[0050] Das erste Rückschlagventil 43 ist in dem Bereich der Positioniernut 42 aufgenommen, welcher die erste Erstreckung E1 aufweist, wobei die erste Wandung 50 und die zweite Wandung 52 einer axialen Sicherung des ersten Rückschlagventils 43 dienen. Axiale Endbereiche des bandförmigen Schließelementes des Rückschlagventils 43 sind einander geringfügig überlappend, damit ein Öffnungsdruck gering gehalten werden kann.

[0051] Zur Begrenzung einer radialen Ausdehnung des Rückschlagventils 43 bzw. des Schließelementes des Rückschlagventils 43, ist ein ringförmiges Begrenzungselement 45 das Rückschlagventil 43 umfassend am Ventilkolben 22 angeordnet. Das Begrenzungselement 45 ist in Fig. 5, einer perspektivischen Darstellung, näher dargestellt. Das Begrenzungselement 45 ist aus einem Band 45d hergestellt, welches zwischen einer ersten Längsstrebe 45a des Bandes 45d und einer zweiten Längsstrebe 45b des Bandes 45d angeordnete Querstreben 45c des Bandes 45d aufweist, wobei die Querstreben 45c die erste Längsstrebe 45a und die zweite Längsstrebe 45b miteinander verbinden ausgebildet sind.

[0052] Zur Positionierung des Begrenzungselementes 45 am Ventilkolben 22 und somit zur Umfassung des ersten Rückschlagventils 43 wird das bandförmige Begrenzungselement 45 soweit gebogen, dass ein erster Bandendbereich 46 und ein zweiter Bandendbereich 47 einander überlappen und das Band 45d in Form eines Ringes am Ventilkolben 22 anliegt.

[0053] Zwischen den Querstreben 45c und den Längsstreben 45a, 45b sind Durchlassöffnungen 48 des Begrenzungselementes 45 für einen freien Durchtritt des Hydraulikfluids in diesem Ausführungsbeispiel rechteckig ausgebildet.

[0054] Beispielsweise könnte das Begrenzungselement 45 auch aus einem bandförmigen Lochblech hergestellt sein, sodass das mit zahlreichen Durchlassöffnungen 48 versehene Begrenzungselement 45 ähnlich einem Sieb aufgebaut ist. Es sind weitere Modifikationen des Begrenzungselementes 45 denkbar, wobei die Durchlassöffnungen 48 so zu gestalten sind, dass ein Druckverlust, welcher durch das Begrenzungselement 45 im Strömungsweg des Hydraulikfluids aus der ersten Kanalgruppe 38 in die Positioniernut 42 entstehen kann, möglichst gering gehalten bzw. eliminiert ist.

[0055] Das Begrenzungselement 45 ist sich am ersten Absatz 51 und am zweiten Absatz 52 mit Hilfe der ersten Längsstrebe 45a bzw. der zweiten Längsstrebe 45b abstützend am Ventilkolben 22 angeordnet. Mit anderen Worten liegen die erste Längsstrebe 45a und die zweite Längsstrebe 45b zumindest teilweise in ihrer axialen Erstreckung auf dem ersten Absatz 51 bzw. dem zweiten Absatz 52 auf, wobei die Durchlassöffnungen 48 einen freien Strömungsquerschnitt für das Hydraulikfluid bilden. Eine radiale Ausdehnung des ersten Rückschlagventils 43 ist mit Hilfe der Querstreben 45c begrenzt, so dass ein Kontakt des ersten Rückschlagventils 43 bzw. des Schließelementes des Rückschlagventils 43 mit der Ventillinnefläche 49 verhindert wird.

[0056] Eine Realisierung einer axialkraftfreien Androsselung der Strömung des Hydraulikfluids in den ersten Tankzugang T1 und in den zweiten Tankzugang T2 erfolgt mit Hilfe eines ersten Drosselementes 54 bzw. eines zweiten Drosselementes 55. Das erste Drosselement 54 ist zwischen der fünften Ringnut 42a und der zweiten Stirnfläche 26 an die fünfte Ringnut 42a angrenzend und das zweite Drosselement 55 ist zwischen der sechsten Ringnut 42b und der ersten Stirnfläche 23 an die sechste Ringnut 42b angrenzend ausgeführt. Diese Drosselemente 54, 55 umfassen den radialen Umfang des Ventilkolbens 22 vollständig.

[0057] Das erste Drosselement 54 und das zweite Drosselement 55 weisen einen polygonartig ausgebildeten radialen Umfang auf, s. insbesondere Fig. 6, so dass über den radialen Umfang der Ventillinnefläche 49 abwechselnd der erste Spalt 44a und eine erste Dichtfläche 44c bzw. der zweite Spalt 44b und eine zweite Dichtfläche 44d mit Hilfe des ersten Drosselementes 54 bzw. mit Hilfe des zweiten Drosselementes 55 ausgestaltet sind.

[0058] Das erste Drosselement 54 erstreckt sich angrenzend an die fünfte Ringnut 42a über eine axiale erste Länge L1 und das zweite Drosselement 22b erstreckt sich angrenzend an die sechste Ringnut 42b über eine axiale zweite Länge L2. In diesem Ausführungsbeispiel entspricht die erste Länge L1 der zweiten Länge L2. Ebenso könnte die erste Länge L1 von der zweiten Länge L2 abweichend sein. Die erste Länge L1 und die zweite Länge L2 entsprechen einer gewünschten Drosselwirkung.

[0059] Der polygonartig ausgebildete radiale Umfang weist die Form eines Fünfecks auf. Ebenso könnte er auch die Form eines anderen Polygons aufweisen, wobei aufgrund der Reduzierung des Druckverlustes der polygonartige radiale Umfang des ersten Drosselementes 54 und des zweiten Drosselementes 55 nicht weniger als fünf Polygonkanten aufweisen sollte. Ebenso sollte die Anzahl der Polygonkanten eine bestimmte, abhängig vom Durchmesser D des Ventilkolbens 22 Anzahl nicht überschreiten. Dies würde eine zu geringe Differenzierung zwischen dem kreisförmigen radialen Umfang des Ventilkolbens 22 bedeuten, so dass ein Abfließen des Hydraulikfluids über den ersten Tankanschluss T1 und den zweiten Tankanschluss T2 zu stark angedrosselt wäre.

[0060] Wie insbesondere in den Figuren 2 und 3 dargestellt, ist mit Hilfe des polygonartigen des ersten Drosselementes 54 der erste Spalt 44a herbeigeführt. Dieser erste Spalt 44a erstreckt sich nicht vollumfänglich über den radialen Umfang des Ventilkolbens 22, sondern das erste Drosselement 54 ist teilweise an der Ventillinnefläche 49 anliegende. Somit ist der erste Spalt 44a nur abschnittsweise ausgebildet.

[0061] Im Bereich der sechsten Ringnut 42b ist mit Hilfe des polygonartigen radialen Umfangs des zweiten Drosselementes 55 ein zweiter Spalt 44b realisiert, so dass das Hydraulikfluid aus dem dritten Kanalgruppe 40 über den zweiten Spalt 44b in den zweiten Tankzugang T2 gedrosselt strömen kann.

Bezugszeichenliste

[0062]

1	Schwenkmotorversteller
2	Stator
3	Antriebsrad
4	Statorgrundkörper
5	Innenseite
6	Steg
7	Zwischenraum
8	Flügel
9	Rotornabe
10	Rotor
11	erste Druckkammer
12	zweite Druckkammer
13	erste Stirnseiten
14	Außenmantelfläche

15 zweite Stirnseiten
 16 Innenwand
 17 erste Nabenbohrungen
 18 zweite Nabenbohrungen
 20 Hydraulikventil
 21 Ventilgehäuse
 22 Ventilkolben
 23 erste Stirnfläche
 24 Stößel
 25 Linearaktor
 26 zweite Stirnfläche
 27 Rückhalteelement
 28 Hohlzylinder
 29 Gehäusestirnfläche
 30 erste Ringnut
 31 zweite Ringnut
 32 dritte Ringnut
 33 vierte Ringnut
 34 Gehäusewand
 35 Kanalsystem
 36 Längsachse
 37 Versorgungskanal
 38 erste Kanalgruppe
 39 zweite Kanalgruppe
 40 dritte Kanalgruppe
 41 Mantelfläche
 42 Positioniernut
 42a fünfte Ringnut
 42b sechste Ringnut
 43 erstes Rückschlagventil
 44a erster Spalt
 44b zweiter Spalt
 44c erste Dichtfläche
 44d zweite Dichtfläche
 44e dritter Spalt
 45 Begrenzungselement
 45a erste Längsstrebe
 45b zweite Längsstrebe
 45c Querstrebe
 45d Band
 46 erster Bandbereich
 47 zweiter Bandbereich
 48 Durchlassöffnung
 49 Ventilinnenfläche
 50 erste Wandung
 51 erster Absatz
 52 zweite Wandung
 53 zweiter Absatz
 54 erstes Drosselement
 55 zweites Drosselement

 A erster Arbeitsanschluss
 B zweiter Arbeitsanschluss
 D Durchmesser
 DI Innendurchmesser
 E1 erste axiale Erstreckung
 E2 zweite axiale Erstreckung
 L1 erste Länge

L2 zweite Länge
 P Versorgungsanschluss
 PR1 erste Pfeilrichtung
 PR2 zweite Pfeilrichtung
 5 PR3 dritte Pfeilrichtung
 T1 erster Tankzugang
 T2 zweiter Tankzugang

10 Patentansprüche

1. Hydraulikventil für einen Schwenkmotorversteller einer Nockenwelle, mit einem Ventilgehäuse (21) mit einer Längsachse (36) und einen im Ventilgehäuse (21) entlang der Längsachse (36) axial verschiebbar positionierten Ventilkolben (22), wobei mit Hilfe des Ventilkolben (22) ein erster Arbeitsanschluss (A) des Ventilgehäuses (21) und ein zweiter Arbeitsanschluss (B) des Ventilgehäuses (21) zu öffnen und zu schließen sind, wobei der erste Arbeitsanschluß (A) und der zweite Arbeitsanschluß (B) axial voneinander beabstandet sind, und mit einem Versorgungsanschluss (P) des Ventilgehäuses (21), welche eine Versorgung des Hydraulikventils (21) mit einem mit Hilfe einer Fördereinrichtung geförderten Hydraulikfluid dient, wobei das Hydraulikfluid mit Hilfe eines durchströmbaren Kanalsystem (35) des Ventilkolbens (22) das Hydraulikventil (20) unterschiedlich durchströmen kann, und wobei ein erster Tankanschluss (T1) des Hydraulikventils (20) zum Abfließen des Hydraulikfluids aus dem Hydraulikventil (20) am Ventilgehäuse (21) ausgebildet sind, und wobei am Ventilkolben (22) ein erstes Rückschlagventil (43) in einer Positioniernut (42) des Ventilkolben (22) positioniert ist zur Vermeidung eines Abfließen von Hydraulikfluid aus der Positioniernut (42) in das Kanalsystem (35),
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Hydraulikventil (20) ein das erste Rückschlagventil (43) zumindest teilweise umfassendes Begrenzungselement (45) zur Begrenzung einer radialen Ausdehnung des ersten Rückschlagventils (43) aufweist.
2. Hydraulikventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Begrenzungselement (45) sich am Ventilkolben (22) abstützend ausgebildet ist.
3. Hydraulikventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ventilkolben (22) einen Absatz (51; 53) zur Positionierung des Begrenzungselementes (45) aufweist.
4. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Begrenzungselement (45) hohlzylinderartig ausgebildet ist und über seinen Umfang verteilt mindestens eine Durchlassöffnung (48) aufweist.

5. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das Begrenzungselement (45) in Form eines gebogenen Bandes (45d) ausgeführt ist. 10
6. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
ein erster Bandbereich (46) des Bandes (45d) und ein zweiter Bandbereich (47) des Begrenzungselementes (45) im eingebauten Zustand sich überlappend angeordnet sind. 15
7. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet, dass
am Ventilgehäuse (21) ein zweiter Tankanschluss (T2) des Hydraulikventils (20) ausgebildet ist.
8. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ventilkolben (22) ein Drosselement (54; 55) zur Drosselung eines Fluidabflusses des Hydraulikfluids aufweist. 30
9. Hydraulikventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drosselement (54; 55) abschnittsweise einen zwischen einer Ventilinnenfläche (49) des Ventilgehäuses (21) und einer Mantelfläche (41) des Ventilkolbens (22) ausgebildeten Spalt (44a, 44b) für den Fluidabfluß des Hydraulikfluids bereitstellt. 35
10. Hydraulikventil nach einem der Ansprüche 8 oder 9, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
das Drosselement (54; 55) einen polygonartig ausgebildeten radialen Umfang aufweist.
11. Hydraulikventil nach einem der vorherigen Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
das Hydraulikventil (20) als ein Zentralventil eines Schwenkmotorverstellers (1) ausgebildet ist. 50

55

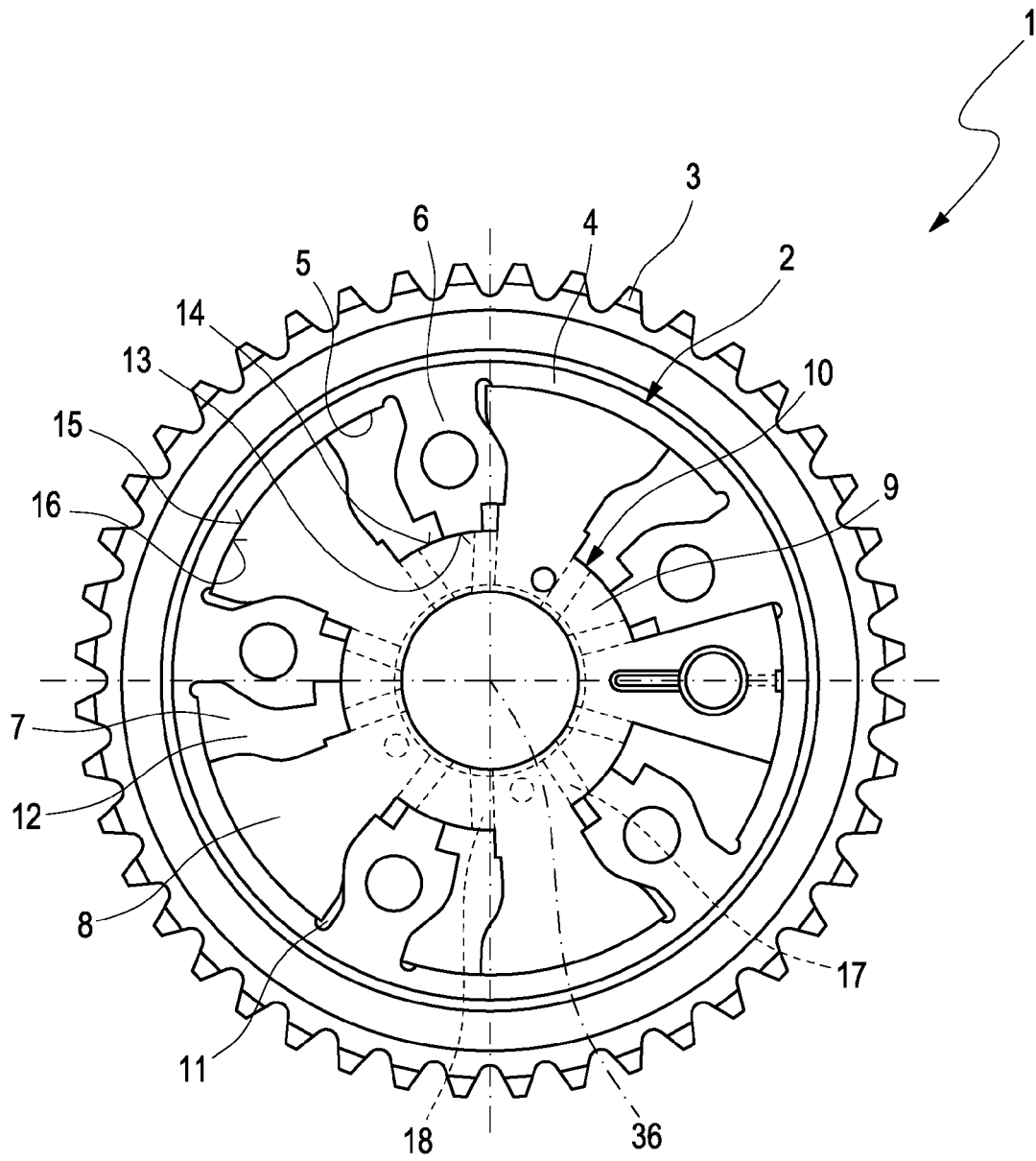


Fig. 1

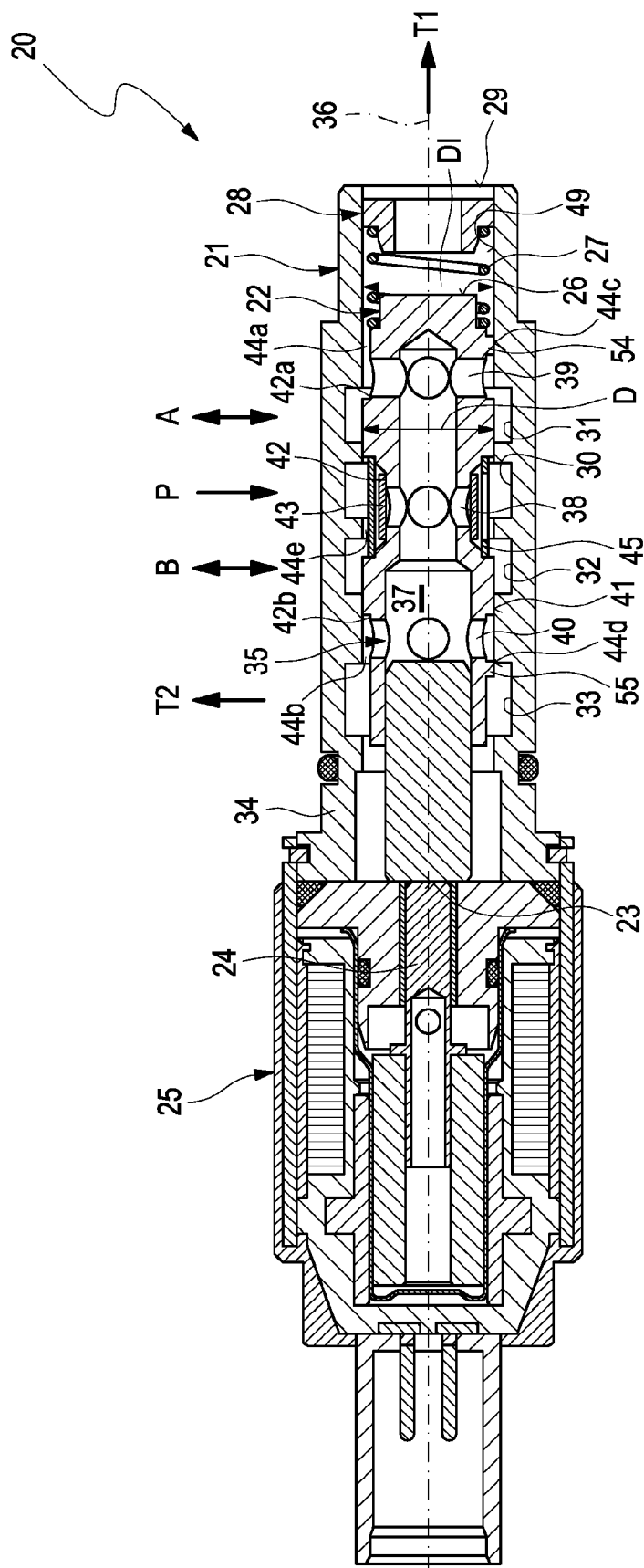


Fig. 2

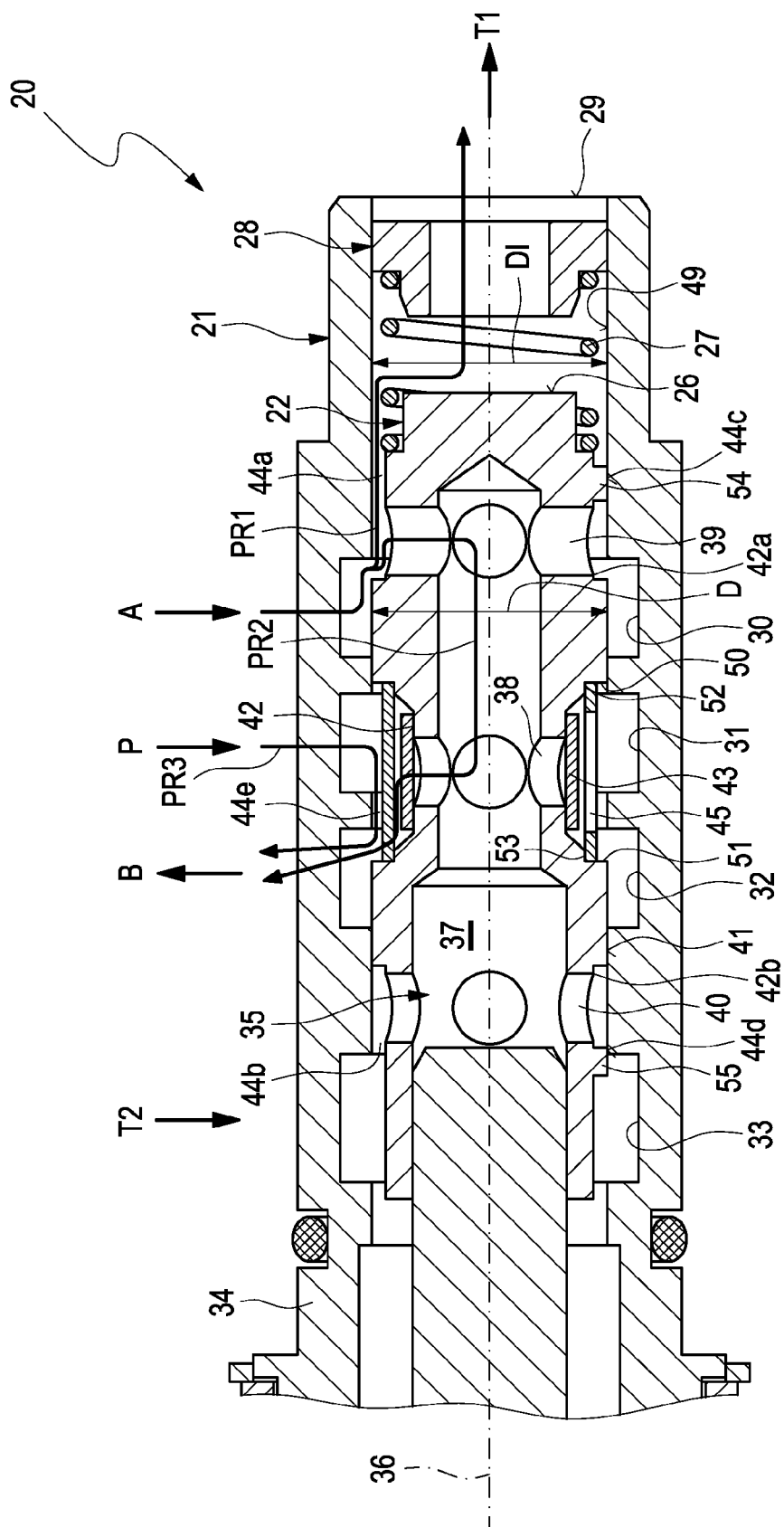


Fig. 3

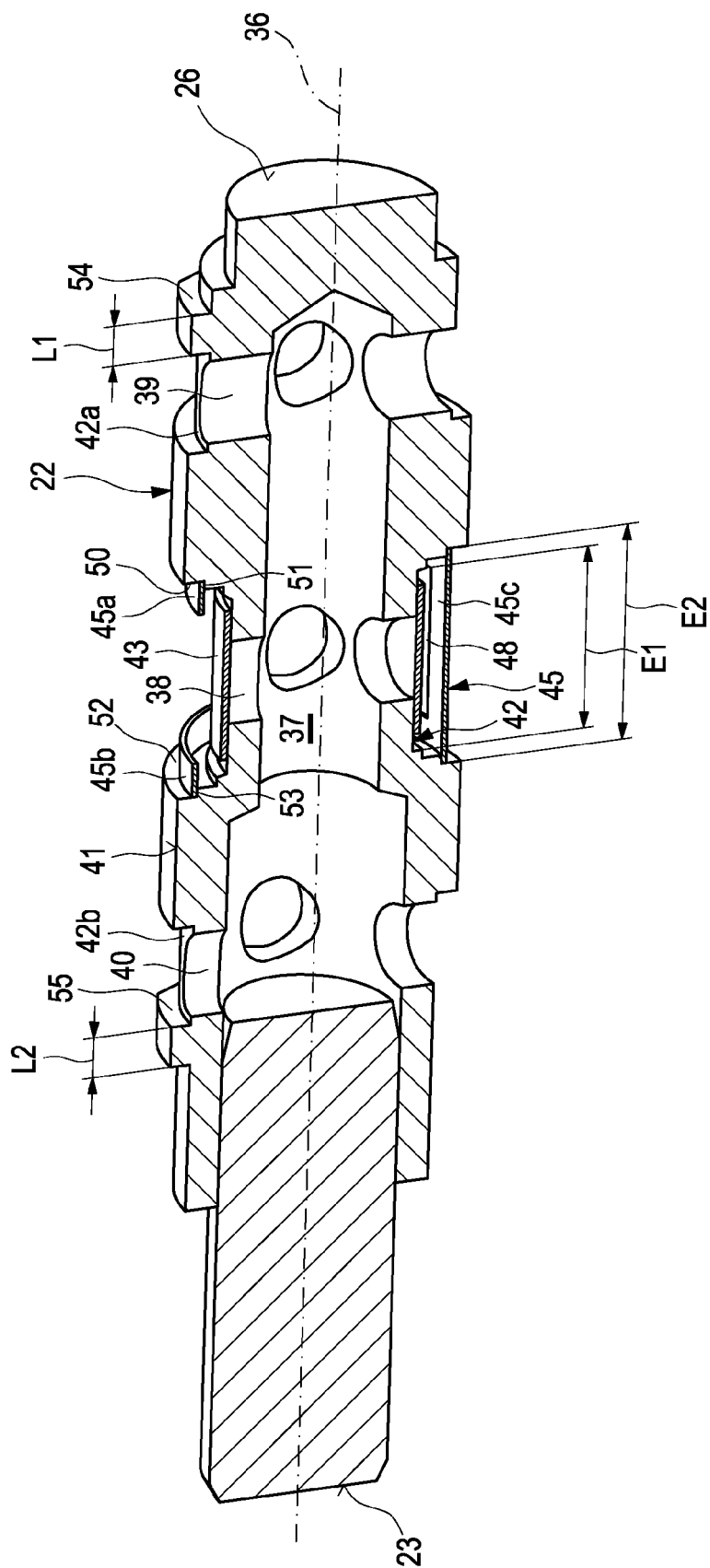


Fig. 4

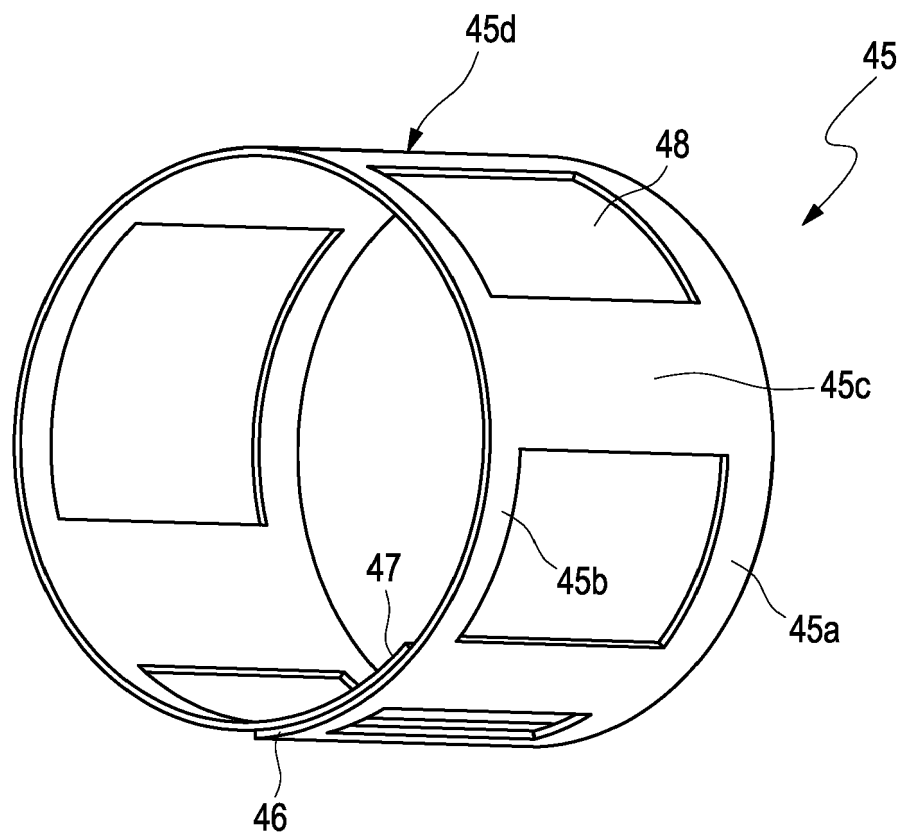


Fig. 5

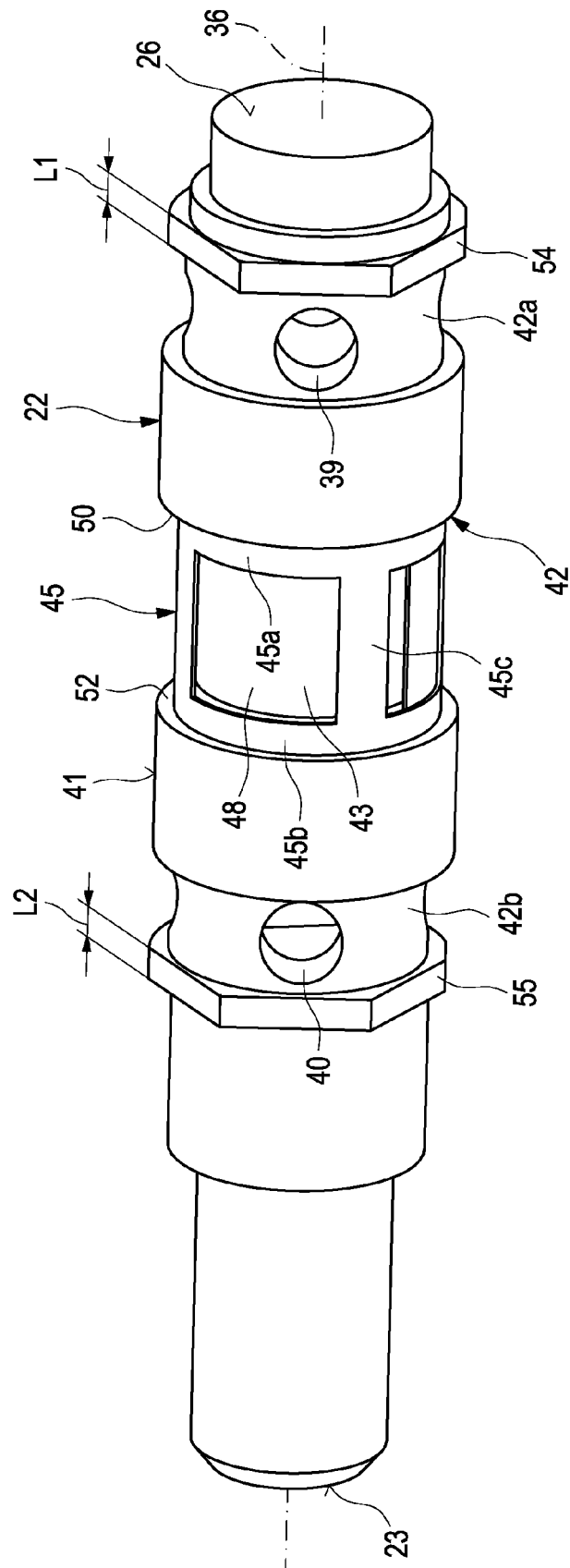


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 8665

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2010 019004 A1 (HYDRAULIK RING GMBH [DE] HILITE GERMANY GMBH [DE]) 3. November 2011 (2011-11-03) * das ganze Dokument *	1	INV. F01L1/344
A	EP 1 447 602 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 18. August 2004 (2004-08-18) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 10 2009 024026 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		24. Juni 2015	Klinger, Thierry
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 8665

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010019004 A1	03-11-2011	KEINE	
EP 1447602 A1	18-08-2004	AT 435991 T EP 1447602 A1	15-07-2009 18-08-2004
DE 102009024026 A1	09-12-2010	CN 102449273 A DE 102009024026 A1 US 2012073535 A1 WO 2010139522 A1	09-05-2012 09-12-2010 29-03-2012 09-12-2010

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 525481 [0003]
- DE 10143433 B4 [0004]
- EP 2503201 B1 [0005]
- US 2013206088 A1 [0006]
- DE 102010061337 A1 [0007]
- DE 102010019004 A1 [0007] [0048]
- EP 1703184 B1 [0037]