

(19)



(11)

EP 3 158 173 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

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

(21) Anmeldenummer: **15771027.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/063454

(22) Anmeldetag: **16.06.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/193298 (23.12.2015 Gazette 2015/51)

(54) **SCHWENKMOTORVERSTELLER FÜR EINE NOCKENWELLE**

OSCILLATING MOTOR-TYPE PHASER FOR A CAMSHAFT

DÉPHASEUR À MOTEUR OSCILLANT POUR ARBRE À CAMES

(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

(30) Priorität: **19.06.2014 DE 102014009091**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.2017 Patentblatt 2017/17

(73) Patentinhaber: **Hilite Germany GmbH**
97828 Marktheidenfeld (DE)

(72) Erfinder:
• **HENTSCH, Florian**
73344 Gruibingen (DE)
• **GAUTIER, Patrick**
79098 Freiburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 022 097 DE-A1-102007 004 184
DE-A1-102007 019 920 DE-A1-102010 060 263
JP-A- 2013 019 356 US-A1- 2009 266 322

EP 3 158 173 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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

[0002] Schwenkmotorenversteller für Nockenwellen von Verbrennungsmotoren sind wohlbekannt. In einem typischen Schwenkmotorversteller ist ein gesteuert verstellbarer Verriegelungsbolzen auf gleitende Weise in einer Bohrung in einem Rotorflügel des Schwenkmotorverstellers angeordnet, um unter bestimmten Betriebsbedingungen des Phasenverstellers und des Motors die Rotationssperre des Rotors zum Stator zu erlauben. Ein bekannter Bolzenverriegelungsmechanismus umfasst eine Druckfeder, um ein Ende des Bolzens in einem üblicherweise gehärteten Sitz zu verspannen, der in der Riemenscheibe oder im Kettenrad des Schwenkmotorverstellers angeordnet ist, so dass der Rotor in Bezug auf den mit der Riemenscheibe oder dem Kettenrad fest verbundenen Stator verriegelt wird.

[0003] Der Rotor kann beispielsweise aus Aluminium bestehen, und eine Stahlbuchse ist an einer bestimmten axialen Stelle in die Bohrung gepresst und eingesteckt, so dass der Bolzen geführt werden kann.

[0004] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 060 263 A1 geht ein Schwenkmotorversteller für eine Nockenwelle hervor, welcher einen weitestgehend hohlzylinderartigen Bolzen aufweist, der eine Druckfeder im hohlzylindrischen Abschnitt aufnimmt. Im Zuge der Montage des Schwenkmotorverstellers erfolgt eine so genannte aktive Einstellung, wobei der Stator bzw. das Statorgehäuse gegenüber einer Verriegelungsscheibe, in welche der Bolzen eingreifbar ist, verdreht wird und somit ein entsprechendes Verriegelungsspiel eingestellt wird. Der Stator wird dabei mit Hilfe von im Allgemeinen vier bis fünf Schrauben zur Verriegelungsscheibe positioniert. Für eine Positionierung des Rotors während der Montage ist dabei der Stator als Anschlag des Rotors vorgesehen.

[0005] Grundsätzlich ist ein bestimmtes Verriegelungsspiel zwischen einem Steg des Stators und einem Flügel des Rotors in einer Verriegelungsposition einzuhalten. Dieses Verriegelungsspiel ist notwendig, damit bei der Ver- bzw. Entriegelung ein Verklemmen des Verriegelungsbolzens und der Verriegelungsscheibe ausgeschlossen bzw. das Geräuschverhalten minimiert werden kann.

[0006] Problematisch ist allerdings, dass dieses Verriegelungsspiel aufgrund einer während der Montage des Schwenkmotorverstellers ausbildenden Toleranzkette fehlerbehaftet sein kann, so dass dadurch ein Verklemmen des Verriegelungsbolzens und der Verriegelungsscheibe während des Betriebs des Schwenkmotorverstellers durchaus eintreten kann.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schwenkmotorversteller für eine Nockenwelle bereitzustellen, welcher eine verbesserte Betriebssicherheit aufweist.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schwenkmotorversteller für eine Nockenwelle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0009] Der erfindungsgemäße Schwenkmotorversteller für eine Nockenwelle umfasst einen Rotor und einen Stator, wobei der Rotor gegen den Stator über eine Rotationsachse des Schwenkmotorverstellers verdrehbar ist. Jeweils zwischen zwei Stegen des Stators ist ein Flügel des Rotors positionierbar, wobei mit Hilfe des Flügels ein zwischen den beiden Stegen ausgebildeter Zwischenraum in eine erste Druckkammer und in eine zweite Druckkammer geteilt ist. Zur Verriegelung des Stators und des Rotors ist eine coaxial zu dem Stator und dem Rotor angeordnete Verriegelungsvorrichtung vorgesehen, welche einen federkraftbelasteten Verriegelungsbolzen und eine Verriegelungsscheibe mit einer Verriegelungsbohrung zur zumindest teilweisen Aufnahme des Verbindungsbolzens zur Verriegelung des Stators mit dem Rotor in einer Endlage umfasst. Der Verriegelungsbolzen ist in einem der Flügel aufgenommen. Während der Verriegelung ist zwischen dem den Verriegelungsbolzen tragenden Flügel und dem benachbarten Steg ein Verriegelungsspiel ausgebildet, damit der Rotor gegenüber dem Stator geringfügig, in der Größenordnung des Verriegelungsspiels bewegbar ist. Der Stator ist mit Hilfe von Verbindungselementen an der Verriegelungsscheibe fixiert vorgesehen.

Zur Einstellung des Verriegelungsspiels und Festlegung der verriegelten Endlage weist die Verriegelungsscheibe ein Anschlagselement auf.

[0010] Das Verriegelungsspiel bestimmt einen funktionssicheren Betrieb des Schwenkmotorverstellers, so dass schnell und wirksam die Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle verstellt werden kann. Diese Verstellung dient einer Erzielung möglichst optimaler Betriebspunkte des Verbrennungsmotors. Sind möglichst optimale Betriebspunkte eingestellt, kann der Verbrennungsmotor bei geringem Kraftstoffverbrauch hohe Leistungen erzielen, so dass vorgegebene Abgasnormen erzielbar sind.

[0011] Ausschlaggebend zur Einhaltung des exakten Verriegelungsspiels ist die Einbeziehung von Toleranzen bestimmter Bauteilen des Schwenkmotorverstellers, mit anderen Worten von verriegelungsspielrelevanten Bauteilen, während der Montage. Das heißt, zusätzlich zum gewünschten Verriegelungsspiel werden die entsprechenden Toleranzen der verriegelungsspielrelevanten Bauteile aufsummiert und bilden eine Toleranzkette. In die Toleranzkette fließen sämtliche fertigungstechnisch bedingten Durchmesser-, Längen- und Winkeltoleranzen sowie geometrische Toleranzen, wie Positionstoleranzen der verriegelungsspielrelevanten Bauteile ein. Das bedeutet, dass je weniger Bauteiltoleranzen in diese Toleranzkette eingehen, desto genauer bzw. exakter ist das Verriegelungsspiel eingestellt werden kann.

[0012] Die Verriegelungsscheibe des erfindungsge-

mäßigen Schwenkmotorenverstellers weist einen Anschlagstift auf. Durch den Einsatz des Anschlagstifts ist ein aktives Einstellen nicht mehr notwendig, und der Stator entfällt aus der Toleranzkette, da sich alle notwendigen Toleranzen nur noch in der Verriegelungsscheibe befinden.

[0013] Während der Montage des Schwenkmotorverstellers wird der Rotor auf der Verriegelungsscheibe koaxial positioniert, wobei ein Flügel des Rotors gegen den Anschlagstift bis zum Anschlag des Flügels am Anschlagstift geführt wird. Der Rotor und die Verriegelungsscheibe werden mit Hilfe der Verriegelungsvorrichtung in dieser Position gehalten.

[0014] Bevorzugterweise ist der Verriegelungsbolzen am Flügel des Rotors positioniert, wobei der Verriegelungsbolzen in eine Aufnahmeöffnung des Flügels vollständig aufnehmbar ausgebildet ist, so dass auch bei einer Entriegelung infolge der vollständigen Aufnahme des Verriegelungsbolzens im Flügel eine ungehinderte relative Bewegung des Rotors gegenüber dem Stator ermöglicht ist.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Verriegelungsscheibe eine Verriegelungsbohrung zur zumindest teilweisen Aufnahme des Verriegelungsbolzens auf. Somit ist zur Verriegelung und damit zur relativen Positionierung des Rotors und der Verriegelungsscheibe der Verriegelungsbolzen in die Verriegelungsbohrung einzuführen, so dass der Rotor mit der Verriegelungsscheibe nicht bewegbar verbunden ist.

[0016] Schließlich wird der Stator koaxial zum Rotor und der mit dem Rotor verriegelten Verriegelungsscheibe positioniert und mittels einem Verbindungselement, im Allgemeinen eine Schraube, an der Verriegelungsscheibe fixiert, mit anderen Worten, im Betrieb nicht bewegbar mit der Verriegelungsscheibe verbunden.

[0017] Da der erfindungsgemäße Schwenkmotorversteller den Anschlagstift zur Positionierung des Rotors in einer Endlage aufweist, entfällt der Stator als verriegelungsspielrelevantes Bauteil in der Toleranzkette, so dass insbesondere Toleranzen bezüglich Durchmesser und Winkel sowie der Positionierung des Stators entfallen. Somit ist ein wesentlich exakteres Verriegelungsspiel bei der Montage einzustellen, wodurch ein wesentlich verbessertes Betriebsverhalten und somit eine verbesserte Betriebssicherheit herbeizuführen ist.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Anschlagselement in Form eines Stiftes ausgebildet. Dies dient einer einfachen Herstellung des Anschlagselementes, welches an der Verriegelungsscheibe formschlüssig und/oder stoffschlüssig aufgenommen ist.

[0019] Da der Anschlagstift als Anschlag des Rotors dient, ist das Anschlagselement bevorzugt aus einem ersten Material hergestellt, welches härter und/oder schlagzäher ist als ein zweites Material aus welchem der Stator und/oder welches härter und/oder schlagzäher ist als ein drittes Material aus welchem die Verriegelungsscheibe hergestellt ist. Dies führt zu einer Reduzierung eines Verschleißes des Anschlagstiftes und somit zu-

sätzlich zu einer verbesserten Betriebssicherheit des erfindungsgemäßen Schwenkmotorverstellers.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schwenkmotorverstellers weist die Verriegelungsscheibe zur Einstellung zweier unterschiedlicher Verriegelungsspiele einen weiteren Anschlagstift auf. Der ursprüngliche Anschlagstift, welcher nahe der Verriegelungsbohrung positioniert ist, begrenzt in eine erste Verdrehrichtung, bspw. gegen den Uhrzeigersinn, einen Verdrehwinkel des Rotors. Mit anderen Worten stellt dieser ursprüngliche Anschlagstift eine Begrenzung in einer ersten Endlage dar. Der weitere Anschlagstift ist von der Verriegelungsbohrung weiter entfernt positioniert. Allerdings stellt er hinsichtlich der Verdrehung in eine der ersten Verdrehung entgegengesetzte zweite Verdrehung, bspw. im Uhrzeigersinn, eine zweite Endlage dar. Des Weiteren sind die beiden Anschlagstifte so positioniert, dass sie bezogen auf einen Flügel, insbesondere dem Flügel, welcher den Verriegelungsbolzen aufweist, eine Verdrehbegrenzung sind. Der Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass je ein Verdrehspiel bezogen auf die entsprechende Drehrichtung eingestellt werden kann, wodurch eine weiter verbesserte Betriebssicherheit realisiert ist, da je nach Verdrehrichtung gering unterschiedliche Momente auf die Nockenwelle und damit unterschiedliche Drücke in den Nabenbohrungen wirken.

[0021] Zur Reduzierung von Bauteilen und damit zur Gewichtsreduzierung entspricht das Verbindungselement einer Schraube mittels derer ein Antriebsrad der Nockenwelle verdrehfest mit dem Stator verbunden ist.

[0022] Die Montage des Schwenkmotorverstellers ist vereinfacht durch die Anordnung des Anschlagselements im Bereich der Verriegelungsbohrung, in welcher der Verriegelungsstift aufgenommen werden kann. Wäre das Anschlagselement bspw. in einem anderen Flügel des Rotors angeordnet, könnte eine Depositionierung des Rotors aus dem Anschlag am Anschlagstift heraus bei einer Verriegelung des Rotors mit der Verriegelungsscheibe beim Einschieben des Verriegelungsbolzens in die Verriegelungsbohrung auftreten. Diese Depositionierung kann noch so gering sein wobei unter Betrachtung allerdings einer Aufsummierung der entsprechenden Toleranzen und unter Hinzuziehung eines beispielhaften Verriegelungsspiels von 0,4° auch eine sehr geringe Depositionierung bzw. Verdrehung des Rotors gegenüber der Verriegelungsscheibe zu einer Veränderung des Verriegelungsspiels führen kann. Daher ist der Anschlagstift bevorzugt im Bereich der Verriegelungsbohrung zu positionieren.

[0023] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein radialer Abstand des Anschlagselements zu einer Rotationsachse des Rotors größer ist als ein radialer Abstand des Verriegelungsbolzens zur Rotationsachse. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass ein Anschlag des Flügels an das Anschlagselement keine Deformation im Bereich der Verriegelung zur Folge hat.

[0024] Vorzugsweise kann das Anschlagselement zur

Einstellung eines Verstellwinkels des Rotors bezüglich des Stators vorgesehen sein, wodurch gleichartige Rotoren bzw. Statoren für unterschiedliche Anwendungsbereiche mit unterschiedlichen Verstellwinkeln zum Einsatz kommen können.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung 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 einer Prinzipskizze ein Schwenkmotorversteller gemäß des Standes der Technik,

Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht eine Verriegelungsscheibe eines erfindungsgemäßen Schwenkmotorverstellers in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht die Verriegelungsscheibe des Schwenkmotorverstellers in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 in einer Vorderansicht die Verriegelungsscheibe mit dem Rotor des Schwenkmotorverstellers gem. Fig. 2,

Fig. 5 in einer Vorderansicht den Schwenkmotorversteller gem. Fig. 3, und

Fig. 6 in einer Vorderansicht einen Ausschnitt den erfindungsgemäßen Schwenkmotorversteller in einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0026] Ein Schwenkmotorversteller 1 des Standes der Technik, s. 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 Kurbelwelle des Verbrennungsmotors stufenlos verändert, wobei die Nockenwelle relativ zur Kurbelwelle 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.

[0027] Der Schwenkmotorversteller 1 weist einen zylindrischen Stator 2 auf, der drehfest mit einem nicht näher dargestellten Antriebsrad der Nockenwelle verbunden ist. Das Antriebsrad kann als ein Kettenrad, über das eine nicht näher dargestellte Kette als Antriebselement geführt wird, ausgebildet sein. Ebenso kann das Antriebsrad aber auch ein Zahnriemenrad sein, über das ein Antriebsriemen als Antriebselements geführt ist. Über dieses Antriebselement und das Antriebsrad ist der Stator 2 mit der Kurbelwelle antriebsverbunden.

[0028] Der Stator 2 weist einen zylindrischen Statorgrundkörper 3 auf, an welchem auf dessen Innenseite 4 sich radial nach innen erstreckende Stege 5 in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind, derart, dass zwischen jeweils zwei benachbarten Stegen 5 ein Zwischenraum 6 gebildet ist. In diesen Zwischenraum 6 wird ein Druckmedium, im Allgemeinen ein Hydraulikfluid, mit Hilfe eines nicht näher dargestellten Hydraulikventils gesteuert eingebracht.

[0029] In den Zwischenraum 6 hineinragend ist ein Flügel 7 positioniert, welcher an einer Rotornabe 8 eines Rotors 9 angeordnet ist. Der Anzahl der Zwischenräume 6 entsprechend weist die Rotornabe 8 eine Anzahl von Flügeln 7 auf. Der Rotor 9 weist eine Rotationsachse 10 auf.

[0030] Mit Hilfe der Flügel 7 sind somit die Zwischenräume 6 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 5 mit ihren ersten Stirnseiten 13 an eine Außenmantelfläche 14 der Rotornabe 8 dichtend anliegend ausgebildet. Ebenso liegen die Flügel 7 mit ihren zweiten Stirnseiten 15 dichtend an einer der Außenmantelfläche 14 gegenüberliegend positionierten Innenwand 16 des Statorgrundkörpers 3 an.

[0031] Der Rotor 9 ist drehfest mit der Nockenwelle des Verbrennungsmotors verbunden. Um die Winkellage zwischen der Nockenwelle und der Kurbelwelle zu verändern, wird der Rotor 9 relativ zum Stator 2 um die Rotationsachse 10 gedreht, wobei der Stator 2 coaxial zum Rotor 9 angeordnet ist. 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.

[0032] Damit der Rotor 9 gegenüber dem Stator 2 entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht wird, werden mit Hilfe des Hydraulikventils radiale erste Nabenbohrungen 17 unter Druck gesetzt, welche über den Umfang der Rotornabe 8 regelmäßig verteilt angeordnet sind. Zur Verdrehung des Rotors 9 in Richtung des Uhrzeigersinns gegenüber dem Stator 2 werden mit Hilfe des Hydraulikventils radiale zweite Nabenbohrungen 18 unter Druck

gesetzt, welche ebenfalls über den Umfang der Rotornabe 8 verteilt angeordnet sind, wobei diese zweiten Nabenbohrungen 18 axial von den ersten Nabenbohrungen 17 beabstandet positioniert sind.

[0033] Zur Verriegelung des Stators 2 und des Rotors 9 ist eine Verriegelungsvorrichtung 36 vorgesehen. Die Verriegelungsvorrichtung 36 umfasst neben einer koaxial zum Rotor 9 bzw. Stator 2 angeordneten Verriegelungsscheibe 19 einen Verriegelungsbolzen 23. Die Verriegelungsscheibe 19 ist plan an einer ersten Rotorscheibenfläche 20 des Rotors 9 anliegend ausgebildet. An einer zweiten Rotorscheibenfläche 21 des Rotors 9, welche von der ersten Rotorscheibenfläche 20 abgewandt ausgebildet ist, ist ein nicht näher dargestellter Deckel zur Abdeckung des Rotors 9 und des Stators 2 positioniert. Der Deckel ist als Kunststoffdeckel ausgeführt, kann allerdings auch aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein.

[0034] Sofern die Verriegelungsscheibe 19 gem. Fig. 2 dem Schwenkmotorversteller 1 zugeordnet ist, wird der Deckel mit Hilfe einer Verpressung an einem Außenrand 22 der Verriegelungsscheibe 19 verpresst. Die Verriegelungsscheibe 19 gem. Fig. 3 weist einen zahnkranzartigen Außenrand 22 auf, wobei der Deckel axial, somit in Richtung der Rotationsachse 10, positionsgenau eingelegt wird.

[0035] Die Fig. 4 zeigt den erfindungsgemäßen Schwenkmotorversteller 1 in einem ersten Ausführungsbeispiel mit dem Rotor 9 und mit der Verriegelungsscheibe 19 gemäß Fig. 2. In Fig. 5 ist der erfindungsgemäße Schwenkmotorversteller 1 in einem zweiten Ausführungsbeispiel mit dem Rotor 9, dem Stator 2 und der Verriegelungsscheibe 19 gem. Fig. 3 dargestellt.

[0036] Unabhängig von dem Außenrand 22 der Verriegelungsscheibe 19 trägt ein Flügel 7' der Flügel 7 den Verriegelungsbolzen 23. Dieser Verriegelungsbolzen 23 ist axial entlang der Rotationsachse 10 verschiebbar in einer Aufnahmeöffnung 24 des Flügels 7' aufgenommen. Der Verriegelungsbolzen 23 ist hohlzylinderartig ausgebildet und weist eine innerhalb des Hohlzylinders aufgenommene nicht näher dargestellte Schraubenfeder auf. Die Schraubenfeder stützt sich an einem Abstützelement 28 ab, welches die Aufnahmeöffnung 24 an der zweiten Rotorscheibenfläche 21 verschließt, so dass die axiale Verschiebung des Verriegelungsbolzens 23 in Richtung der zweiten Rotorscheibenfläche 21 begrenzt ist.

[0037] Eine zweite Nabenbohrung 18' der zweiten Nabenbohrungen 18 führt zu einem in der Verriegelungsscheibe 19 ausgebildeten Belastungskanal 25. Dieser Belastungskanal 25 ist hydraulisch verbunden mit einer in der Verriegelungsscheibe 19 ausgestalteten Verriegelungsbohrung 26, in welche der Verriegelungsbolzen 23 zur Verriegelung einschiebbar ist. Des Weiteren weist die Verriegelungsscheibe 19 einen Entlastungskanal 27 auf, welcher in der Verriegelungsscheibe 19 hydraulisch getrennt vom Belastungskanal 25 und der Verriegelungsbohrung 26 ausgestaltet ist.

[0038] Der Belastungskanal 25, die Verriegelungsboh-

rung 26 und der Entlastungskanal 27 sind die Verriegelungsscheibe nicht vollständig durchdringend. Das heißt, dass der Belastungskanal 25, die Verriegelungsbohrung 26 und der Entlastungskanal 27 die Verriegelungsscheibe 19 in ihrer axialen Ausdehnung nicht vollständig durchbrechend ausgebildet sind, wobei der Belastungskanal 25, die Verriegelungsbohrung 26 und der Entlastungskanal 27 dem Rotor 9 zugewandt geöffnet ist und in ihrer axialen Erstreckung in Richtung der Rotationsachse 10 von Rotor 9 abgewandt geschlossen ausgebildet sind. Der Belastungskanal 25 und der Entlastungskanal 27 sind nutartig in die Verriegelungsscheibe 19 eingebracht, wobei die Verriegelungsbohrung 26 bohrungsartig in die Verriegelungsscheibe 19 eingebracht ist.

[0039] Der Verriegelungsbolzen 23 weist eine nicht näher dargestellte Druckangriffsfläche auf, welche in Form eines Bolzenbodens des Verriegelungsbolzens 23 ausgeführt ist. Dieser Bolzenboden ist der Verriegelungsbohrung 26 zugewandt angeordnet. Eine nicht näher dargestellte weitere ringförmige Druckangriffsfläche ist an einem Mantel des Verriegelungsbolzens 23 ausgebildet. In einer einfachen Ausführung ist die ringförmige Druckangriffsfläche in Form einer Stufe des Mantels ausgeführt, d.h. mit anderen Worten, der Mantel weist einen ersten Durchmesser über eine erste axiale Erstreckung und einen zweiten Durchmesser, welcher kleiner ist als der erste Durchmesser über eine zweite axiale Erstreckung auf. Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser ist ein Übergang, welcher zwischen einer aufgrund des ersten Durchmessers ausgebildeten ersten Mantelfläche des Mantels und einer aufgrund des zweiten Durchmessers ausgebildeten zweiten Mantelfläche des Mantels ausgeführt ist, in Form einer Stufe gestaltet. Die Aufnahmeöffnung 24 ist korrespondierend zum Mantel ebenfalls gestuft ausgestaltet.

[0040] Aufgrund der hydraulischen Verbindung des Belastungskanals 25 mit der Verriegelungsbohrung 26 wird die Verriegelungsbohrung 26 bei einer Beaufschlagung der zweiten Nabenbohrung 18' durch das Hydraulikfluid ebenfalls beaufschlagt und das Verriegelungsbolzen 23 wird aus der Verriegelungsbohrung 26 gedrückt, so dass eine Verstellung des Rotors 9 ermöglicht ist.

[0041] Mit Hilfe eines nicht näher dargestellten weiteren Belastungskanals ist die weitere Druckangriffsfläche druckbeaufschlagbar, wobei eine Wirkungsrichtung der Druckbeaufschlagung einer Wirkungsrichtung der Druckbeaufschlagung des Bolzenbodens entspricht. Das heißt, beide Druckangriffsflächen sind gegen eine Federkraft der Schraubenfeder druckbeaufschlagbar. Damit bei einer Druckbeaufschlagung ein Druckausgleich hergestellt werden kann, weist das Abstützelement zumindest eine Ausgleichsöffnung auf, so dass in einem zwischen dem Verriegelungsbolzen 23 und dem Abstützelement 28 sich ausbildenden Raum ein Druckausgleich erfolgen kann. Da das mit Antriebsrad zur Druckverlustvermeidung plan an der zweiten Rotorscheibenfläche 21 anliegt und somit ebenso plan an den mit der zweiten Rotorscheibenfläche 21 axial bündig ab-

schließenden Stegflächen der Stege 5 anliegt, erfolgt der Druckausgleich über eine nicht näher dargestellte Ausnehmung im radiale inneren Bereich des Antriebsrades. Das Antriebsrad ist mit Hilfe von Schrauben 29 bewegungsfest mit den Stegen 5 verbunden.

[0042] Der in der Verriegelungsscheibe 19 ausgestaltete Entlastungskanal 27 ist hydraulisch verbunden mit einer im Flügel 7' ausgebildeten Zuleitungsnut 35. Der Entlastungskanal 27 ist bogenförmig und führt von dem der Verriegelung zugeordneten Steg 5 bis kurz vor eine zweite Druckangriffsseitenfläche des Flügels 7'. Somit verdeckt der Flügel 7' den Entlastungskanal 27 aus Richtung der ersten Druckkammer 11, wohingegen der Entlastungskanal 27 von Seiten der zweiten Druckkammer 12 druckbeaufschlagbar ist. Ohne Druckbeaufschlagung ist der Verriegelungsbolzen 23 in der Verriegelungsbohrung 26 gelagert.

[0043] Der Entlastungskanal 27 ist über einen relativ großen Winkelabschnitt ausgebildet. Damit ist sichergestellt, dass der Verriegelungsbolzen 23 auch dann über den Entlastungskanal 27 aus der einer ersten Endlage zugeordneten Druckkammer druckbeaufschlagt wird, wenn sich der Rotor 9 in einer Mittellage zwischen der ersten Endlage und einer zweiten Endlage befindet.

[0044] Die Verriegelungsbohrung 26 weist an ihrem der ersten Rotorscheibenfläche 20 zugewandt ausgebildeten Ende über ihren Umfang eine Fase 30 auf. Die Fase 30 ist dergestalt, dass ein großer Durchmesser der Fase 30 am Ende der Verriegelungsbohrung 26 ausgebildet ist und die Fase 30 sich in axialer Richtung ausgehend dem Ende der Verriegelungsbohrung 26 verjüngt. Ein dem kleinsten Durchmesser der Fase 30 entsprechender konstanter Durchmesser ist über eine relativ kurze axiale Erstreckung der Verriegelungsbohrung 26 ausgestaltet, so dass über eine ausreichend lange Länge der Verriegelungsbohrung 26 der Verriegelungsbolzen 23 gesichert in der Verriegelungsbohrung 26 aufgenommen ist.

[0045] Mit Hilfe der so gestalteten Verriegelungsbohrung 26 ist sichergestellt, dass die Entriegelung sehr schnell erfolgt, da der Verriegelungsbolzen 23 zur Überwindung der kurzen axialen Erstreckung der Verriegelungsbohrung 26 nur einen kurzen Hub ausführen muss. Zur vollständigen Entfernung des Verriegelungsbolzens 19 aus der Verriegelungsbohrung 26 ergibt sich aufgrund der Fase 30 ein unterstützender Kraftanteil in Umfangsrichtung des Verriegelungsbolzens 19.

[0046] Zur klemmfreien Ent- und Verriegelung ist ein bestimmtes Verriegelungsspiel 31 zwischen dem Stator 2 und dem Rotor 9 freizuhalten. D.h., dass selbst im verriegelten Zustand eine Verdrehbarkeit des Rotors 9 gegenüber dem Stator 2 in der Größenordnung dieses Verriegelungsspiels 31 möglich ist. Zur exakten Einhaltung des Verriegelungsspiels 31, welches in Abhängigkeit der Anforderungen an den Schwenkmotorversteller 1 und der Größe des Schwenkmotorverstellers 1 variieren kann ist, ist ein Anschlagstift 32 an der Verriegelungsscheibe 19 ausgebildet. In Abhängigkeit von einem ers-

ten Material aus welchem der Stator 2 gefertigt ist, ist der Anschlagstift 32 aus einem zweiten Material hergestellt, welches härter und/oder schlagzäher ist als das erste Material. In einem nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Anschlagstift 32 aus dem zweiten Material hergestellt, wobei dieses zweite Material härter und/oder schlagzäher ist als ein drittes Material aus welchem die Verriegelungsscheibe 19 gefertigt ist.

[0047] Das Verriegelungsspiel 31 ist je nach Anforderung an den Schwenkmotorversteller 1, d.h. bspw. wie groß ist die einzustellende relative Verdrehbarkeit der Nockenwelle bezogen auf die Kurbelwelle, und Größe des Schwenkmotorverstellers 1 unterschiedlich. Mit Hilfe des Anschlagstiftes 32 ist dieses Verriegelungsspiel exakt bei der Montage des Schwenkmotorverstellers 1 einzustellen. Der Anschlagstift 32 stellt einen Endanschlag des Rotors 9 bzw. des Rotorflügels 7' dar.

[0048] Der Anschlagstift 32 ist im Bereich der Aufnahmeöffnung 24 an der Verriegelungsscheibe 19 fixiert. Die exakte Position des Anschlagstiftes 32 ist abhängig von einer Flügelform des Flügels 7', da der Rotor 9 bei der Montage soweit auf der Verriegelungsscheibe 19 verdreht wird, bis der Flügel 7' gegen den Anschlagstift 32 stößt bzw. anschlägt. Dann wird der Verriegelungsbolzen 23 in die Verriegelungsbohrung 26 eingeschoben, so dass der Rotor 9 gegenüber der Verriegelungsscheibe 19 eine fixierte Endlage aufweist. Der Stator 2 wird schließlich auf den Rotor 9 geschoben und soweit gegenüber dem Rotor 9 verdreht, bis eine in der Endlage des Rotors 9 gewünschte Position des Stators 2 hergestellt ist. Im Allgemeinen ist die zur Endlage des Rotors 9 einzustellende Lage des Stators 2 durch ein Anschlagen des Stegs 5 am Flügel 7' erreicht. Zur Fixierung des Stators 2 gegenüber dem Rotor 9 wird der Stator 2 mit Hilfe von Verbindungselementen 33, im Allgemeinen Schrauben an der Verriegelungsscheibe 19 fixiert. Hierzu weist die Verriegelungsscheibe 19 eine entsprechende Anzahl Öffnungen 34 auf, in welche die Verbindungselemente 33 zu positionieren sind. Zur vereinfachten Montage entsprechen die Verbindungselemente 33 den Schrauben 29, mit welchen das Antriebsrad mit Stator 2 bzw. an dessen Stegen 5 drehfest verbunden ist.

[0049] Zur gesicherten Aufnahme weist die Verriegelungsscheibe 19 ein Aufnahmeelement in Form eines Loches auf, in welche das Anschlagelement 32 hineinsteckt ist und somit an der Verriegelungsscheibe 19 formschlüssig aufgenommen ist. In einem nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Anschlagelement 32 zusätzlich durch eine Schweißnaht an der Verriegelungsscheibe 19 gesichert. Ebenso könnte das Anschlagelement 32 auch ausschließlich mit Hilfe einer stoffschlüssigen Verbindung an der Verriegelungsscheibe 19 aufgenommen sein. Sofern die Verriegelungsscheibe 19 aus einem Kunststoff hergestellt ist, besteht auch die Möglichkeit das Anschlagelement 32 in einem Fertigungsschritt einstückig mit der Verriegelungsscheibe 19 herzustellen.

[0050] In dem Ausführungsbeispiel des erfindungsge-

mäßen Schwenkmotorverstellers 1, welcher die Anschlagsscheibe 19 gemäß Fig. 2 aufweist, sind zwei Anschlagstifte 32, der Anschlagstift 32 und ein weiterer Anschlagstift 32, auf der Verriegelungsscheibe 19 ausgebildet. Das bedeutet, dass der nahe bei der Verriegelungsbohrung 26 positionierte Anschlagstift 32 die Endlage bei einer Verdrehung des Rotors 9 entgegen dem Uhrzeigersinn begrenzt, wohingegen der von der Verriegelungsbohrung 26 entfernt positionierte Anschlagstift 32 eine Verdrehung des Rotors 9 im Uhrzeigersinn beschränkt. Damit ist es möglich zwei unterschiedliche Verriegelungsspiele 31 einzustellen. Das heißt, dass das für die Verdrehung des Rotors 9 gegen den Uhrzeigersinn eingestellte Verriegelungsspiel 31 einen anderen Wert aufweist als das Verriegelungsspiel 31, welches bei der Verdrehung des Rotors 9 im Uhrzeigersinn einzuhalten ist.

[0051] Damit der Schwenkmotorversteller 1 beim Verordern der Verriegelung nicht verklemmt ist ein entsprechend genaues Verriegelungsspiel 31 einzuhalten. Dieses Verriegelungsspiel 31 ist abhängig von fertigungstechnisch bedingten Toleranzen positionierungsrelevanter Bauteile des Schwenkmotorverstellers 1. Das heißt, dass in die Toleranzkette in jedem Fall, sämtliche Durchmesser-, Längen- und Winkeltoleranzen sowie geometrische Toleranzen, wie Positionstoleranzen der positionierungsrelevanten bzw. auf das Verriegelungsspiel 31 bezogene Bauteile eingehen. Da wie vorstehend beschrieben, der Stator 2 aus der Positionierung des Rotors 9 relativ zur Verriegelungsscheibe 19 und damit zur Einstellung des Verriegelungsspiels 31 abdingbar ist, entfallen sämtliche statorbezogene relevanten Toleranzen.

[0052] Ein nicht dargestelltes Ausführungsbeispiel sieht im Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen vor, dass ein radialer Abstand des Anschlagelements 32 zur Rotationsachse 10 des Rotors 9 größer ist als ein radialer Abstand des Verriegelungsbolzens 23 zur Rotationsachse 10. Damit schlägt das Anschlagelement 32 außerhalb des Bereiches des Verriegelungsbolzens 23 und der Aufnahmeöffnung 24 an, so dass sichergestellt werden kann, dass der Anschlag des Anschlagelements 32 keine Deformation des Flügels 7' im Bereich der Verriegelung zur Folge hat.

[0053] Vorzugsweise kann das Anschlagselement zusätzlich zur Einstellung eines Verstellwinkels des Rotors 9 bezüglich des Stators 2 vorgesehen sein, wodurch gleichartige Rotoren bzw. Statoren für unterschiedliche Anwendungsbereiche mit unterschiedlichen Verstellwinkeln zum Einsatz kommen können.

Bezugszeichenliste

[0054]

1	Schwenkmotorversteller
2	Stator
3	Statorgrundkörper
4	Innenseite

5	Steg
6	Zwischenraum
7, 7'	Flügel
8	Rotornabe
5 9	Rotor
10	Rotationsachse
11	erste Druckkammer
12	zweite Druckkammer
13	erste Stirnseiten
10 14	Außenmantelfläche
15	zweite Stirnseiten
16	Innenwand
17	erste Nabenbohrungen
18, 18'	zweite Nabenbohrungen
15 19	Verriegelungsscheibe
20	erste Rotorscheibenfläche
21	zweite Rotorscheibenfläche
22	Außenrand
23	Verriegelungsbolzen
20 24	Aufnahmeöffnung
25	Belastungskanal
26	Verriegelungsbohrung
27	Entlastungskanal
28	Abstützelement
25 29	Schraube
30	Fase
31	Verriegelungsspiel
32	Anschlagstift
33	Verbindungselement
30 34	Öffnung
35	Zuleitungsnut
36	Verriegelungsvorrichtung

35 Patentansprüche

1. Schwenkmotorversteller für eine Nockenwelle, mit einem Rotor (9) und einem Stator (2), wobei der Rotor (9) gegen den Stator (2) verdrehbar ist, wobei jeweils zwischen zwei Stegen (5) des Stators (2) ein Flügel (7') des Rotors (9) positionierbar ist, und wobei mit Hilfe des Flügels (7') ein zwischen den beiden Stegen (5) ausgebildeter Zwischenraum (6) in eine erste Druckkammer (11) und in eine zweite Druckkammer (12) geteilt ist, wobei zur Verriegelung des Stators (2) und des Rotors (9) eine Verriegelungsvorrichtung (36) umfassend einen federkraftbelasteten Verriegelungsbolzen (23) und eine coaxial zu dem Stator (2) und dem Rotor (9) angeordnete Verriegelungsscheibe (19) mit einer Verriegelungsbohrung (26) zur zumindest teilweisen Aufnahme des Verriegelungsbolzens (23) zur Verriegelung des Stators (2) mit dem Rotor (9) in einer Endlage ausgebildet ist, und wobei der Verriegelungsbolzen (23) in einem der Flügel (7') aufgenommen ist und während der Verriegelung zwischen dem den Verriegelungsbolzen (23) tragenden Flügel (7') und dem benachbarten Steg (5) ein Verriegelungsspiel (31) zur

- Bewegbarkeit des Rotors (9) gegenüber dem Stator (2) ausgebildet ist, wobei der Stator (2) mit Hilfe von Verbindungselementen (33) an der Verriegelungsscheibe (19) fixiert vorgesehen ist, und wobei zur Einstellung des Verriegelungsspiels (31) und zur Festlegung der verriegelten Endlage die Verriegelungsscheibe (19) ein Anschlagselement (32) aufweist.
2. Schwenkmotorversteller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsbolzen (23) in einer Aufnahmeöffnung (24) des Flügels (7') vollständig aufnehmbar ausgebildet ist.
 3. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsscheibe (19) am Rotor (2) und am Stator (2) axial plan anliegend coaxial mit dem Stator (2) und dem Rotor (9) positioniert ist.
 4. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) in Form eines Stiftes ausgebildet ist.
 5. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) aus einem ersten Material hergestellt ist, welches härter und/oder schlagzäher ist als ein zweites Material aus welchem der Stator (2) hergestellt ist und/oder härter und/oder schlagzäher ist als ein drittes Material aus welchem die Verriegelungsscheibe (19) hergestellt ist.
 6. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) an der Verriegelungsscheibe (19) formschlüssig aufgenommen ist.
 7. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) mit Hilfe einer stoffschlüssigen Verbindung an der Verriegelungsscheibe (19) befestigt ist.
 8. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsscheibe (19) zur Einstellung zweier unterschiedlicher Verriegelungsspiele (31) einen weiteren Anschlagstift (32) aufweist.
 9. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (33) zur Verbindung des Stators (2) mit der Verriegelungsscheibe (19) als Schrauben (29) vorgesehen sind, mittels denen ein Antriebsrad der Nockenwelle verdrehfest mit dem Stator (2) verbunden ist.
 10. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) im Bereich der Verriegelungsbohrung (26) angeordnet ist.
 11. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radialer Abstand des Anschlagselements (32) zu einer Rotationsachse (10) des Rotors (9) größer ist als ein radialer Abstand des Verriegelungsbolzens (23) zur Rotationsachse (10).
 12. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlagselement (32) zur Einstellung eines Verstellwinkels des Rotors (9) bezüglich des Stators (2) vorgesehen ist.
 13. Schwenkmotorversteller nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Anschlagselements (32) das Verriegelungsspiel (31) an die einzustellende relative Verdrehbarkeit der Nockenwelle bezogen auf eine Kurbelwelle angepasst einstellbar ist.

Claims

1. Pivoting motor adjuster for a camshaft, having a rotor (9) and a stator (2), it being possible for the rotor (9) to be rotated with respect to the stator (2), it being possible for a blade (7') of the rotor (9) to be positioned in each case between two webs (5) of the stator (2), and an intermediate space (6) which is configured between the two webs (5) being divided with the aid of the blade (7') into a first pressure chamber (11) and into a second pressure chamber (12), a locking apparatus (36) comprising a spring force-loaded locking bolt (23) and a locking disc (19) which is arranged coaxially with respect to the stator (2) and the rotor (9) with a locking bore (26) for at least partially receiving the locking bolt (23) in order to lock the stator (2) to the rotor (9) in an end position being configured for locking the stator (2) and the rotor (9), and the locking bolt (23) being received in

one of the blades (7'), and a locking play (31) for the movability of the rotor (9) with respect to the stator (2) being configured during the locking action between the blade (7') which carries the locking bolt (23) and the adjacent web (5), the stator (2) being provided in a fixed manner with the aid of connecting elements (33) on the locking disc (19), and the locking disc (19) having a stop element (32) for setting the locking play (31) and for fixing the locked end position.

2. Pivoting motor adjuster according to Claim 1, **characterized in that** the locking bolt (23) is configured such that it can be received completely in a receiving opening (24) of the blade (7').
3. Pivoting motor adjuster according to either of the preceding claims, **characterized in that** the locking disc (19) is positioned coaxially with respect to the stator (2) and the rotor (9) so as to bear in an axially planar manner against the rotor (2) and against the stator (2).
4. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is configured in the form of a pin.
5. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is produced from a first material which is harder and/or more shock-resistant than a second material, from which the stator (2) is produced, and/or is harder and/or more shock-resistant than a third material, from which the locking disc (19) is produced.
6. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is received in a positively locking manner on the locking disc (19).
7. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is fastened to the locking disc (19) with the aid of an integrally joined connection.
8. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the locking disc (19) has a further stop pin (32) for setting two different locking plays (31).
9. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting elements (33) for connecting the stator (2) to the locking disc (19) are provided as screws (29), by means of which a drive gear of the camshaft is connected fixedly to the stator (2) so as to rotate with it.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is arranged in the region of the locking bore (26).

11. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding Claims 1 to 9, **characterized in that** a radial spacing of the stop element (32) from a rotational axis (10) of the rotor (9) is greater than a radial spacing of the locking bolt (23) from the rotational axis (10).

12. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stop element (32) is provided for setting an adjusting angle of the rotor (9) with regard to the stator (2).

13. Pivoting motor adjuster according to one of the preceding claims, **characterized in that** the locking play (31) can be set by means of the stop element (32) in a manner which is adapted to the relative rotatability to be set of the camshaft in relation to a crankshaft.

Revendications

1. Déphaseur à moteur oscillant pour un arbre à cames, comprenant un rotor (9) et un stator (2), dans lequel le rotor (9) peut tourner par rapport au stator (2), dans lequel une ailette (7') du rotor (9) peut être positionnée respectivement entre deux nervures (5) du stator (2), et dans lequel, à l'aide de l'ailette (7'), un espace intermédiaire (6) formé entre les deux nervures (5) est divisé en une première chambre de pression (11) et une deuxième chambre de pression (12), dans lequel, pour le verrouillage du stator (2) et du rotor (9), un dispositif de verrouillage (36) comportant un axe de verrouillage (23) chargé par ressort et un disque de verrouillage (19) disposé de manière coaxiale au stator (2) et au rotor (9) et doté d'un alésage de verrouillage (26) est réalisé pour recevoir au moins partiellement l'axe de verrouillage (23) pour le verrouillage du stator (2) avec le rotor (9) dans une position finale, et dans lequel l'axe de verrouillage (23) est reçu dans l'une des ailettes (7') et, pendant le verrouillage, un jeu de verrouillage (31) est réalisé entre l'ailette (7') supportant l'axe de verrouillage (23) et la nervure (5) adjacente pour la mobilité du rotor (9) par rapport au stator (2), dans lequel le stator (2) est prévu de manière fixée au disque de verrouillage (19) à l'aide d'éléments de liaison (33), et dans lequel, pour le réglage du jeu de verrouillage (31) et pour la fixation de la position finale verrouillée, le disque de verrouillage (19) comprend un élément de butée (32).

2. Déphaseur à moteur oscillant selon la revendication

- 1,
caractérisé en ce que
l'axe de verrouillage (23) est réalisé de manière à pouvoir être reçu complètement dans une ouverture de réception (24) de l'ailette (7').
3. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le disque de verrouillage (19) est positionné de manière coaxiale au stator (2) et au rotor (9) de manière à s'appliquer de façon axialement plane contre le rotor (2) et le stator (2).
4. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est réalisé sous la forme d'une goupille.
5. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est fabriqué à partir d'une première matière, laquelle est plus dure et/ou plus résistante aux impacts qu'une deuxième matière à partir de laquelle le stator (2) est fabriqué et/ou plus dure et/ou plus résistante aux impacts qu'une troisième matière à partir de laquelle le disque de verrouillage (19) est fabriqué.
6. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est reçu par complémentarité de forme sur le disque de verrouillage (19) .
7. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est fixé au disque de verrouillage (19) à l'aide d'une liaison de matière.
8. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le disque de verrouillage (19) comprend une autre goupille de butée (32) pour le réglage de deux jeux de verrouillage (31) différents.
9. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les éléments de liaison (33) pour la liaison du stator (2) au disque de verrouillage (19) sont prévus sous forme de vis (29) au moyen desquelles une roue d'entraînement de l'arbre à cames est reliée de manière solidaire en rotation au stator (2).
10. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est disposé dans la région de l'alésage de verrouillage (26).
11. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes 1 à 9,
caractérisé en ce que
qu'une distance radiale de l'élément de butée (32) à un axe de rotation (10) du rotor (9) est supérieure à une distance radiale de l'axe de verrouillage (23) à l'axe de rotation (10).
12. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'élément de butée (32) est prévu pour le réglage d'un angle de réglage du rotor (9) par rapport au stator (2).
13. Déphaseur à moteur oscillant selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
qu'au moyen de l'élément de butée (32), le jeu de verrouillage (31) peut être réglé de manière adaptée à la faculté de rotation relative à régler de l'arbre à cames par rapport à un vilebrequin.

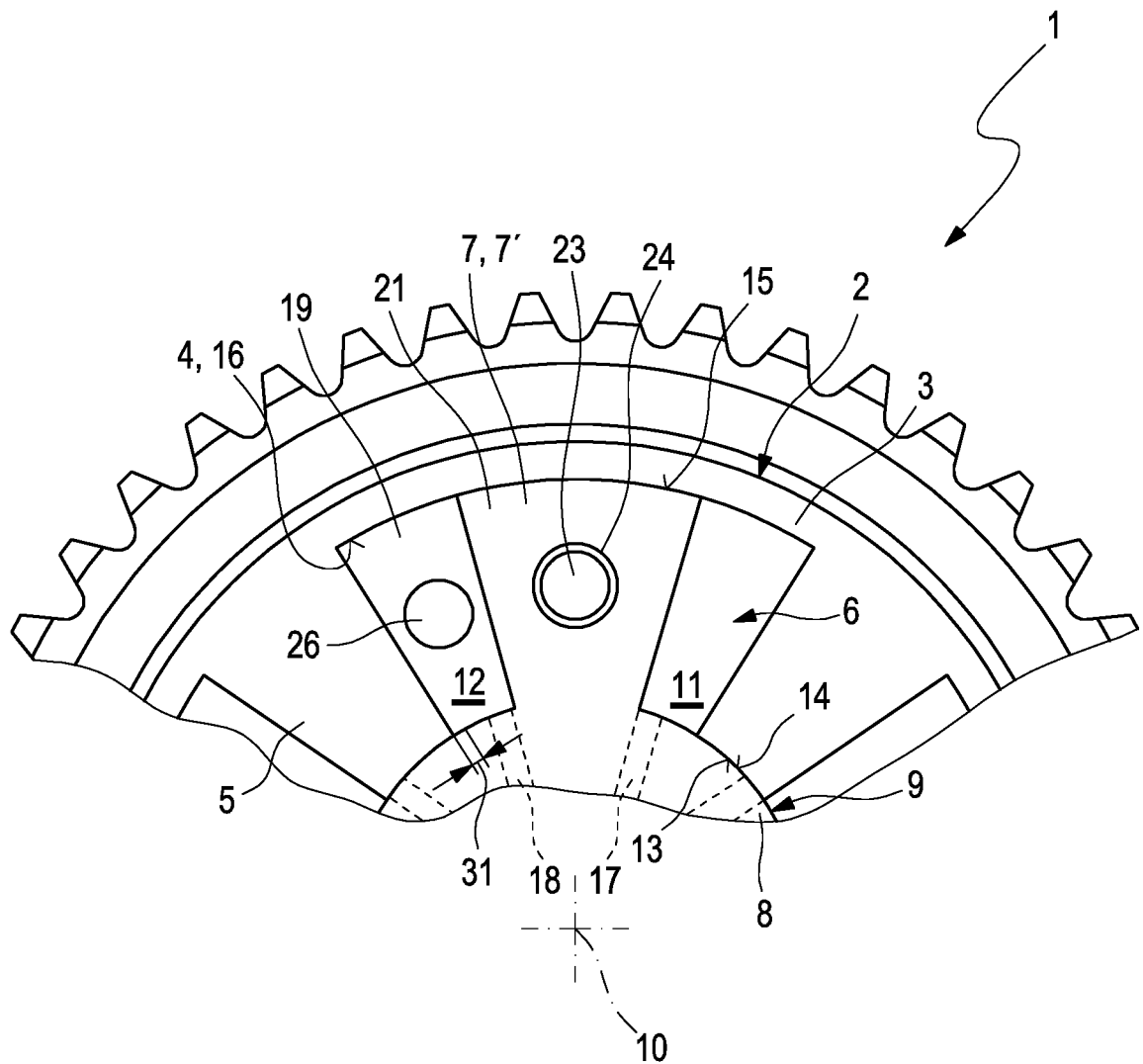


Fig. 1
(Stand der Technik)

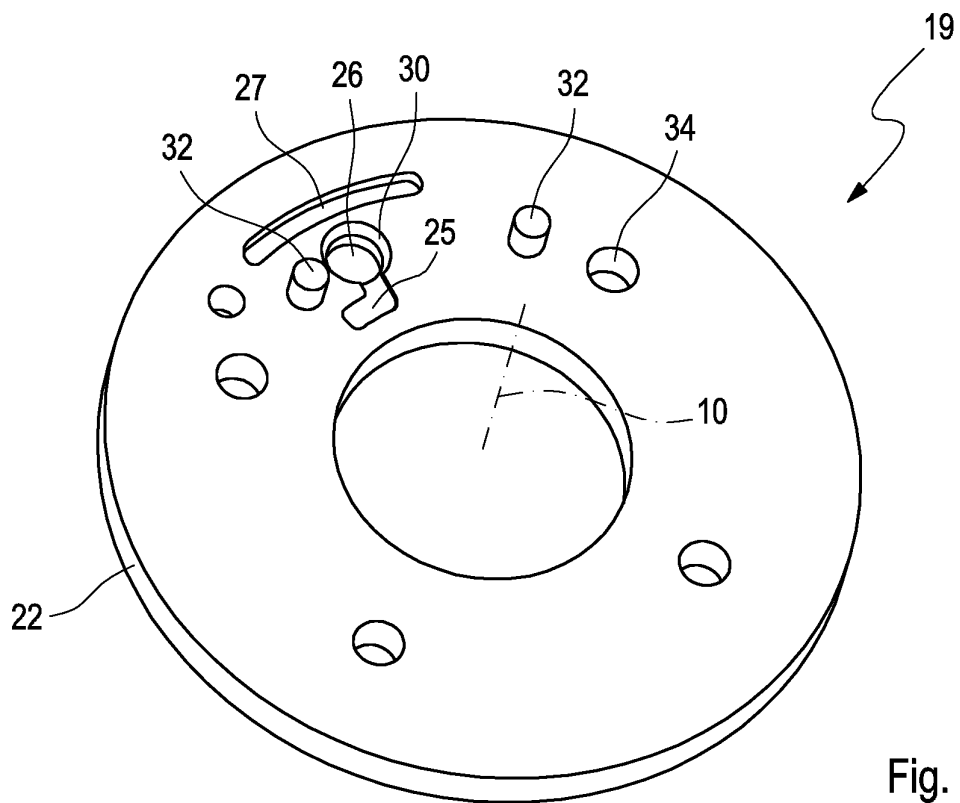


Fig. 2

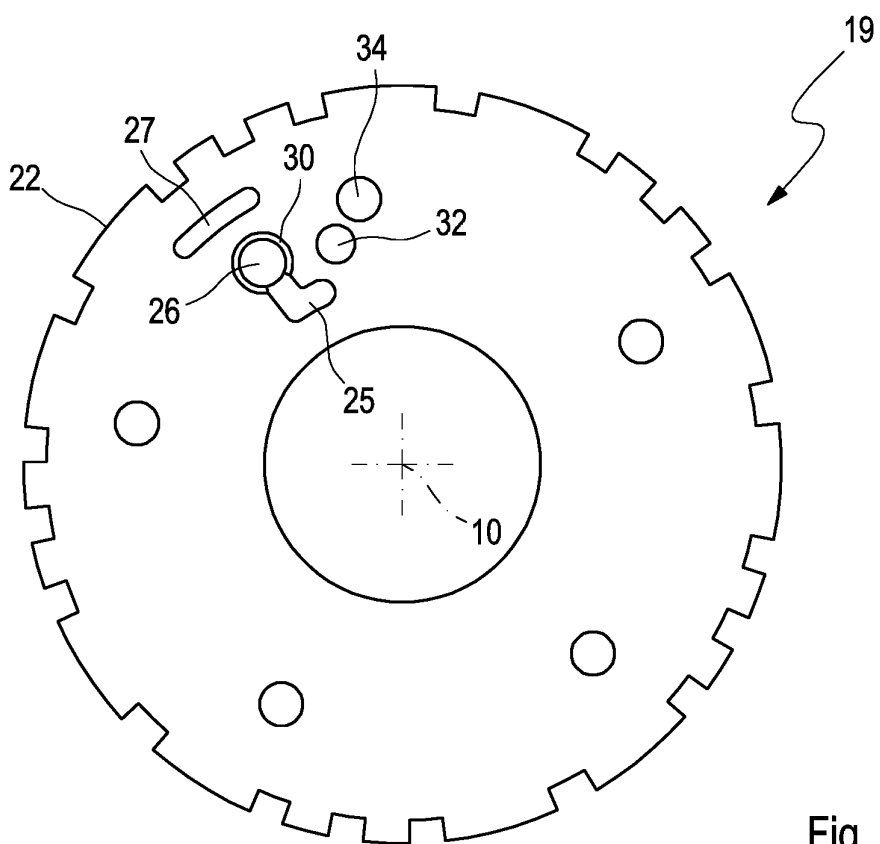


Fig. 3

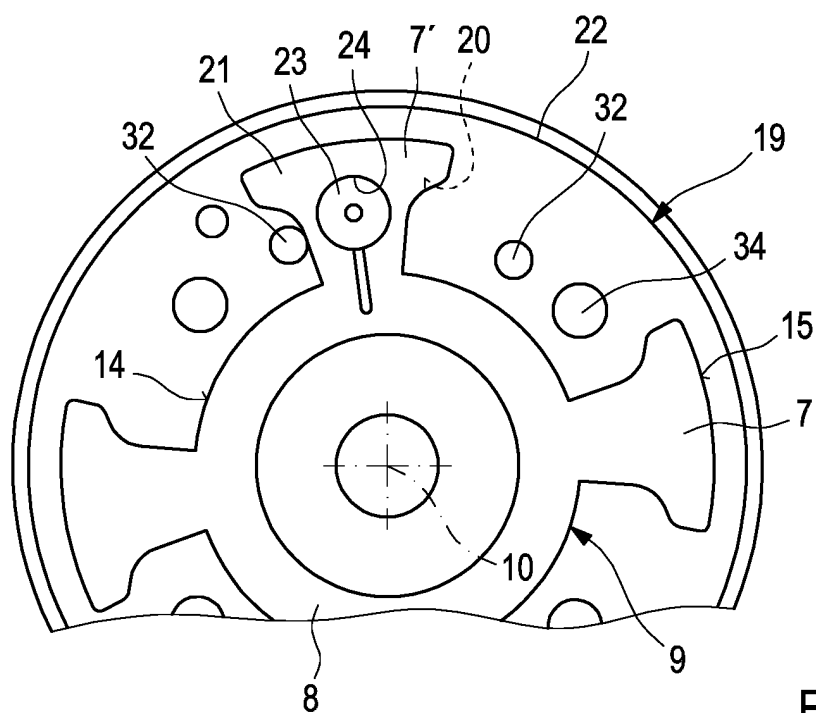


Fig. 4

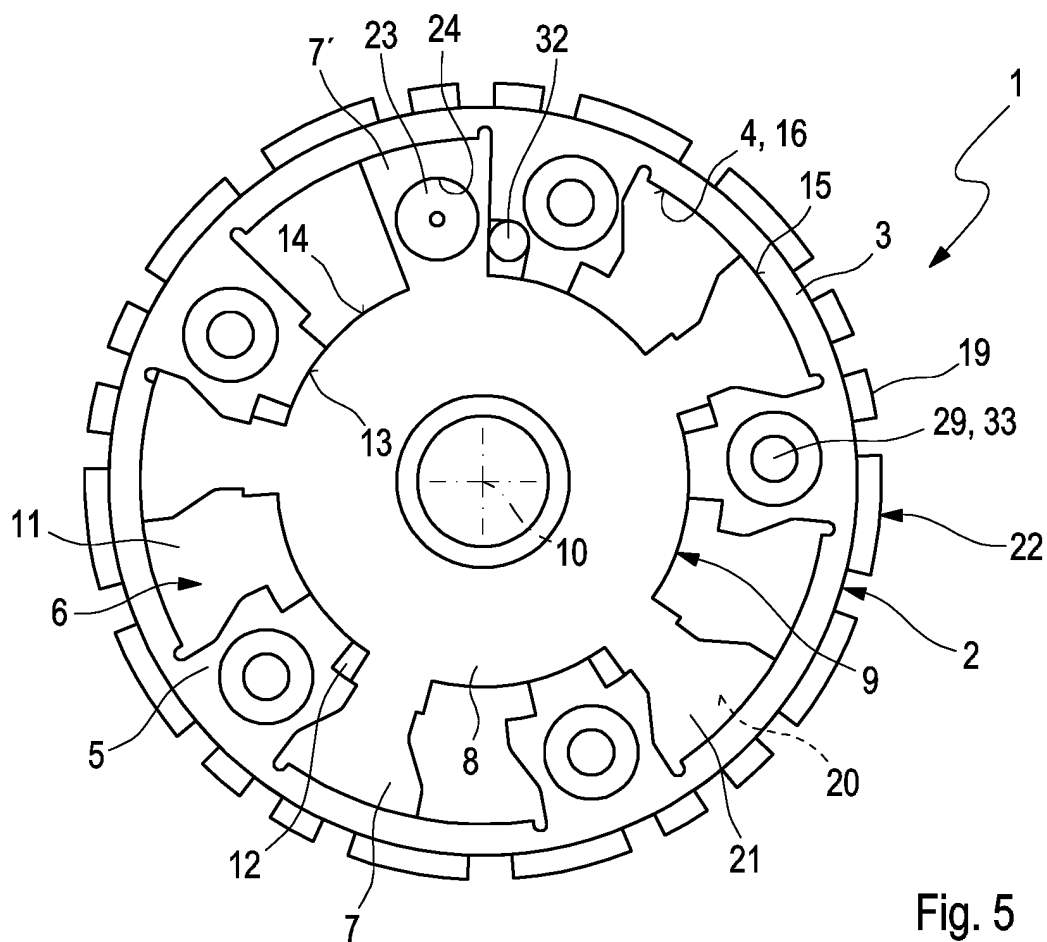


Fig. 5

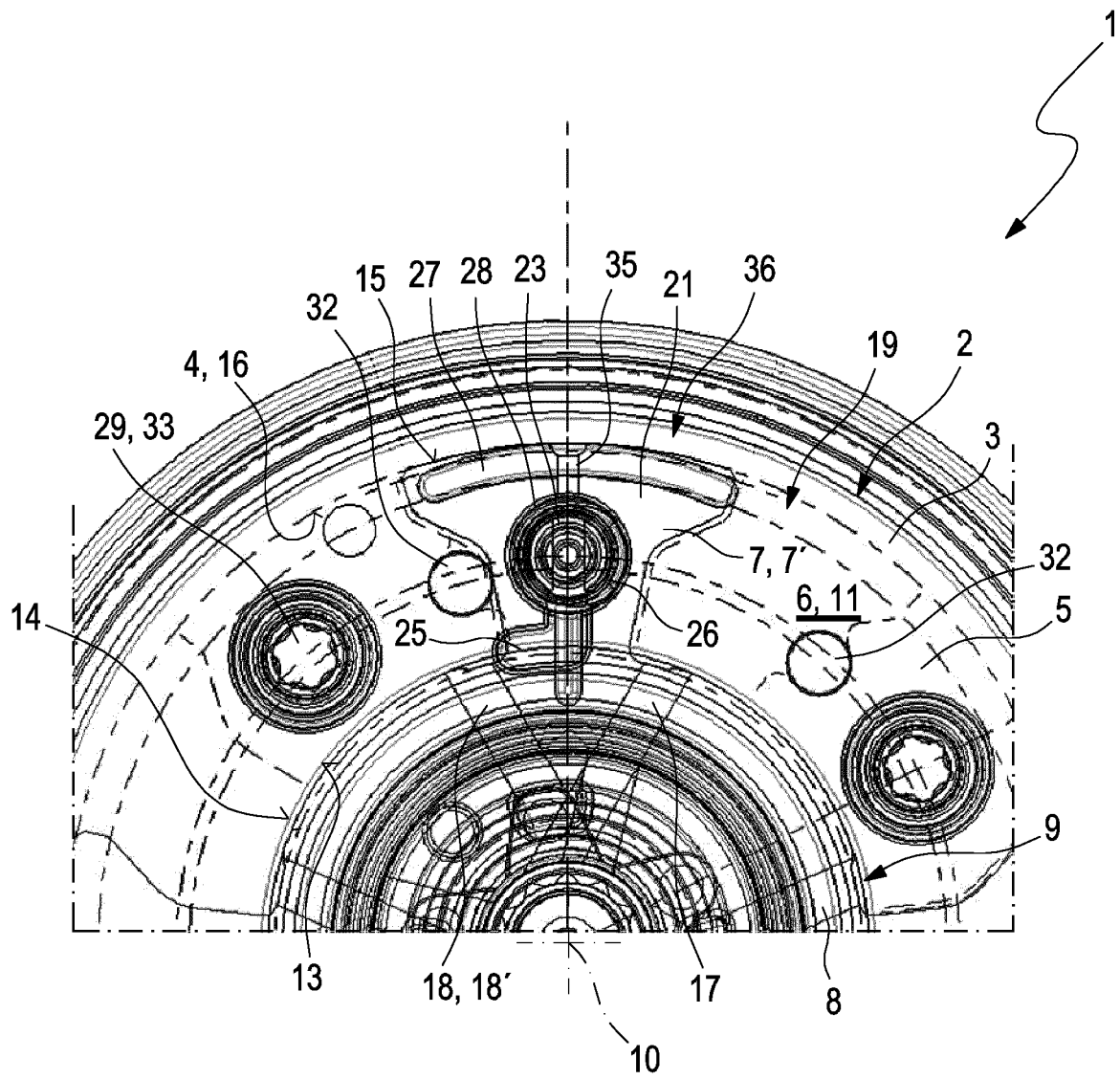


Fig. 6

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

- DE 102010060263 A1 [0004]