



(10) **DE 10 2015 204 932 A1** 2016.01.07

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 204 932.9**

(22) Anmeldetag: **19.03.2015**

(43) Offenlegungstag: **07.01.2016**

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

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

**Busse, Michael, 91074 Herzogenaurach, DE; Aum,  
Kie Heon, 90461 Nürnberg, DE; Stays, Rafael,  
90429 Nürnberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

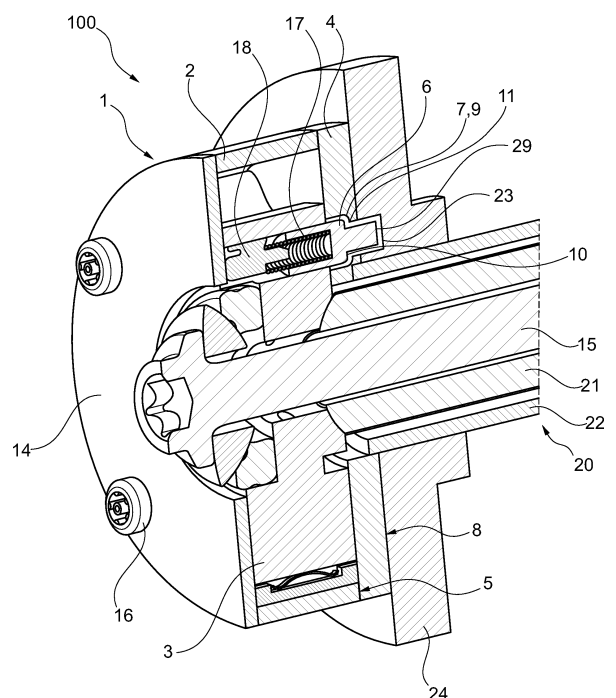
<b>DE</b>	<b>101 28 694</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>101 42 260</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2013 204 928</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2010 / 0 170 458</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Nockenwellenversteller**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller (1), umfassend einen Stator (2), einen verdrehbar im Stator (2) angeordneten Rotor (3), wobei der Stator (2) drehfest mit einem ersten Deckel (4) verbunden und eine Stirnseite (5) des Stators (2) durch diesen ersten Deckel (4) zumindest weitestgehend verschlossen ist. An dem Rotor (3) ist mindestens ein, vorzugsweise federbelastetes, Verriegelungselement (6) angeordnet, um den Rotor (3) in einer definierten Position zum Stator (2) zu fixieren. In dem ersten Deckel (4) ist zumindest eine Öffnung (7) ausgebildet, durch die das Verriegelungselement (6) in axialer Richtung über eine Stirnfläche (8) des ersten Deckels (4) hinaus vorsteht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Nockenwellenbaugruppe nach dem Oberbegriff von Anspruch 6.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind hydraulische Nockenwellenversteller zur Steuerung von Gaswechselventilen an Verbrennungsmotoren bekannt. Dabei weist die vom Nockenwellenversteller angesteuerte Nockenwelle eine innere Nockenwelle, welche beispielsweise eine Einlassnockenwelle ist, und eine konzentrisch zur inneren Nockenwelle angeordnete äußere Nockenwelle, welche beispielsweise eine Auslassnockenwelle ist, auf. Solche Nockenwellen werden aufgrund ihrer konstruktiven Ausbildung auch als „Cam-In-Cam-Nockenwellen“ bezeichnet. Dabei ist die innere Nockenwelle gegenüber der äußeren Nockenwelle in einem begrenzten Winkel verdrehbar, so dass die Steuerzeiten der Gaswechselventile zueinander verändert werden können.

**[0003]** Bei einer Cam-In-Cam-Nockenwelle ist das Antriebsrad meist stirnseitig auf der äußeren Nockenwelle angeordnet. An das Antriebsrad wird der Stator des Nockenwellenverstellers axial angebracht und fixiert, beispielsweise durch eine Verschraubung oder durch ein Verschweißen des Stators und des Antriebsrads. Der Rotor ist dabei in der Regel mit der inneren Nockenwelle verbunden, meist erfolgt die drehfeste Verbindung von Rotor und innerer Nockenwelle über eine Schraubverbindung. Der hydraulische Nockenwellenversteller besitzt in der Regel einen mechanischen Verriegelungsmechanismus, bei dem der Stator und der Rotor des Nockenwellenverstellers mechanisch über ein Verriegelungselement zueinander fixiert sind, wenn der Öldruck im Nockenwellenversteller noch nicht aufgebaut ist und somit noch keine hydraulische Positionierung des Rotors möglich ist. Damit lassen sich bei einem Motorstart unerwünschte Geräusche verhindern und die Bauteile werden mechanisch nicht überlastet oder beschädigt. Bei einem Nockenwellenversteller für eine Cam-In-Cam-Nockenwelle befindet sich die Verriegelungseinheit, welche im Allgemeinen mindestens eine Druckfeder und einen Verriegelungskolben umfasst, im Rotor. Ist eine axiale Bohrung im Rotor für die Verriegelungseinheit als Durchgangsbohrung ausgeführt, dann weist die Verriegelungseinheit zusätzlich ein Abstützelement auf. Der Nockenwellenversteller weist zwei Deckel auf, von denen einer eine Verriegelungskulisse für das Verriegelungselement aufweist und als Verriegelungsdeckel bezeichnet wird. Der andere Deckel verhindert ein Austreten von Öl aus dem Nockenwellenversteller und wird als Dichtdeckel bezeichnet. Das Verschieben des Verriegelungselements erfolgt mit Hilfe der axial im Rotor angeordneten Druckfeder, welche auf das Verriegelungselement einwirkt. Entrie-

gelt wird das Verriegelungselement mittels Öldruck, welcher in der Verriegelungskulisse aufgebaut wird und entgegen der Federkraft der Verriegelungseinheit wirkt. Eine solche Lösung mit einer Mittenverriegelung des Nockenwellenverstellers ist beispielsweise aus der DE 10 2013 204 928 A1 bekannt.

**[0004]** Nachteilig an einer solchen Lösung ist jedoch, dass der Kraftfluss im verriegelten Zustand vom Antriebsrad über die Verbindung von Antriebsrad und Verriegelungsdeckel zum Verriegelungsdeckel und von dort weiter auf das Verriegelungselement und den Rotor erfolgt. Dabei muss die Verbindung so ausgelegt sein, dass es zu keinem Durchrutschen der Bauteile zueinander kommt. Auch bei der Montage wird bei der Verbindung von Nockenwellenversteller und Nockenwelle das Antriebsrad über diese Verbindung festgehalten und die Kraft beim Anziehen der Zentralschraube über das Verriegelungselement übertragen.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es, die auf den Verriegelungsdeckel wirkenden Kräfte und Momente zu reduzieren und ein Durchrutschen zu vermeiden.

**[0006]** Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Nockenwellenversteller dadurch gelöst, dass in dem ersten Deckel zumindest eine Öffnung ausgebildet ist, durch die das Verriegelungselement in axialer Richtung über eine Stirnfläche des ersten Deckels hinaus vorsteht. Dadurch ist es möglich, dass die an dem Rotor ausgebildeten Verriegelungselemente direkt mit einer Verriegelungskulisse außerhalb des Nockenwellenverstellers in Eingriff treten und somit im verriegelten Betriebszustand eine Kraftübertragung von der Verriegelungskulisse auf das Verriegelungselement erfolgt. Somit können der erste Deckel und/oder der Stator mechanisch entlastet werden, da bei der Verriegelung des Verriegelungselements keine oder nur noch vergleichsweise geringe Kräfte auf den Stator oder den ersten Deckel einwirken.

**[0007]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in Anspruch 1 vorgeschlagenen Nockenwellenverstellers oder der in Anspruch 6 vorgeschlagenen Nockenwellenbaugruppe möglich.

**[0008]** Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Öffnung im ersten Deckel als Stufenbohrung ausgeführt ist. Dabei weist ein erster, dem Rotor zugewandter Abschnitt der Stufenbohrung einen Durchmesser auf, der größer ist als der maximale Durchmesser des Verriegelungselements, und ein zweiter Abschnitt der Stufenbohrung weist einen Durchmesser auf, der kleiner als der maximale Durchmesser des Verriegelungselements ist. Somit wird verhindert, dass das Verriegelungselement durch den ersten Deckel aus dem Nocken-

wellenversteller fällt, wenn der Nockenwellenversteller noch nicht an einem Antriebsrad der Nockenwelle befestigt ist.

**[0009]** Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn das Verriegelungselement einen Absatz aufweist oder als Stufenstift ausgeführt ist, welcher an einer Stufe der Stufenbohrung aufliegt. Dadurch kann das Verriegelungselement im ersten Deckel gehalten werden und liegt mit dem Absatz bzw. mit einer Stufe des Stufenstifts auf der Stufe der Stufenbohrung auf, so dass ein Verkippen oder eine einseitige radiale Last auf das Verriegelungselement vermieden wird, wodurch die Gefahr eines Verklemmens des Verriegelungselements reduziert wird.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn in dem ersten Deckel ein Ölführungskanal ausgebildet ist, wobei durch den Ölführungskanal ein Druckmittel auf den Absatz des Verriegelungselements aufgebracht werden kann, derart, dass das Verriegelungselement in axialer Richtung gegen eine Federkraft einer auf das Verriegelungselement wirkenden Feder verschiebbar ist. Dadurch wird es möglich, die Funktion des Nockenwellenverstellers und der Verriegelung zu testen, bevor der Nockenwellenversteller mit einer Nockenwelle zu einer Nockenwellenbaugruppe montiert wird. Da Motorenhersteller den Wunsch haben, den Nockenwellenversteller unabhängig von der Nockenwelle, insbesondere bei unterschiedlichen Lieferanten, zu beziehen, ist es wichtig, die Funktion des Nockenwellenverstellers prüfen zu können, um vor einer Auslieferung oder einer Montage eine abschließende Qualitätsbeurteilung durchführen zu können.

**[0011]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Spitze des Verriegelungselements konisch ausgeführt ist. Dies erlaubt größere Toleranzen bei der Fertigung einer in Wirkzusammenhang mit dem Verriegelungselement stehenden Verriegelungskulisse, da die konische Spitze selbstzentrierend wirkt und gleichzeitig ein Lösen aus der Verriegelungskulisse erleichtert.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Nockenwellenbaugruppe einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller sowie eine Nockenwelle mit einer inneren Nockenwelle und einer äußeren Nockenwelle umfasst, wobei die innere Nockenwelle und die äußere Nockenwelle konzentrisch zueinander angeordnet sind und die äußere Nockenwelle drehfest mit einem Antriebsrad verbunden ist, wobei an dem Antriebsrad mindestens eine Verriegelungskulisse zur formschlüssigen Aufnahme des Verriegelungselements ausgebildet ist. Dadurch kann das Verriegelungselement durch den ersten Deckel hindurch direkt in die Verriegelungskulisse des Antriebsrads einrasten, wodurch die auf den ersten De-

ckel wirkenden Kräfte und Momente deutlich reduziert werden.

**[0013]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass in dem Antriebsrad ein Ölführungskanal ausgebildet ist, über welchen ein Druckmittel auf eine Stirnseite des Verriegelungselements aufgebracht werden kann, derart, dass das Verriegelungselement entgegen einer durch eine Feder auf das Verriegelungselement wirkende Federkraft in axialer Richtung verschiebbar ist. Durch einen Ölführungskanal in dem Antriebsrad kann das Druckmittel der Stirnfläche des Verriegelungselements zugeführt werden und das Verriegelungselement in axialer Richtung verschieben. Somit ist eine einfache Entriegelung des Verriegelungselements möglich.

**[0014]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass an dem Antriebsrad ein Ölführungskanal ausgebildet ist, welcher das Antriebsrad mit einem Vorratsbehälter verbindet. Da die Öffnung in dem ersten Deckel als Durchgangsöffnung ausgebildet ist und nicht vollständig durch das Verriegelungselement abgedichtet wird, kommt es zu einem Druckmittelaustritt durch die Öffnung. Um das Leckageöl aus der Öffnung abzuführen, ist ein Ölführungskanal vorgesehen, der das Druckmittel vom Antriebsrad zurück in einen Vorratsbehälter leitet.

**[0015]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Ölführungskanal mit einem Ölführungskanal des Nockenwellenverstellers hydraulisch verbunden ist. Dadurch kann der Ölführungskanal zur Entriegelung des Verriegelungselements einfach mit dem Druckmittel gespeist werden. Dabei ist vorteilhafterweise eine Abdichtung am ersten Deckel und/oder am Antriebsrad im Übergangsbereich der beiden Ölführungskanäle vorgesehen, um einen Druckmittelaustritt zu verhindern.

**[0016]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erste Deckel und/oder der Stator und das Antriebsrad über Zentrierstifte zueinander positioniert sind. Durch die Toleranzkette von dem Stator, dem ersten Deckel und dem Antriebsrad ergeben sich relativ große Fertigungs- und Montagetoleranzen in Bezug auf die Position des Verriegelungselements im Rotor auf die Verriegelungskulisse im Antriebsrad. Um diese Toleranzen zu reduzieren, sind zwischen dem Antriebsrad und dem Stator und/oder zwischen dem Antriebsrad und dem ersten Deckel Zentrierstifte vorgesehen, um eine exaktere Positionierung zu ermöglichen und ein sicheres Einrasten des Verriegelungselements in der Verriegelungskulisse am Antriebsrad zu ermöglichen.

**[0017]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

**[0018]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nockenwellenbaugruppe mit einem erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller;

**[0019]** Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nockenwellenbaugruppe und eines erfindungsgemäßen Nockenwellenverstellers; und

**[0020]** Fig. 3 einen Nockenwellenversteller sowie eine Nockenwellenbaugruppe gemäß dem Stand der Technik.

**[0021]** In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nockenwellenbaugruppe **100** dargestellt. Die Nockenwellenbaugruppe **100** umfasst eine Nockenwelle **20** und einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller **1**. Der Nockenwellenversteller **1** umfasst einen Stator **2** und einen verdrehbar im Stator **2** angeordneten Rotor **3**, wobei der Stator **2** drehfest mit einem ersten Deckel **4** verbunden ist. Eine Stirnseite **5** des Stators **2** ist durch diesen ersten Deckel **4** weitestgehend verschlossen. An dem Rotor **3** ist eine Verriegelungseinheit **18** mit einem Verriegelungselement **6** und einer Feder **17** angeordnet. Der Rotor **3** kann durch das Verriegelungselement **6** gegenüber dem Stator **2** in einer definierten Position fixiert werden. In dem ersten Deckel **4** ist zumindest eine Öffnung **7** ausgebildet, durch die das Verriegelungselement **6** in axialer Richtung über eine Stirnfläche **8** des ersten Deckels **4** hinaus vorsteht. Die Öffnung **7** ist dabei als Stufenbohrung **9** ausgebildet. Das Verriegelungselement **6** ist durch die Feder **17** in axialer Richtung federbelastet und als Stufenstift mit einem Absatz **10** ausgebildet. Der Absatz **10** des Verriegelungselements **6** liegt auf einer Stufe **11** der Stufenbohrung **9** auf bzw. wird durch die Feder **17** gegen diese Stufe **11** gedrückt. Dabei weist das Verriegelungselement **6** einen ersten Abschnitt mit einem größeren Durchmesser und einen zweiten Abschnitt mit einem kleineren Durchmesser auf, wobei zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt der Absatz **10** ausgebildet ist. Die Stufenbohrung **11** im ersten Deckel **4** weist einen ersten, dem Rotor **3** zugewandten Abschnitt auf, der einen Durchmesser hat, welcher größer als der Durchmesser des ersten Abschnitts des Verriegelungselements **6** ist. Die Stufenbohrung **11** weist ferner einen zweiten, dem Rotor **3** abgewandten Abschnitt auf, welcher einen kleineren Durchmesser als der erste Abschnitt des Verriegelungselements **6** hat, aber größer als der zweite Abschnitt des Verriegelungselements **6** ist. Dadurch ist das Verriegelungselement gegen ein Herausfallen aus dem Nockenwellenversteller **1** gesichert, so dass das Verriegelungselement **6** beispielsweise bei einem Transport des Nockenwellenverstellers **1** oder der Montage des Nockenwellenverstellers **1** an eine Nockenwelle **20** gesichert ist. Der Durchmesser des Verriegelungselements **6**, welcher über die Stirnfläche **8** des ersten Deckels **4** hinaus-

schauf, wenn der Absatz **10** an der Stufe **11** anliegt, ist kleiner als der zweite Abschnitt der Stufenbohrung **9**. Das Verriegelungselement **6** weist an seinem der Feder **17** abgewandten Ende eine Stirnseite **29** auf.

**[0022]** Alternativ kann das Verriegelungselement **6** auch in der Form eines Kegelstumpfs oder einer ähnlichen, zu einer Spitze **13** des Verriegelungselements **6** konisch zulaufenden Geometrie ausgebildet sein, wobei sich die Öffnung **7** ebenfalls konisch verjüngt, so dass ein Herausfallen des Verriegelungselements **6** sicher verhindert wird. Es ist mindestens eine Verriegelungseinheit **18** mit einem Verriegelungselement **6** am Rotor **3** vorgesehen, bevorzugt sind mehrere Verriegelungseinheiten **18** am Rotor **3** vorgesehen.

**[0023]** Der Nockenwellenversteller **1** ist auf seiner dem ersten Deckel **4** abgewandten Stirnseite durch einen zweiten Deckel **14** verschlossen, wobei der zweite Deckel **14** durch Schrauben **16** drehfest am Stator **2** befestigt ist.

**[0024]** Die Nockenwelle **20** weist eine innere Nockenwelle **21** und eine äußere Nockenwelle **22** auf, wobei die innere Nockenwelle **21** und die äußere Nockenwelle **22** als sogenannte „Cam-In-Cam-Nockenwelle“ konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die äußere Nockenwelle **22** ist drehfest mit einem Antriebsrad **24** verbunden, wobei an dem Antriebsrad **24** eine Verriegelungskulisse **23** ausgebildet ist, in die das Verriegelungselement **6** formschlüssig aufgenommen werden kann. Der Rotor **3** des Nockenwellenverstellers **1** ist über eine Zentralschraube **15** mit der inneren Nockenwelle **21** der Nockenwelle **20** verbunden.

**[0025]** Im drucklosen Zustand, insbesondere bei einem Neustart des Verbrennungsmotors, verschiebt die Feder **17** das Verriegelungselement **6** in die Verriegelungskulisse **23** am Antriebsrad **24**. Dadurch wird eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Rotor **3** und dem Antriebsrad **24** geschaffen, so dass ein Kraftfluss direkt vom Antriebsrad **24** auf das Verriegelungselement **6** und den Rotor **3** übertragen werden kann und der erste Deckel **4** dabei entlastet ist.

**[0026]** Wie in Fig. 2 zu sehen, ist an dem Antriebsrad **24** ein Ölführungskanal **25** ausgebildet, über welchen eine Druckmittelversorgung der Verriegelungskulisse **23** möglich ist. Zur Entriegelung wird der Ölführungskanal **25** mit Druckmittel beaufschlagt, wobei das Druckmittel gegen die Stirnfläche **29** des Verriegelungselements **6** drückt und das Verriegelungselement **6** gegen die Federkraft der Feder **17** axial in Richtung des Rotors **3** drückt. Der Ölführungskanal **25** ist dabei mit einem Ölführungskanal im Nockenwellenversteller **1** verbunden. Alternativ oder zusätzlich kann ein Ölführungskanal **12** in dem ersten Deckel **4** ausgebildet sein und mit der Stufe **11** der Stufenbohrung **9** verbunden sein, so dass das Druckmit-

tel gegen den Absatz **10** des Verriegelungselements **6** drückt und somit das Verriegelungselement **6** in axialer Richtung in den Rotor **3** drückt und somit die Verriegelung im Antriebsrad **24** löst. Da der erste Deckel **4** eine Durchgangsöffnung **7** aufweist, kann Druckmittel aus dem Nockenwellenversteller **1** austreten. Dazu ist am Antriebsrad **24** ein Ölführungskanal **26** ausgebildet, welcher das Antriebsrad **24** mit einem Vorratsbehälter **27** für das Druckmittel verbindet. Zudem kann die Verriegelungskulisse **23** durch den Ölführungskanal **26** entlüftet werden, um ein Abfließen des Druckmittels und ein erneutes Verriegeln zu ermöglichen.

**[0027]** Damit der Nockenwellenversteller **1** über das Verriegelungselement **6** immer erfolgreich in der Verriegelungskulisse **23** im Antriebsrad **24** verriegeln kann, ist zwischen der Verriegelungskulisse **23** und dem Verriegelungselement **6** ein Spiel von ca. 0,5°–1° vorgesehen. Alternativ kann die Spitze **13** des Verriegelungselements **6** konisch ausgeführt sein. Das Verriegelungsspiel zwischen dem Verriegelungselement **6** und der Verriegelungskulisse **23** kann beispielsweise bei der Montage des Nockenwellenverstellers **1** am Antriebsrad **24** eingestellt werden. Dabei wird der Nockenwellenversteller **1** innerhalb eines möglichen Winkels verdreht, bis das gewünschte Verriegelungsspiel vorhanden ist. Alternativ ergibt sich das Verriegelungsspiel durch die Fertigungstoleranzen. Damit das Verriegelungsspiel durch eine lange Toleranzkette nicht zu groß wird, sind zwischen dem Stator **2** und dem Antriebsrad **24** oder zwischen dem Stator **2** und dem ersten Deckel **4** Zentrierstifte **28** vorgesehen, welche den Nockenwellenversteller **1** gegenüber dem Antriebsrad **24** positionieren.

**[0028]** In Fig. 3 ist ein Nockenwellenversteller **1** gemäß dem Stand der Technik dargestellt. Der Nockenwellenversteller **1** weist einen Stator **2** und einen Rotor **3** auf, wobei in dem Rotor **3** eine Verriegelungseinheit **18** mit einem Verriegelungselement **6** ausgebildet ist. Der Stator **2** ist auf einer ersten Stirnseite durch einen ersten Deckel **4** verschlossen, wobei in dem ersten Deckel **4** eine Verriegelungskulisse **23** für das Verriegelungselement **6** ausgebildet ist. Der Stator **2** ist auf einer zweiten Stirnseite durch einen zweiten Deckel **14** verschlossen, welcher einen Austritt von Druckmittel verhindert. Der Nockenwellenversteller **1** ist mit einer Nockenwelle **20** zu einer Nockenwellenbaugruppe **100** verbunden. Die Nockenwelle **20** weist eine innere Nockenwelle **21**, eine äußere Nockenwelle **22** und ein Antriebsrad **24** auf, über welches die Nockenwelle **20** über eine Steuerkette oder einen Zahnriemen angetrieben werden kann. Der Rotor **3** ist über eine Zentralschraube **15** mit der inneren Nockenwelle **21** drehfest verbunden. Der Stator **2** ist drehfest mit dem ersten Deckel **4** verbunden, wobei der Deckel **4** drehfest mit dem Antriebsrad **24** der Nockenwelle **20** verbunden ist.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Nockenwellenversteller
<b>2</b>	Stator
<b>3</b>	Rotor
<b>4</b>	erster Deckel
<b>5</b>	Stirnseite (des Stators)
<b>6</b>	Verriegelungselement
<b>7</b>	Öffnung
<b>8</b>	Stirnfläche (des Deckels)
<b>9</b>	Stufenbohrung
<b>10</b>	Absatz (an Verriegelungselement)
<b>11</b>	Stufe (der Stufenbohrung)
<b>12</b>	Ölführungskanal
<b>13</b>	Spitze
<b>14</b>	zweiter Deckel
<b>15</b>	Zentralschraube
<b>16</b>	Schraube
<b>17</b>	Feder
<b>18</b>	Verriegelungseinheit
<b>20</b>	Nockenwelle
<b>21</b>	innere Nockenwelle
<b>22</b>	äußere Nockenwelle
<b>23</b>	Verriegelungskulisse
<b>24</b>	Antriebsrad
<b>25</b>	Ölführungskanal
<b>26</b>	Ölführungskanal
<b>27</b>	Vorratsbehälter
<b>28</b>	Zentrierstifte
<b>29</b>	Stirnseite
<b>100</b>	Nockenwellenbaugruppe

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102013204928 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller (1), umfassend:

- einen Stator (2),
- einen verdrehbar im Stator (2) angeordneten Rotor (3), wobei
- der Stator (2) drehfest mit einem ersten Deckel (4) verbunden und eine Stirnseite (5) des Stators (2) durch diesen ersten Deckel (4) zumindest weitestgehend verschlossen ist, und wobei
- an dem Rotor (3) mindestens ein, vorzugsweise federbelastetes, Verriegelungselement (6) angeordnet ist, um den Rotor (3) in einer definierten Position zum Stator (2) zu fixieren,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

- in dem ersten Deckel (4) zumindest eine Öffnung (7) ausgebildet ist, durch die das Verriegelungselement (6) in axialer Richtung über eine Stirnfläche (8) des ersten Deckels (4) hinaus vorsteht.

2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (7) als Stufenbohrung (9) ausgeführt ist.

3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement (6) einen Absatz (10) aufweist oder als Stufenstift ausgeführt ist, welcher an einer Stufe (11) der Stufenbohrung (9) aufliegt.

4. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem ersten Deckel (4) ein Ölführungskanal (12) ausgebildet ist, wobei durch den Ölführungskanal (12) ein Druckmittel auf den Absatz (10) des Verriegelungselements (6) aufgebracht werden kann, derart, dass das Verriegelungselement (6) in axialer Richtung gegen eine Federkraft einer auf das Verriegelungselement (6) wirkenden Feder (17) verschiebbar ist.

5. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Spitze (13) des Verriegelungselements (6) konisch ausgeführt ist.

6. Nockenwellenbaugruppe (100), umfassend:

- eine Nockenwelle (20), wobei die Nockenwelle (20) eine innere Nockenwelle (21) und eine äußere Nockenwelle (22) umfasst, wobei
- die innere Nockenwelle (21) und die äußere Nockenwelle (22) konzentrisch zueinander angeordnet sind, und wobei
- die äußere Nockenwelle (22) drehfest mit einem Antriebsrad (24) verbunden ist, sowie
- einen Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

- an dem Antriebsrad (24) mindestens eine Verriegelungskulisse (23) zur formschlüssigen Aufnahme des Verriegelungselements (6) ausgebildet ist.

7. Nockenwellenbaugruppe (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Antriebsrad (24) ein Ölführungskanal (25) ausgebildet ist, über welchen ein Druckmittel auf eine Stirnseite (29) des Verriegelungselements (6) aufgebracht werden kann, derart, dass das Verriegelungselement (6) in axialer Richtung verschiebbar ist.

8. Nockenwellenbaugruppe (100) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Antriebsrad (24) ein Ölführungskanal (26) ausgebildet ist, welcher das Antriebsrad (24) mit einem Vorratsbehälter (27) verbindet.

9. Nockenwellenbaugruppe (100) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölführungskanal (25) mit einem Ölführungskanal des Nockenwellenverstellers (1) hydraulisch verbunden ist.

10. Nockenwellenbaugruppe (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Deckel (4) und/oder der Stator (2) und das Antriebsrad (24) über Zentrierstifte (28) zueinander positioniert sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

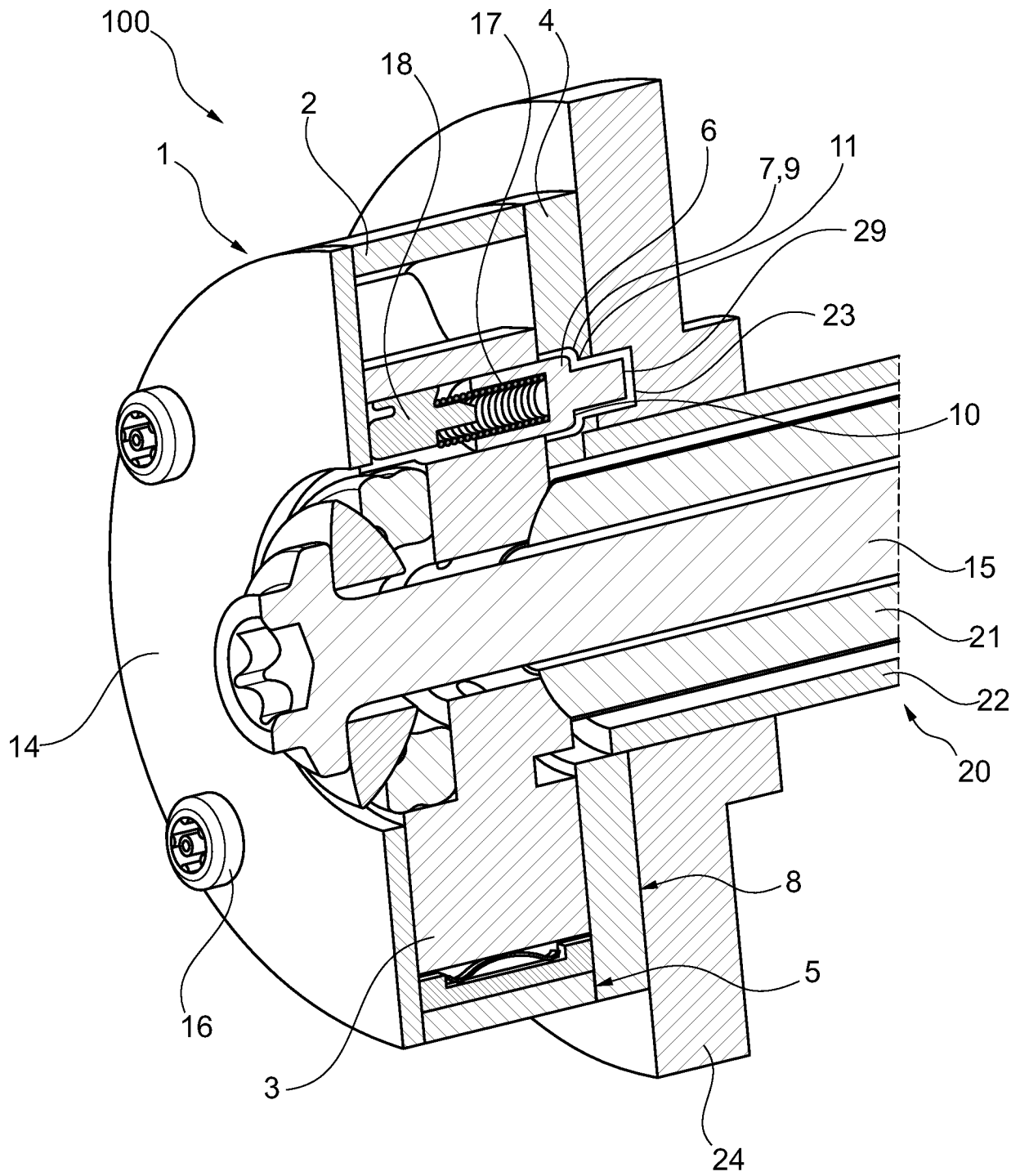


Fig. 1



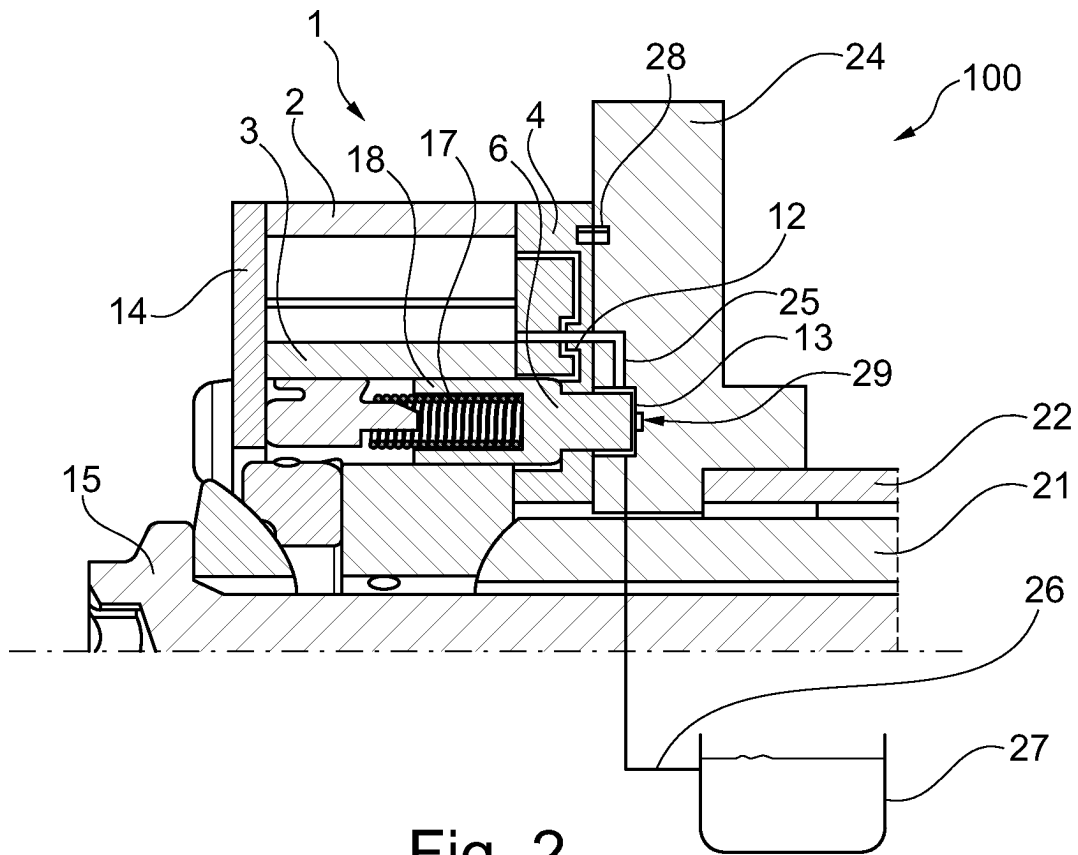


Fig. 2

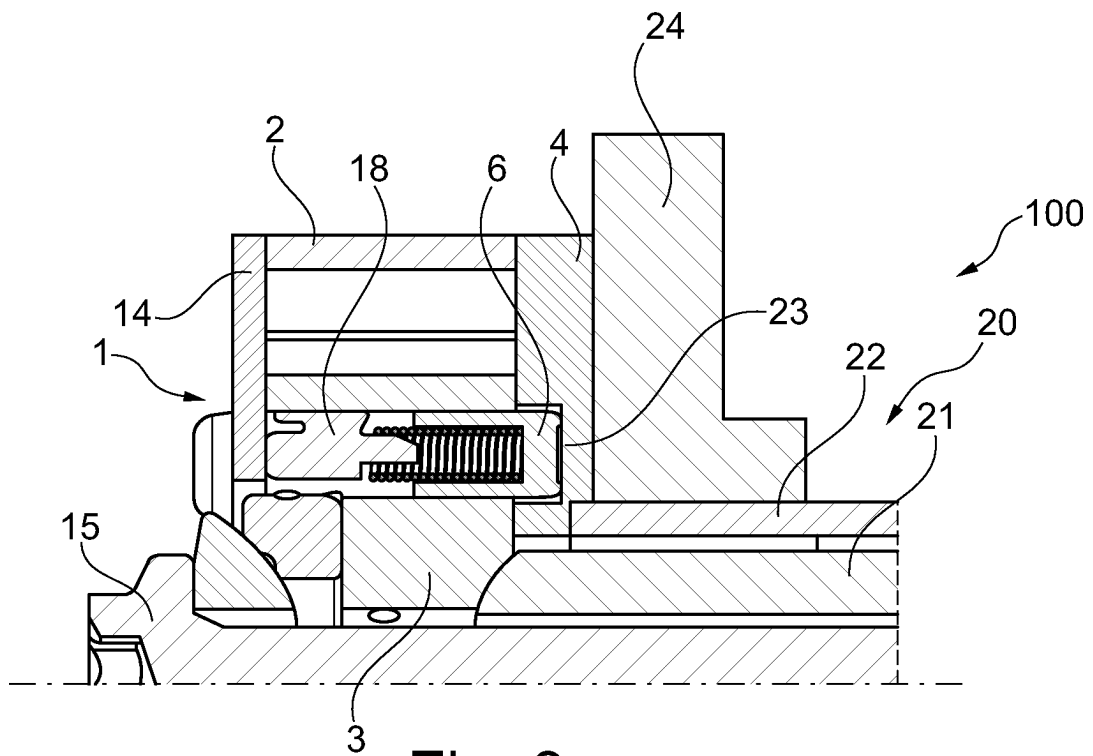


Fig. 3