



⁽¹⁰⁾ **DE 10 2015 203 713 A1** 2016.01.07

Offenlegungsschrift

F15B 15/12 (2006.01)

Figueiredo, Gustavo de Oliveira, Sao Paulo, BR;
Freire, Sergio Alexandre Prado, Sorocaba, BR;
Silva, Mauricio Augusto Verduro, Sorocaba, BR;
Ghiraldi, Renato de Oliveira, Sorocaba, BR

(54) Bezeichnung: **Nockenwellenversteller mit gehalterter Abrolldichteinrichtung**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nockenwellenversteller für einen Ventiltrieb eines Kraftfahrzeugs, wie eines Pkws, eines Lkws oder eines Nutzfahrzeugs, mit einem Stator und einem konzentrisch zu diesem angeordneten, drehbar gelagerten Rotor, der zumindest einen radial nach außen abstehenden Flügel aufweist, wobei der Stator und der Rotor zusammen wenigstens eine Flügelzelle ausformen, die durch den Flügel in einen ersten Druckraum und einen zweiten Druckraum unterteilt ist, wobei zwischen dem Stator und dem Rotor zumindest eine Dichteinrichtung so angeordnet ist, dass einerseits ein Überfließen eines in einem der Druckräume enthaltenen Hydraulikfluids in einen anderen Druckraum unterbunden wird und andererseits eine Drehung des Rotors relativ zum Stator ermöglicht ist, wobei die Dichteinrichtung einen Wälzkörper beinhaltet.

[0002] Solche Nockenwellenversteller sind bereits aus der DE 10 2005 038 364 A1 bekannt. Dort wird eine Vorrichtung zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen einer Verbrennungskraftmaschine mit einem Außenrotor, einem Innenrotor und zwei Seitendeckeln offenbart, wobei der Außenrotor relativ zum Innenrotor mittels einer hydraulischen Stelleinrichtung verdrehbar angeordnet ist und jeder der Seitendeckel mit einem der beiden Rotoren drehfest verbunden ist. Als besonders vorteilhaft ist in dieser älteren Patentanmeldung der Anmelderin herausgestellt worden, dass an zumindest einer Dichtfläche an zwei zueinander verdrehbaren Bauteilen eine Nut ausgebildet ist, indem eine rohrförmige oder zumindest rohrähnliche Dichteinrichtung angeordnet ist, welche an zumindest einer Fläche der Nut und einer Gegenfläche zu dem die Nut aufweisenden Bauteil verdrehbaren Bauteils anliegt. Als Dichteinrichtungen werden dort zylindrische Körper vorgeschlagen. Die Dichteinrichtungen liegen sowohl an einem Nutgrund der Nuten als auch an einer Gegenfläche des die Nut aufweisenden Bauteil gegenüberliegenden Bauteils, nämlich dem Außenrotor, an. Es werden an beiden Berührungsstellen Linienkontakte ausgebildet, wodurch ein Leakage-Fluss entlang des Dichtspalts unterbunden wird.

[0003] Diese Lösung ist bereits sehr vorteilhaft, soll aber noch weiter verbessert werden. Insbesondere soll das Reibverhalten als auch das Dichtverhalten verbessert werden.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Nockenwellenversteller erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Wälzkörper in einer vom Rotor separaten Halterung drehbar gelagert ist.

[0005] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

[0006] So ist es von Vorteil, wenn der Wälzkörper eine zylindrische Form aufweist. Auf diese Weise können die Vorteile von bei Lagerungen eingesetzten Nadeln genutzt werden. Das Abrollverhalten wird optimiert.

[0007] Für eine besonders gute Dichtwirkung ist es von Vorteil, wenn der Wälzkörper voll- oder hohlzylinderartig ausgeformt ist. Der Wälzkörper kann somit einen hohlen Kern aufweisen, oder aber aus Vollmaterial gefertigt sein.

[0008] Ferner ist es von Vorteil, wenn der Wälzkörper und/oder die Halterung elastische Eigenschaften aufweist / aufweisen. Der Wälzkörper schmiegt sich dann besonders gut an den Rotor bzw. den Stator an.

[0009] Um eine besonders langlebige Lösung mit kostengünstigen Mitteln erreichen zu können, ist es von Vorteil, wenn die Halterung wenigstens eine zum Rotor hinweisende angestellte Federlasche aufweist.

[0010] Ein gleichmäßiges Andrückverhalten wird erreicht, wenn die Halterung zwei voneinander wegweisende, abgeflachte Federlaschen aufweist.

[0011] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Federlaschen aus einem Grundkörper der Halterung durch einen Druckumformschritt, wie einen Biege-, Stanz-, Press- oder Prägeschritt, ausgeformt sind. Die Kosten können dabei besonders niedrig gehalten werden und hohe Taktzeiten in der Fertigung erreicht werden.

[0012] Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist auch dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung an einem oder jedem axialen Ende, (je) zwei der Lagerung des Wälzkörpers dienende Anlagelaschen aufweist. Die Montage wird dadurch erleichtert und ein dauerhaft reibungsarmer aber gut abdichtender Betrieb ermöglicht.

[0013] Um den Montageprozess zu vereinfachen, ist es von Vorteil, wenn die Halterung form-, kraft- und/oder stoffschlüssig an dem Rotor oder an dem Stator angebracht / befestigt ist. Vorzugsweise kann die Halterung in einer Ausnehmung / einer Nut / einem Schlitz des jeweiligen Bauteils angebracht werden. Es ist möglich, die Dichteinrichtungen wechselseitig, also über den Umfang gesehen abwechselnd am Rotor und am Stator zu befestigen. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn einerseits die Halterung im Bereich einer radial äußeren Stirnfläche des Flügels festgelegt ist, etwa in einer dafür vorgesehenen Ausnehmung, oder im Bereich einer radial inneren Stirnfläche eines Vorsprungs des Stators, etwa in einer dazu vorgesehenen Ausnehmung. Die Anbringung kann dann über den Umfang gesehen abwechselnd am Rotor und am Stator erfolgen.

[0014] Es ist ferner von Vorteil, wenn der Wälzkörper in dichtender und abrollender Anlage mit der Innenoberfläche des Stators oder aber der Außenoberfläche des Rotors steht. Die über den Umfang gesehen hintereinander angeordneten Wälzkörper können dann immer abwechselnd mit dem Rotor und dem Stator in dichtender Wirkbeziehung stehen.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung werden hohe Rotationsgeschwindigkeiten des Rotors relativ zum Stator ermöglicht. Hohe Shift-Geschwindigkeiten lassen sich dann realisieren. Gleichzeitig werden aber auch gute Abdichtwirkungen erzielt. Beides ist in letzter Zeit immer wichtiger geworden. Die interne Reibung des Systems wird nämlich vermindert. Ein Überlaufen oder Überschwappen des Hydraulikfluids, wie einer Hydraulikflüssigkeit, etwa Öl, von dem ersten Druckraum in den zweiten Druckraum wird vermieden.

[0016] Natürlich ist es vorteilhaft, mehrere Flügel radial am Außenumfang des Rotors, vorzugsweise äquidistant zueinander, zu verwenden. Vorzugsweise werden vier Flügel eingesetzt, somit also vier Flügelzellen genutzt, die jeweils in zwei Druckräume unterteilt werden.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Nockenwellenversteller,

[0019] Fig. 2 eine perspektivische Darstellung nur der Dichteinrichtung, umfassend eine Halterung und einen Wälzkörper, der in der Halterung drehbar gelagert ist, und

[0020] Fig. 3 eine perspektivische Darstellung nur der Halterung aus Fig. 2.

[0021] Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen hydraulischen Nockenwellenverstellers 1 dargestellt. Dieser Nockenwellenversteller 1 kann an eine nicht dargestellte Nockenwelle angeschlossen werden.

[0023] Der Nockenwellenversteller 1 weist einen Stator 2 auf, innerhalb dessen ein Rotor 3 gelagert ist. Der Rotor 3 weist vier radial nach außen abstehende Flügel 4 auf. Zwischen dem Stator 2 und dem Rotor 3 sind vier Flügelzellen 5 definiert.

[0024] Die Flügelzellen 5 werden durch die Flügel 4 in einen ersten Druckraum 1 und einen zweiten

Druckraum 7 unterteilt. Eine Flügelzelle 5 erstreckt sich somit von einem radial nach innen ragenden Vorsprung 8 des Stators 2 zum in Umfangsrichtung gesehen nächsten radial nach innen ragenden Vorsprung 8 des Stators 2.

[0025] Im Bereich der Vorsprünge 8 weist der Stator 2 Nuten 10 auf. Die Vorsprünge 8 bilden radial nach innen weisende Stirnflächen aus, die Teil einer Innenumfangsoberfläche 9 des Stators 2 sind. Solche Nuten 10 sind auch an Stirnflächen 11 der Flügel 4 vorhanden. Die Stirnflächen 11 sind Teil der Außenumfangsoberfläche 12 des Rotors 3.

[0026] In die Nuten 10 ist eine auch in Fig. 2 gut dargestellte Dichteinrichtung 13 eingesetzt. Insgesamt sind acht Dichteinrichtungen 13 eingesetzt.

[0027] In Fig. 2 ist die spezielle Ausgestaltung der Dichteinrichtung 13, umfassend einen Wälzkörper 14, der in einer Halterung 15 drehbar gelagert ist, dargestellt. Die Halterung 15 ist separat vom Wälzkörper 14 ausgeformt. Die Halterung 15 ist auch separat vom Stator 2 gestaltet. Sie ist auch separat vom Rotor 3 gebildet. Allerdings ist es denkbar, dass die Halterung in diese beiden Bauteile integriert ist, aber bspw. aus anderem Material gefertigt ist. Es ist bevorzugt, dass die Halterung 15 bei Befestigung am Stator 2 verschieblich in der Nut 10 und bei Befestigung am Rotor 3 verschieblich in der Nut 10 angeordnet ist, vorzugsweise also in Radialrichtung verschieblich montiert ist.

[0028] Der Wälzkörper 14 ist an seinen beiden Enden durch Anlagelaschen 16, die integrale Bestandteile der Halterung 15 sind, gelagert / gehalten. Die Halterung 15 weist zwei Federlaschen 17 auf ihrer Rückseite auf.

[0029] Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, sind auf die Federlaschen 17 der Halterung 15 auf jener Seite vorhanden, die einem Nutgrund 18 der Nut 10 zugewandt ist.

[0030] Die einzelnen Abschnitte der Halterung 15, inklusive der Federlaschen 17, haben dieselbe Dicke. Die Halterung 15, mit ihren zwei Federlaschen 17, ist aus einem Flachbandmaterial umformend, insbesondere spanlos, gefertigt. Es bietet sich dafür eine Kunststoffzusammensetzung oder eine Metalllegierung, wie eine Leichtmetall- oder Stahllegierung an.

[0031] Zum Ausformen des Wälzkörpers 14 bietet sich ein Elastomer-Werkstoff oder ein Bronze-Werkstoff an. Auch andere Metalllegierungen oder selbst Faserverbundwerkstoffe sind einsetzbar, genauso wie solche Werkstoffe auch für die Halterung 15 einsetzbar sind.

[0032] Der Wälzkörper **14** liegt einerseits entweder am Stator **2** oder am Rotor **3** an und andererseits an der Halterung **15**. Er liegt nicht an einem Nutgrund **18** an. Der Wälzkörper **14** ist somit vom Nutgrund **18** beabstandet, bzw. die Halterung **15** ist zwischengelegt. Allerdings liegen die Federlaschen **17** direkt / unmittelbar am Nutgrund **18** an.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwellenversteller
2	Stator
3	Rotor
4	Flügel
5	Flügelzelle
6	erster Druckraum
7	zweiter Druckraum
8	Vorsprung
9	Innenumfangsoberfläche des Stators
10	Nut
11	Stirnfläche
12	Außenumfangsoberfläche des Rotors
13	Dichteinrichtung
14	Wälzkörper
15	Halterung
16	Anlagelasche
17	Federlasche
18	Nutgrund

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 102005038364 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Nockenwellenversteller (1) für einen Ventiltrieb eines Kraftfahrzeugs, mit einem Stator (2) und einem konzentrisch zu diesem angeordneten, drehbar gelagerten Rotor (3), der zumindest einen radial nach außen abstehenden Flügel (4) aufweist, wobei der Stator (2) und der Rotor (3) zusammen wenigstens eine Flügelzelle (5) ausformen, die durch den Flügel (4) in einen ersten Druckraum (6) und einen zweiten Druckraum (7) unterteilt ist, wobei zwischen dem Stator (2) und dem Rotor (3) zumindest eine Dichteinrichtung (13) so angeordnet ist, dass einerseits ein Überfließen eines in einem der Druckräume (6, 7) enthaltenen Hydraulikfluids in einen anderen Druckraum (7, 6) unterbunden wird und andererseits eine Drehung des Rotors (3) relativ zum Stator (2) ermöglicht ist, wobei die Dichteinrichtung (13) einen Wälzkörper (14) beinhaltet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wälzkörper (14) in einer vom Rotor (3) separaten Halterung (15) drehbar gelagert ist.

2. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wälzkörper (14) eine zylindrische Form aufweist.

3. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wälzkörper (14) voll- oder hohlzylinderartig ausgeformt ist.

4. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wälzkörper (14) und/oder die Halterung (15) elastische Eigenschaften aufweist / aufweisen.

5. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (15) wenigstens eine zum Rotor (3) hinweisende angestellte Federlasche (17) aufweist.

6. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (15) zwei voneinander wegweisende, abgeflachte Federlaschen (17) aufweist.

7. Nockenwellenversteller (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federlaschen (17) aus einem Grundkörper der Halterung (15) durch einen Druckumformschritt ausgeformt ist.

8. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (15) an einem oder jedem axialen Ende, zwei der Lagerung des Wälzkörpers (14) dienende Anlagelaschen (16) aufweist.

9. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halterung (15) form-, kraft- und/oder stoffschlüssig an

dem Rotor (3) oder an dem Stator (2) angebracht / befestigt ist.

10. Nockenwellenversteller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wälzkörper (14) in dichtender und abrollender Anlage mit der Innenoberfläche des Stators (2) oder der Außenoberfläche des Rotors (3) steht.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

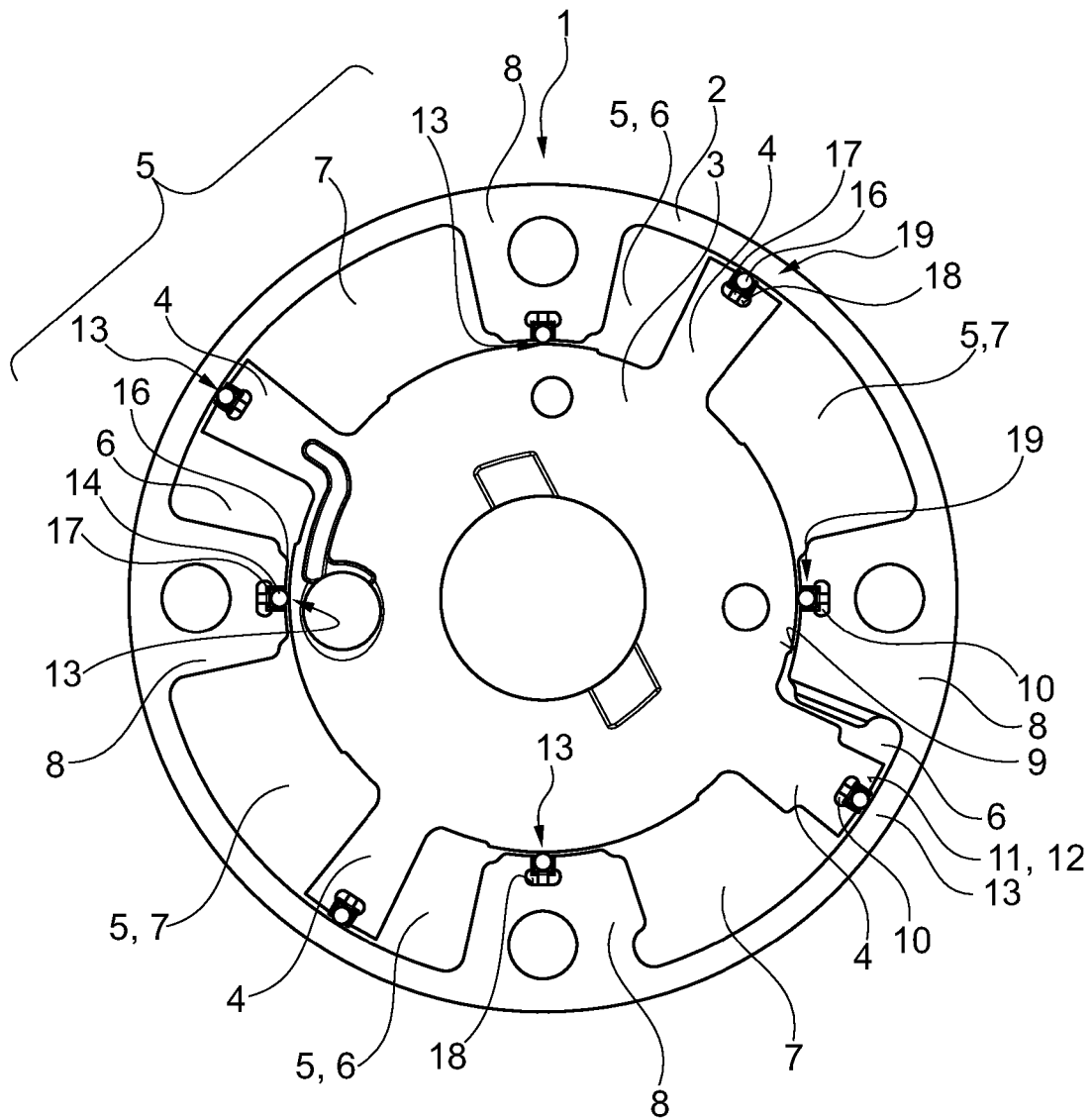


Fig. 1

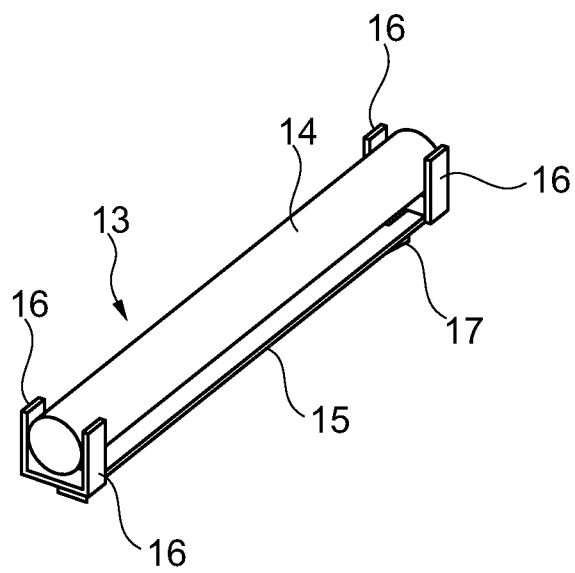


Fig. 2

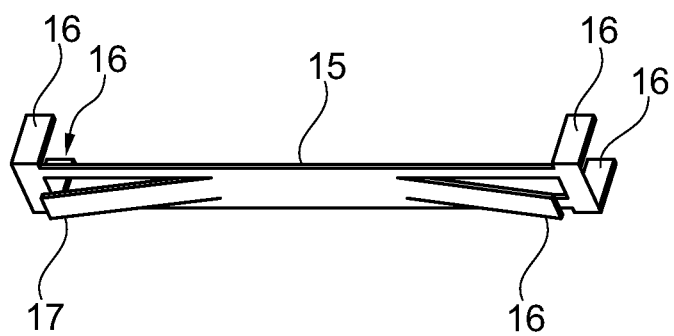


Fig. 3