



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 842 622 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.06.2021 Patentblatt 2021/26

(51) Int Cl.:
F01L 1/053 (2006.01)
F01L 1/18 (2006.01)

F01L 1/047 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21157914.9

(22) Anmeldetag: 23.07.2018

(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: 18.08.2017 DE 102017118862

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
18184901.9 / 3 450 706

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus SE
80995 München (DE)**

(72) Erfinder: **Bogdanski, Peter
80995 München (DE)**

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte -
PartG mbB
Akademiestraße 7
80799 München (DE)**

Bemerkungen:

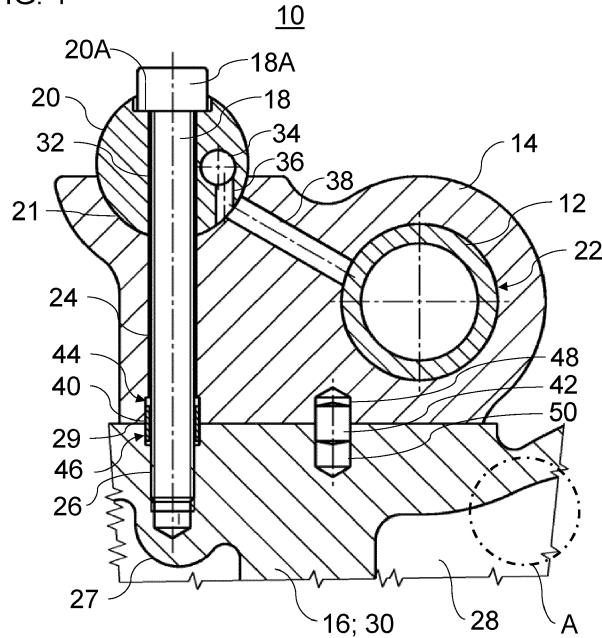
Diese Anmeldung ist am 18-02-2021 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) VORRICHTUNG ZUM DREHBAREN LAGERN EINER NOCKENWELLE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10; 110) zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle (12) einer Brennkraftmaschine. Die Vorrichtung (10; 110) weist einen ersten Lagerkörper (14; 14A) mit einer Aufnahme (22; 22A) zum drehbaren Lagern der Nockenwelle (12) auf. Die Vorrichtung (10; 110) weist einen Zylinderkopf (16) oder einen Befestigungsrahmen (30) zur Befestigung des ersten Lagerkörpers (14; 14A) auf. Die Vorrich-

tung (10; 110) weist ein erstes Befestigungsmittel (18), das den ersten Lagerkörper (14; 14A) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt, auf. Das erste Befestigungsmittel (18) ist das einzige Befestigungsmittel (18), das den ersten Lagerkörper (14; 14A) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle.

[0002] Nockenwellen werden bei Verbrennungsmotoren zum Steuern der Ein- und Auslassventile benötigt und über sogenannte Lagerböcke bspw. an einem Zylinderkopf im Zylinderkurbelgehäuse des Verbrennungsmotors befestigt. Alternativ können die Lagerböcke auch an einem Befestigungsrahmen befestigt sein. Die Lagerböcke lagern die Nockenwelle drehbar. Um dabei eine möglichst leichtgängige Lagerung der Nockenwelle erreichen zu können, ist es erforderlich, dass die Nockenwelle und die Lagerböcke gegenüber dem Zylinderkopf ausgerichtet sind.

[0003] Die DE 10 2011 081 483 A1 offenbart ein Verfahren zur vereinfachten und lagegenauen Fixierung eines Nockenwellenmoduls mit einer Nockenwelle und Lagerböcken an einem Zylinderkopf. Die Lagerböcke werden in Axialrichtung und bezüglich eines Winkels ausgerichtet auf der Nockenwelle befestigt. Die Nockenwelle wird über zwei Ausrichtelemente gegenüber dem Zylinderkopf ausgerichtet. Die einzelnen Lagerböcke werden mit dem Zylinderkopf bei gleichzeitigem oder zwischenzeitlichem Drehen der Nockenwelle festgeschraubt.

[0004] Aus der DE 197 52 381 A1 ist ein Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine bekannt. Auf dem Zylinderkopf ist wenigstens ein Lagerbock mit einer Lagerhälfte für eine Nockenwelle und einer Lagerhälfte für eine Kipphebelachse für wenigstens einen Kipphebel vorgesehen. Im Zylinderkopf ist ein erster separater Schmiermittel-Versorgungskanal und im Lagerbock ein zweiter separater Schmiermittel-Versorgungskanal vorgesehen. Ein erstes Ende des zweiten Schmiermittel-Versorgungskanals steht mit dem ersten Schmiermittel-Versorgungskanal in Verbindung. Ein zweites Ende des zweiten Schmiermittelversorgungskanals endet offen in einer Lagerfläche für die Kipphebelachse.

[0005] Die WO 2008/061382 A1 offenbart eine Nockenwellenbaugruppe. Die Nockenwellenbaugruppe weist mindestens zwei Lagerböcke mit je einer Lageraufnahme, in welche ein Wellenabschnitt einer Nockenwelle drehbar angeordnet ist, auf. An jedem Lagerbock ist eine plane Anlagefläche zu Auflage und Befestigung des Lagerbocks an eine Auflagefläche eines Zylinderkopfes ausgebildet. Jeder Lagerbock ist mit jeweils zwei Schrauben am Zylinderkopf befestigt.

[0006] Die EP 0 285 598 B1 offenbart eine Einspritzbrennkraftmaschine mit in Reihen angeordneten Zylindern, mit zwei obenliegenden Nockenwellen sowie vier Ventilen und einer zentralen Pumpendüse pro Zylinder. Oberhalb der zugeordneten Nockenwelle am Zylinderkopf sind lösbar befestigte Kipphebel zum Antrieb der Pumpendüsen vorgesehen. Dabei erfolgt der Antrieb des Nockens für die Kipphebel zur Betätigung der Pumpendüsen abwechselnd für einen Zylinder von der einen Nockenwelle und für den benachbarten Zylinder von der zweiten Nockenwelle aus, wobei jeder Kipphebel einzeln

befestigt ist. Die lösbare Einzelbefestigung der Kipphebel erfolgt auf den von Schrauben am Zylinderkopf befestigten Lagerböcken, wobei die Schrauben gleichzeitig zur Verankerung von Lagerteilen für die Nockenwellen dienen.

[0007] Die DE 10 2007 025 129 A1 offenbart eine Zylinderkopfhaube zur Abdeckung eines Zylinderkurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine. Zumindest ein Lageroberteil für eine Nockenwelle weist zumindest eine Durchgangsöffnung auf, welche einerseits mit einer Einschraub-/Durchgangsöffnung in einem Lagerunterteil und/oder einer Einschrauböffnung im Zylinderkurbelgehäuse und andererseits mit einer Durchgangsöffnung in der Zylinderkopfhaube fluchtet. Ein Befestigen der Zylinderkopfhaube und des Lageroberteils am Zylinderkurbelgehäuse ist über eine gemeinsame Befestigungsschraube möglich.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine alternative oder verbesserte Vorrichtung zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle vorzusehen. Insbesondere soll ein einfacher und bauraumoptimaler Aufbau realisiert werden.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung gemäß dem unabhängigen Anspruch. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung angegeben.

[0010] Die Vorrichtung ist zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle einer Brennkraftmaschine vorgesehen. Die Vorrichtung weist einen ersten Lagerkörper mit einer Aufnahme zum drehbaren Lagern der Nockenwelle auf. Die Vorrichtung weist einen Zylinderkopf oder einen Befestigungsrahmen zur Befestigung des ersten Lagerkörpers auf. Die Vorrichtung weist ein erstes Befestigungsmittel (zum Beispiel eine erste Befestigungsschraube), das den ersten Lagerkörper am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen befestigt, auf. Das erste Befestigungsmittel ist das einzige Befestigungsmittel, das den ersten Lagerkörper am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen befestigt (fixiert, festlegt).

[0011] Die Vorrichtung bietet den Vorteil, dass eine bauraumgünstigere Gestaltung des ersten Lagerkörpers ermöglicht wird. Der erste Lagerkörper muss nur noch einseitig neben der Nockenwellenaufnahme genügend Material für die Aufnahme des Befestigungsmittels bereitstellen. Insbesondere kann der erste Lagerkörper asymmetrisch bezüglich einer Vertikalebene durch eine Mittellängsachse der Aufnahme ausgebildet sein. Zusätzlich können sich die Herstellungskosten verringern, da weniger Befestigungsmittel benötigt werden, weniger Aufnahmen für Befestigungsmittel (zum Beispiel Schraubenlöcher) hergestellt werden müssen und sich die Montagezeit verringert. Je nach Ausführung kann der erste Lagerkörper entweder an einem Zylinderkopf oder an einem Befestigungsrahmen befestigt sein.

[0012] Da nur noch eine Aufnahme (z. B. Sackloch o. ä.) für das einzige Befestigungsmittel vorgesehen werden muss, kann der Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen ebenfalls freier gestaltet werden.

[0013] Insbesondere kann der erste Lagerkörper einen ersten Seitenbereich, in dem das erste Befestigungsmittel aufgenommen ist, und einen zweiten Seitenbereich gegenüber dem ersten Seitenbereich bezüglich der Aufnahme für die Nockenwelle aufweisen. Der Zylinderkopf kann einen Strömungskanal aufweisen, der sich in einem Bereich des Zylinderkopfes erstreckt, der neben dem (beispielsweise angrenzend an den) zweiten Seitenbereich (beispielsweise unterhalb des zweiten Seitenbereichs bezüglich einer Vertikalachse) des ersten Lagerkörpers angeordnet ist. Der Strömungskanal kann vorzugsweise eine gussvorsprungfreie Form (Gestaltung) in diesem Bereich aufweisen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass kein Gussbutzen (Gussvorsprung) zum Aufnehmen eines Sacklochs für ein weiteres Befestigungsmittel nötig ist. Damit kann das Vorsehen nur eines einzigen Befestigungsmittels zu einer strömungsoptimierten Gestaltung eines Strömungskanals im Zylinderkopf beitragen.

[0014] Vorzugsweise kann die Aufnahme für die Nockenwelle ein zylindrisches Durchgangsloch oder eine Vertiefung in Form eines halben Zylinders sein.

[0015] Bevorzugt kann bei Verwendung eines Befestigungsrahmens zum Befestigen des ersten Lagerkörpers der Befestigungsrahmen an einem Zylinderkopf befestigt (fixiert, festgelegt) sein.

[0016] Es ist auch möglich, dass die Nockenwelle als obenliegende Nockenwelle angeordnet ist. Beispielsweise bei Verwendung eines Kipphebels mit Nockenfolger zum Folgen einer Nockenkontur der Nockenwelle wird die Nockenwelle im Betrieb nach unten gedrückt. Damit neigt die Nockenwelle nicht dazu, abzuheben, wodurch das Verwenden eines einzigen Befestigungsmittels ausreichend sein kann.

[0017] In einer Ausführungsform ist das erste Befestigungsmittel eine erste Befestigungsschraube. Insbesondere kann die erste Befestigungsschraube die einzige Befestigungsschraube sein, die den ersten Lagerkörper am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen befestigt.

[0018] Vorzugsweise kann der erste Lagerkörper ein Durchgangsloch zur Aufnahme des ersten Befestigungsmittels, insbesondere der ersten Befestigungsschraube, das/die sich durch das Durchgangsloch erstreckt, aufweisen.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform befestigt das erste Befestigungsmittel den ersten Lagerkörper kraft- und formschlüssig am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen.

[0020] Bevorzugt kann das erste Befestigungsmittel ein lösbares Befestigungsmittel sein.

[0021] Insbesondere kann das erste Befestigungsmittel das einzige (bspw. lösbare) Befestigungsmittel der Vorrichtung sein.

[0022] In einer Ausführungsvariante bildet der erste Lagerkörper einen einteiligen Lagerbock zum Lagern der Nockenwelle.

[0023] Alternativ weist die Vorrichtung einen zweiten Lagerkörper mit einer Aufnahme (zum Beispiel als Ver-

tiefung in Form eines halben Zylinders) zum Lagern der Nockenwelle auf. Der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper bilden gemeinsam einen zweiteiligen Lagerbock. Die Aufnahme (zum Beispiel als Vertiefung in Form eines halben Zylinders) des ersten Lagerkörpers und die Aufnahme (zum Beispiel als Vertiefung in Form eines halben Zylinders) des zweiten Lagerkörpers bilden eine gemeinsame Aufnahme für die Nockenwelle.

[0024] Damit ist die vorliegende Offenbarung nicht nur für einteilige Lagerböcke, sondern auch für zweiteilige Lagerböcke, verwendbar. Folglich kann die vorliegende Offenbarung nicht nur mit gebauten Nockenwellen, sondern auch mit geschmiedeten Nockenwellen verwendet werden, wo ein Auffädeln der Lagerböcke nicht möglich ist.

[0025] Vorzugsweise kann der zweite Lagerkörper ein Durchgangsloch zur Aufnahme des ersten Befestigungsmittels, insbesondere der ersten Befestigungsschraube, das/die sich durch das Durchgangsloch erstreckt, aufweisen. Das Durchgangsloch des ersten Lagerkörpers und das Durchgangsloch des zweiten Lagerkörpers können zueinander fluchtend ausgerichtet sein.

[0026] In einer Weiterbildung sind der erste Lagerkörper und der zweite Lagerkörper über ein zweites Befestigungsmittel, insbesondere eine zweite Befestigungsschraube, aneinander, vorzugsweise kraft- und formschlüssig, befestigt.

[0027] Insbesondere können das erste Befestigungsmittel und das zweite Befestigungsmittel auf gegenüberliegenden Seiten des ersten Lagerkörper bezüglich der Aufnahme für die Nockenwelle vorgesehen sein.

[0028] Vorzugsweise kann das zweite Befestigungsmittel ein lösbares Befestigungsmittel sein.

[0029] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind das erste Befestigungsmittel und das zweite Befestigungsmittel, insbesondere die erste Befestigungsschraube und die zweite Befestigungsschraube, die einzigen Befestigungsmittel der Vorrichtung.

[0030] In einer weiteren Ausführungsvariante befestigt das erste Befestigungsmittel zusätzlich den zweiten Lagerkörper am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen. Es ist auch möglich, dass das erste Befestigungsmittel das einzige Befestigungsmittel ist, das den zweiten Lagerkörper am ersten Lagerkörper befestigt.

[0031] In einem Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung ferner mindestens ein Positionierelement auf, das zwischen dem ersten Lagerkörper und dem zweiten Lagerkörper zum Positionieren des ersten Lagerkörpers relativ zum zweiten Lagerkörper angeordnet ist. Damit kann insbesondere sichergestellt werden, dass die Nockenwellenaufnahmen der Lagerkörper zueinander ausgerichtet sind. Insbesondere können die Positionierelemente den ersten Lagerkörper zum zweiten Lagerkörper in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des ersten Befestigungsmittels positionieren.

[0032] Alternativ kann die Vorrichtung kein Positionierelement zum Positionieren des ersten oder zweiten Lagerkörpers relativ zum Zylinderkopf oder Befestigungs-

rahmen aufweisen. Damit können die Kosten für die Positionierelemente eingespart werden.

[0033] In einer Weiterbildung umfasst das mindestens eine, zwischen dem ersten Lagerkörper und dem zweiten Lagerkörper angeordnete Positionierelement einen Positionierstift, eine das erste Befestigungsmittel umgebende Passhülse und/oder eine das zweite Befestigungsmittel umgebende Passhülse. Hierbei kann insbesondere die Verwendung von Passhülsen eine kleine Dimensionierung der Lagerkörper ermöglichen, da keine zusätzlichen Materialbereiche für das Vorsehen von Bohrungen für Positionierstifte benötigt werden.

[0034] In einem Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung ferner mindestens ein Positionierelement auf, das zwischen dem ersten oder zweiten Lagerkörper und dem Zylinderkopf oder dem Befestigungsrahmen zum Positionieren des ersten oder zweiten Lagerkörpers relativ zum Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen angeordnet ist. Damit kann eine Ausrichtung des entsprechenden Lagerkörpers relativ zum Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen verbessert werden. Insbesondere können die Positionierelemente den ersten oder zweiten Lagerkörper zum Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des ersten Befestigungsmittels positionieren.

[0035] In einer Weiterbildung umfasst das mindestens eine, zwischen dem ersten oder zweiten Lagerkörper und dem Zylinderkopf oder dem Befestigungsrahmen angeordnete Positionierelement einen Positionierstift und/oder eine Passhülse, die das erste Befestigungsmittel umgibt. Die Verwendung von einer Passhülse kann eine kleine Dimensionierung der Lagerkörper ermöglichen, da keine zusätzlichen Materialbereiche für das Vorsehen von Bohrungen für Positionierstifte benötigt werden.

[0036] Es ist allerdings auch möglich, kein Positionierelement zwischen dem ersten oder zweiten Lagerkörper und dem Zylinderkopf oder dem Befestigungsrahmen vorzusehen. Eine Ausrichtung zwischen dem entsprechenden Lagerkörper und dem Zylinderkopf (oder dem Befestigungsrahmen) könnte dann mittels Führung durch die Nockenwelle ermöglicht werden. Die Nockenwelle ist in mehreren, in Längsrichtung der Nockenwelle beabstandeten Vorrichtungen zum drehbaren Lagern der Nockenwelle gelagert.

[0037] In einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung eine Kipphebelachse zum drehbaren Lagern eines Kipphebels auf. Das erste Befestigungsmittel befestigt zusätzlich die Kipphebelachse am Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen, und insbesondere auch am ersten und/oder zweiten Lagerkörper. Damit kann ein weiteres zusätzliches Befestigungsmittel zum Befestigen der Kipphebelachse eingespart werden. Folglich kann auch die Montagezeit verringert werden.

[0038] In einer Ausführungsform weist der erste Lagerkörper eine Aufnahme für die Kipphebelachse auf, die vorzugsweise an einer dem Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen gegenüberliegenden Seite des ersten

Lagerkörpers angeordnet ist.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform steht ein Schmierfluidlängskanal der Kipphebelachse mit der Aufnahme für die Nockenwelle des ersten Lagerkörpers in Fluidverbindung, vorzugsweise über einen Stichkanal des ersten Lagerkörpers und einen Stichkanal der Kipphebelachse. Damit kann ein Schmierfluid über die Kipphebelachse zu einem Gleitlager der Nockenwelle fließen.

[0040] In einer Ausführungsvariante weist der Befestigungsrahmen oder der Zylinderkopf ein Loch, insbesondere ein Sackloch oder ein Durchgangsloch, mit einem Gewinde zur kraft- und formschlüssigen Befestigung des ersten Lagerkörpers am Befestigungsrahmen oder Zylinderkopf mittels des ersten Befestigungsmittels auf. Damit kann das erste Befestigungsmittel insbesondere in Form einer Befestigungsschraube zur Befestigung des ersten Lagerkörper (und gegebenenfalls des zweiten Lagerkörpers) direkt in das Sackloch eingeschraubt werden.

[0041] In einer weiteren Ausführungsvariante ist der erste Lagerkörper asymmetrisch bezüglich einer Vertikalebene durch eine Mittellängsachse der Aufnahme für die Nockenwelle ausgebildet. Dies wird insbesondere durch das Vorsehen eines einzigen Befestigungsmittels (das erste Befestigungsmittel) zum Befestigen an dem Zylinderkopf oder Befestigungsrahmen ermöglicht.

[0042] Alternativ oder zusätzlich kann das erste Befestigungsmittel ein Kippmoment zum Abstützen des ersten Lagerkörpers auf einer Auflagefläche des Zylinderkopfes oder Befestigungsrahmens erzeugen.

[0043] Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Vorrichtung wie hierin offenbart. Das Nutzfahrzeug kann beispielsweise ein Lastkraftwagen oder ein Omnibus sein.

[0044] Es ist auch möglich, die Vorrichtung wie hierin offenbart für Personenkraftwagen, Großmotoren, geländegängige Fahrzeuge, stationäre Motoren, Marinemotoren usw. zu verwenden.

[0045] Die zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Merkmale der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Schnittansicht durch eine Vorrichtung zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle; und
 Figur 2 eine Schnittansicht durch eine Vorrichtung zum drehbaren Lager einer Nockenwelle gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0046] Die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen stimmen zumindest teilweise überein, so dass ähnliche oder identische Teile mit den gleichen Bezugsziffern versehen sind und zu deren Erläuterung auch auf die Beschreibung der anderen Ausführungsformen bzw. Figuren verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

den.

[0047] Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 10 zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle 12. Die Vorrichtung 10 weist einen Lagerkörper 14, einen Zylinderkopf 16, eine Befestigungsschraube 18 und eine Kipphebelachse 20 auf.

[0048] Die Vorrichtung 10 kann bei jeglicher Brennkraftmaschine zum Lagern der Nockenwelle 12 verwendet werden. Die Brennkraftmaschine kann beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, umfasst sein. Das Nutzfahrzeug kann beispielsweise ein Lastkraftwagen oder ein Omnibus sein.

[0049] Der Lagerkörper 14 ist als einteiliger Lagerbock ausgebildet. Der Lagerkörper 14 weist eine Aufnahme 22 für die Nockenwelle 12 auf. Die Nockenwelle 12 kann über ein Gleitlager drehbar in der Aufnahme 22 gelagert. Die Aufnahme 22 ist eine zylindrische Durchgangsbohrung des Lagerkörpers 14. Die Nockenwelle 12 ist eine gebaute Nockenwelle. Ein zylindrischer Abschnitt der Nockenwelle 12 wird im demontierten Zustand der Nockenwelle 12 in die Aufnahme 22 eingeschoben. Die Nockenwelle 12 wird sodann zusammengesetzt. Zum drehbaren Lagern der Nockenwelle 12 ist eine Mehrzahl von Lagerkörpern 14 entlang einer Längsachse der Nockenwelle 12 vorgesehen. Die Nockenwelle 12 ist als eine obenliegende Nockenwelle (engl. overhead camshaft - OHC) angeordnet.

[0050] Der Lagerkörper 14 ist über die Befestigungsschraube 18 an dem Zylinderkopf 16 befestigt (fixiert). Im Einzelnen erstreckt sich die Befestigungsschraube 18 durch ein Durchgangsloch 24 des Lagerkörpers 14. Die Befestigungsschraube 18 ist in ein Gewinde eines Sacklochs 26 des Zylinderkopfes 16 eingeschraubt. Das Sackloch 26 erstreckt sich hinein in einen Gussbutzen (Gussvorsprung) 27, die insbesondere zum Vorsehen des Sacklochs 26 oder eines Durchgangslochs geformt ist.

[0051] Hierbei ist hervorzuheben, dass die Befestigungsschraube 18 die einzige Befestigungsschraube ist, die den Lagerkörper 14 am Zylinderkopf 16 befestigt. Herkömmliche Lagerböcke verwenden zumeist zwei oder vier Befestigungsschrauben zum Befestigen des Lagerkörpers am Zylinderkopf.

[0052] Es wurde herausgefunden, dass die Befestigungsschraube 18 als einzige Befestigungsschraube für den Lagerkörper 14 ausreichend ist. Bspw. wird in Ausführungsformen, bei denen ein Kipphebel verwendet wird, die Nockenwelle 12 während des Betriebs vom Nockenfolger des Kipphebels nach unten gedrückt. Das Eigengewicht der Nockenwelle 12 wirkt ebenfalls nach unten. Die Nockenwelle 12 zeigt somit keine Tendenz gemeinsam mit dem Lagerkörper 14 vom Zylinderkopf 16 abzuheben. Außerdem wird durch die Schraubenkraft der Befestigungsschraube 18 und einen einseitigen Materialbereich neben der Befestigungsschraube 18 (links in Figur 1) ein Kippmoment an einer Auflagefläche 29 zum Zylinderkopf 16 erzeugt, das den ersten Lagerkörper 14 sicher am Zylinderkopf 16 hält.

[0053] Ein Vorteil der Verwendung von nur einer Befestigungsschraube 18 ist die bauraumgünstigere Dimensionierung des Lagerkörpers 14 und das Einsparen der Kosten für weitere Befestigungsschrauben. Im Einzelnen muss der Lagerkörper 14 ausgehend von der Aufnahme 22 nur einseitig einen Materialbereich zum Aufnehmen der Befestigungsschraube 18 aufweisen. Auf der gegenüberliegenden Seite kann der Lagerkörper 14 direkt mit einem die Aufnahme 22 begrenzenden Wandbereich enden. Damit kann der Lagerkörper 14 besser an den zur Verfügung stehenden Bauraum angepasst sein. Insbesondere kann der Lagerkörper 14 asymmetrisch bezüglich einer Vertikalebene durch eine Mittellängsachse der Aufnahme 22 des Lagerkörpers 14 ausgebildet sein.

[0054] Zusätzlich ergibt sich ein größerer Freiheitsgrad hinsichtlich der Gestaltung des Zylinderkopfes 16. Der Zylinderkopf 16 muss insbesondere im Bereich A keinen Gussbutzen (keinen Gussvorsprung) zum Vorsehen eines Sacklochs zum Einschrauben einer Befestigungsschraube aufweisen. Stattdessen kann der Bereich A beispielsweise strömungsoptimiert für einen Fluidkanal 28 im Zylinderkopf 16 geformt werden.

[0055] Letztlich kann auch eine Teileanzahl der Vorrichtung aufgrund der Verringerung der Befestigungsschrauben reduziert werden. Zudem sinken die Herstellungszeit und die Montagezeit, da weniger Schraubenlöcher gefertigt und weniger Befestigungsschrauben montiert werden müssen.

[0056] Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Offenbarung nicht darauf beschränkt ist, dass die Befestigungsschraube 18 den Lagerkörper 14 an dem Zylinderkopf 16 befestigt. Alternativ könnte die Befestigungsschraube 18 den Lagerkörper 14 an einem Befestigungsrahmen 30 befestigen. Der Befestigungsrahmen 30 könnte dann wiederum an einem Zylinderkopf befestigt sein. Mit anderen Worten gesagt, das in Figur 1 unter dem Lagerkörper 14 dargestellte Bauteil könnte statt eines Bereichs eines Zylinderkopfes 16 alternativ ein Bereich eines Befestigungsrahmens 30 sein.

[0057] Alternativ zur Befestigungsschraube 18 könnte auch ein anderes Befestigungsmittel zum kraftschlüssigen und formschlüssigen Befestigen des Lagerkörpers 14 an dem Zylinderkopf 16 verwendet werden.

[0058] Die Kipphebelachse 20 dient zum drehbaren Lagern eines Kipphebels (nicht dargestellt). Der Kipphebel steht über einen Nockenfolger in Wirkverbindung zwischen der Nockenwelle 12 und einem oder mehreren Gaswechselventilen (nicht dargestellt) zum Betätigen der Gaswechselventile.

[0059] In der dargestellten Ausführungsform von Figur 1 befestigt die Befestigungsschraube 18 zusätzlich die Kipphebelachse 20 am Zylinderkopf 16 (Befestigungsrahmen 30). Im Einzelnen erstreckt sich die Befestigungsschraube 18 durch ein Durchgangsloch 32 der Kipphebelachse 20. Im montierten Zustand der Vorrichtung 10 sind die Löcher 32, 24 und 26 miteinander entlang einer Längsachse der Befestigungsschraube 18

ausgerichtet. Ein Schraubenkopf 18A liegt auf einer Anlagefläche 20A der Kipphebelachse 20 auf. Die Kipphebelachse 20 ist in einer Aufnahme 21 des Lagerkörpers 14 gelagert. Die zusätzliche Befestigung der Kipphebelachse 20 über die Befestigungsschraube 18 ist optional.

[0060] Zum Schmieren des Gleitlagers in der Aufnahme 22 kann ein Schmierfluid über einen Längskanal 34 der Kipphebelachse 20 zugeführt werden. Ein Stichkanal 36 der Kipphebelachse 20 mündet in einen Stichkanal 38 des Lagerkörpers 14. Der Stichkanal 38 wiederum mündet in die Aufnahme 22.

[0061] Zum relativen Positionieren des Lagerkörpers 14 relativ zum Zylinderkopf 16 (Befestigungsrahmen 30) können optional zusätzlich Positionierelemente 40, 42 verwendet werden. Die Positionierelemente 40, 42 positionieren den Lagerkörper 14 zum Zylinderkopf 16 in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Befestigungsschraube 18.

[0062] Das Positionierelement 40 ist als eine Passhülse ausgebildet. Das Positionierelement 40 ist formschlüssig in einer Ausnehmung 44 des Lagerkörpers 14 und einer Ausnehmung 46 des Zylinderkopfes 16 (Befestigungsrahmens 30) vorgesehen. Das Positionierelement 40 ist um die Befestigungsschraube 18 herum angeordnet, vorzugsweise ohne die Befestigungsschraube 18 zu berühren.

[0063] Das Positionierelement 42 ist als ein Positionierstift ausgebildet. Das Positionierelement 42 ist formschlüssig in einer Ausnehmung 48 des Lagerkörpers 14 und einer Ausnehmung 50 des Zylinderkopfes 16 (Befestigungsrahmens 30) vorgesehen. Die Positionierelemente können bspw. auch als Passhülsen ausgebildet sein.

[0064] Es wird darauf hingewiesen, dass auch Ausführungsformen ohne Positionierelement denkbar sind. Die Ausrichtung des Lagerkörpers 14 könnte dann beispielsweise mittels einer Führung durch die Nockenwelle 12, die in mehreren Lagerkörpern 14 gelagert ist, ermöglicht werden.

[0065] Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung 110 zum drehbaren Lagern der Nockenwelle 12. Die Vorrichtung 110 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie auch zum drehbaren Lagern von geschmiedeten Nockenwellen geeignet ist, da hier ein Auffädeln der Lagerböcke nicht möglich ist.

[0066] Statt eines einteiligen Lagerkörpers weist die Vorrichtung 110 einen ersten Lagerkörper 14A und einen zweiten Lagerkörper 14B auf. Der erste Lagerkörper 14A und der zweite Lagerkörper 14B bilden einen zweiteiligen Lagerbock. Der erste Lagerkörper 14A weist eine erste Aufnahme 22A und der zweite Lagerkörper 14B weist eine zweite Aufnahme 22B auf. Die Aufnahmen 22A, 22B bilden eine gemeinsame Aufnahme in Zylinderform für die Nockenwelle 12.

[0067] Bei dieser Ausführung ist erneut hervorzuheben, dass die Befestigungsschraube 18 die einzige Befestigungsschraube ist, die die Lagerkörper 14A, 14B am Zylinderkopf 16 (Befestigungsrahmen 30) befestigt (fi-

xiert). Im Einzelnen erstreckt sich die Befestigungsschraube 18 durch ein Durchgangsloch 24A des ersten Lagerkörper 14A und ein Durchgangsloch 24B des zweiten Lagerkörper 14B.

[0068] Zusätzlich kann eine zweite Befestigungsschraube 52 vorgesehen sein, die den ersten Lagerkörper 14A am zweiten Lagerkörper 14B befestigt. Die Befestigungsschrauben 18 und 52 können auf gegenüberliegenden Seiten der Nockenwelle 12 positioniert sein.

[0069] Zum Positionieren der Lagerkörper 14A und 14B zueinander sind Positionierelemente 54 und 56 vorgesehen. Die Positionierelemente 54, 56 positionieren den ersten Lagerkörper 14A zum zweiten Lagerkörper 14B in einer Ebene senkrecht zur Längsachse der Befestigungsschraube 18. Die Positionierelemente 54, 56 sind als Passhülsen ausgebildet, können allerdings bspw. auch als Passstifte ausgebildet sein. Die Positionierelemente 54, 56 verbinden den ersten Lagerkörper 14A formschlüssig mit dem zweiten Lagerkörper 14B. Das Positionierelement 54 ist um die Befestigungsschraube 18 herum angeordnet, vorzugsweise ohne die Befestigungsschraube 18 zu berühren. Das Positionierelement 56 ist um die Befestigungsschraube 52 herum angeordnet, vorzugsweise ohne die Befestigungsschraube 52 zu berühren.

[0070] Die Vorrichtung 110 von Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel, bei dem keine Positionierelemente zur Positionierung des ersten und zweiten Lagerkörpers 14A, 14B relativ zum Zylinderkopf 16 (Befestigungsrahmen 30) vorgesehen sind. In Weiterbildungen dieses Ausführungsbeispiels könnten Positionierelemente zwischen dem zweiten Lagerkörper 14B und dem Zylinderkopf 16 (Befestigungsrahmen 30) vorgesehen sein.

[0071] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Insbesondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den in Bezug genommenen Ansprüchen.

Bezugszeichenliste

[0072]

10, 110	Vorrichtung zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle
12	Nockenwelle
14	Lagerkörper
14A	Erster Lagerkörper
14B	Zweiter Lagerkörper
16	Zylinderkopf

18	Befestigungsschraube (Befestigungsmittel)		festigungsschraube ist; und/oder
18A	Schraubenkopf		das erste Befestigungsmittel (18) den ersten Lagerkörper (14; 14A) kraft- und formschlüssig am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt; und/oder
20	Kipphebelachse		das erste Befestigungsmittel (18) ein lösbares Befestigungsmittel ist.
20A	Anlagefläche	5	
21	Aufnahme		
22	Aufnahme		
22A	Aufnahme im ersten Lagerkörper	10	3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei der erste Lagerkörper (14) einen einteiligen Lagerbock zum Lagern der Nockenwelle (12) bildet.
22B	Aufnahme im zweiten Lagerkörper		
24	Durchgangsloch		
24A	Durchgangsloch im ersten Lagerkörper	15	4. Vorrichtung (110) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, ferner aufweisend einen zweiten Lagerkörper (14B) mit einer Aufnahme (22B) zum Lagern der Nockenwelle (12), wobei:
24B	Durchgangsloch im zweiten Lagerkörper		
26	Sackloch		
27	Gussbutzen (Gussvorsprung)	20	der erste Lagerkörper (14A) und der zweite Lagerkörper (14B) gemeinsam einen zweiteiligen Lagerbock bilden; und
28	Fluidkanal		die Aufnahme (22A) des ersten Lagerkörpers (14A) und die Aufnahme (22B) des zweiten Lagerkörpers (14B) eine gemeinsame Aufnahme für die Nockenwelle (12) bilden.
29	Auflagefläche		
30	Befestigungsrahmen	25	
32	Durchgangsloch		
34	Längskanal		
36	Stichkanal		
38	Stichkanal	30	
40	Passhülse (Positionierelement)		
42	Positionierstift (Positionierelement)		
44	Ausnehmung		
46	Ausnehmung		
48	Ausnehmung	35	5. Vorrichtung (110) nach Anspruch 4, wobei:
50	Ausnehmung		der erste Lagerkörper (14A) und der zweite Lagerkörper (14B) über ein zweites Befestigungsmittel (52), insbesondere eine zweite Befestigungsschraube, aneinander, vorzugsweise kraft- und formschlüssig, befestigt sind.
52	Befestigungsschraube		
54	Passhülse (Positionierelement)		
56	Passhülse (Positionierelement)		
58	Durchgangsloch	40	6. Vorrichtung (110) nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, wobei:
60	Sackloch		das erste Befestigungsmittel (18) zusätzlich den zweiten Lagerkörper (14B) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt.

A Gussbutzenfreier (gussvorsprungfreier) Bereich

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10; 110) zum drehbaren Lagern einer Nockenwelle (12) einer Brennkraftmaschine, aufweisend:

einen ersten Lagerkörper (14; 14A) mit einer Aufnahme (22; 22A) zum drehbaren Lagern der Nockenwelle (12);
 einen Zylinderkopf (16) oder einen Befestigungsrahmen (30) zur Befestigung des ersten Lagerkörpers (14; 14A); und
 ein erstes Befestigungsmittel (18), das den ersten Lagerkörper (14; 14A) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt, wobei das erste Befestigungsmittel (18) das einzige Befestigungsmittel (18) ist, das den ersten Lagerkörper (14; 14A) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt.

2. Vorrichtung (10; 110) nach Anspruch 1, wobei:

das erste Befestigungsmittel (18) eine erste Be-

- 45
7. Vorrichtung (110) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, ferner aufweisend mindestens ein Positionierelement (54, 56), das zwischen dem ersten Lagerkörper (14A) und dem zweiten Lagerkörper (14B) zum Positionieren des ersten Lagerkörpers (14A) relativ zum zweiten Lagerkörper (14B) angeordnet ist.
- 50
8. Vorrichtung (110) nach Anspruch 7, wobei das mindestens eine, zwischen dem ersten Lagerkörper (14A) und dem zweiten Lagerkörper (14B) angeordnete Positionierelement (54, 56) einen Positionierstift, eine das erste Befestigungsmittel (18) umgebende Passhülse und/oder eine das zweite Befestigungsmittel (52) umgebende Passhülse umfasst.
- 55
9. Vorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:

die Vorrichtung (10) ferner mindestens ein Positionierelement (40, 42) aufweist, das zwischen

- dem ersten Lagerkörper (14) oder dem zweiten Lagerkörper (14B) einerseits und dem Zylinderkopf (16) oder dem Befestigungsrahmen (30) andererseits zum Positionieren des ersten oder zweiten Lagerkörpers (14; 14B) relativ zum Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) angeordnet ist; oder die Vorrichtung (10) kein Positionierelement zum Positionieren des ersten oder zweiten Lagerkörpers (14; 14B) relativ zum Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) aufweist. 5
10. Vorrichtung (10) nach Anspruch 9, wobei das mindestens eine, zwischen dem ersten oder zweiten Lagerkörper (14; 14B) und dem Zylinderkopf (16) oder dem Befestigungsrahmen (30) angeordnete Positionierelement (40, 42) einen Positionierstift und/oder eine Passhülse, die das erste Befestigungsmittel (18) umgibt, umfasst. 15
11. Vorrichtung (10; 110) nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner aufweisend: eine Kipphobelachse (20) zum drehbaren Lagern eines Kipphabels, wobei das erste Befestigungsmittel (18) zusätzlich die Kipphobelachse (20) am Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) befestigt. 25
12. Vorrichtung (10; 110) nach Anspruch 11, wobei: 30
- der erste Lagerkörper (14; 14A) eine Aufnahme für die Kipphobelachse (20) aufweist, die vorzugsweise an einer dem Zylinderkopf (16) oder Befestigungsrahmen (30) gegenüberliegenden Seite des ersten Lagerkörpers (14; 14A) angeordnet ist; und/oder ein Schmierfluidlängskanal (34) der Kipphobelachse (20) mit der Aufnahme (22; 22A) für die Nockenwelle (12) des ersten Lagerkörpers (14; 14A) in Fluidverbindung steht, vorzugsweise über einen Stichkanal (38) des ersten Lagerkörpers (14; 14A) und einen Stichkanal (36) der Kipphobelachse (20). 35
13. Vorrichtung (10; 110) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Befestigungsrahmen (30) oder der Zylinderkopf (16) ein Loch (26), insbesondere ein Sackloch oder ein Durchgangsloch, mit einem Gewinde zur kraft- und formschlüssigen Befestigung des ersten Lagerkörpers (14; 14A) am Befestigungsrahmen (30) oder Zylinderkopf (16) mittels des ersten Befestigungsmittels (18) aufweist. 45
14. Vorrichtung (10; 110) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei: 50
- der erste Lagerkörper (14; 14A) asymmetrisch bezüglich einer Vertikalebene durch eine Mittel- 55
- längsachse der Aufnahme (22; 22A) für die Nockenwelle (12) ausgebildet ist; und/oder das erste Befestigungsmittel (18) ein Kippmoment zum Abstützen des ersten Lagerkörpers (14; 14A) auf einer Auflagefläche (29) des Zylinderkopfes (16) oder Befestigungsrahmens (30) erzeugt. 60
15. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug, mit einer Vorrichtung (10; 110) nach einem der vorherigen Ansprüche. 65

FIG. 1

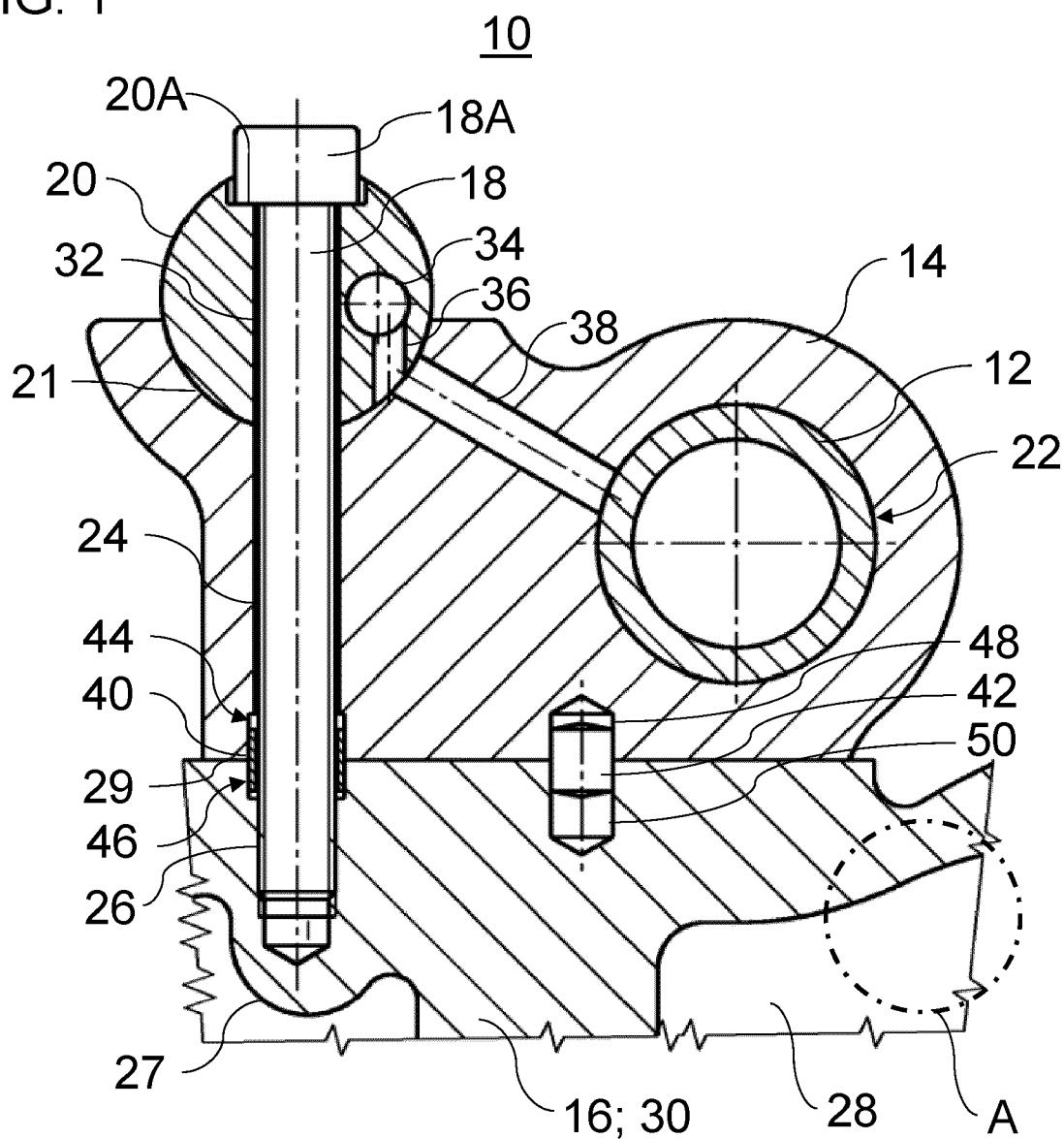
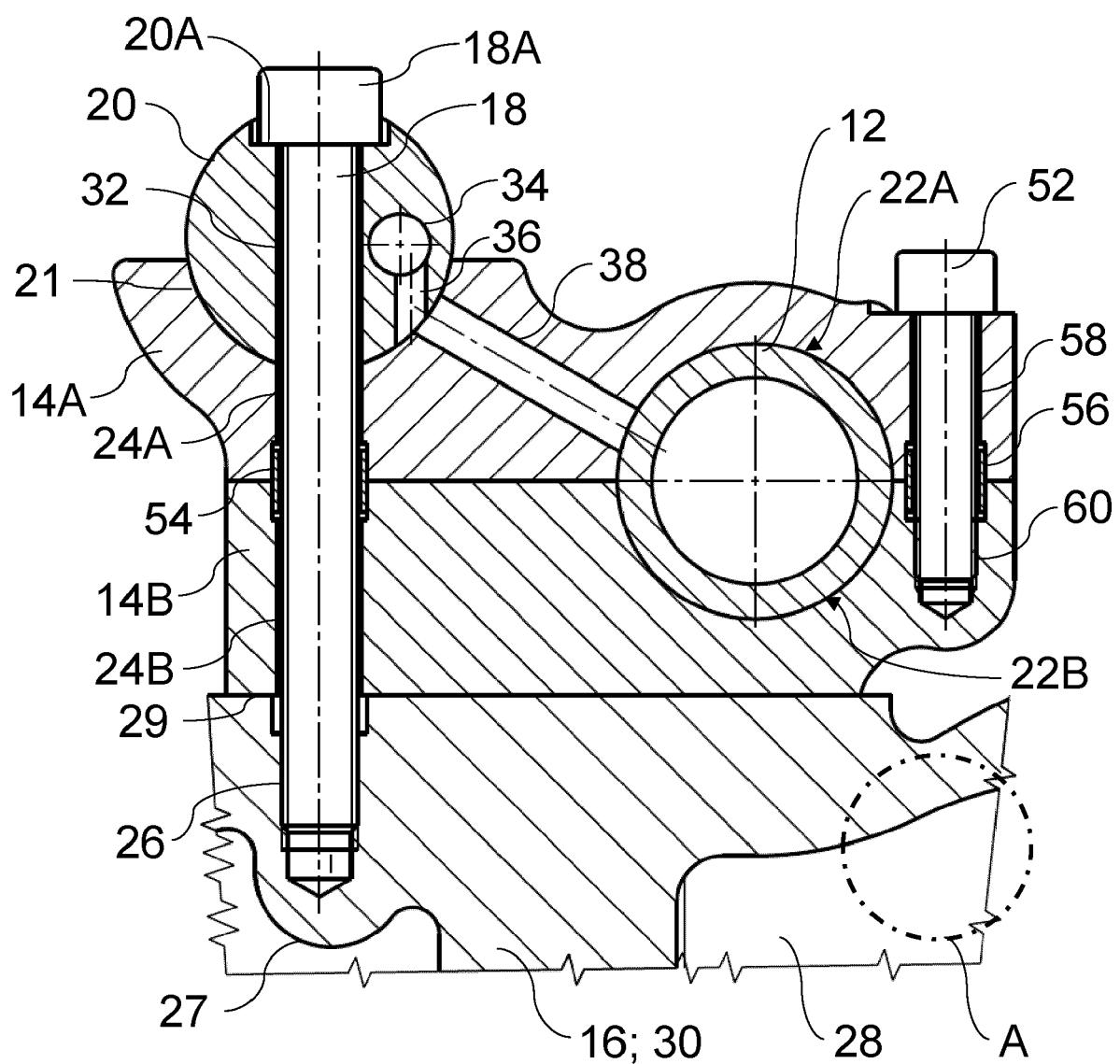


FIG. 2

110





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 7914

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 1 936 130 A2 (OTICS CORP [JP]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) * Absatz [0082] * * Abbildung 9 *	1-3, 13-15	INV. F01L1/053 F01L1/047 F01L1/18
15 A	----- WO 2010/086517 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]; VIDAL OLIVIER [FR]) 5. August 2010 (2010-08-05) * das ganze Dokument *	1,2,4,7, 8,11,12, 14,15	
20 A	----- WO 2012/055150 A1 (WUXI KIPOR POWER CO LTD [CN]; XIAO HENGLIN [CN]) 3. Mai 2012 (2012-05-03) * Abbildung 3 *	1,11-15	
25 A	----- CN 102 061 952 A (CHERY AUTOMOBILE CO LTD) 18. Mai 2011 (2011-05-18) * Abbildung 2 *	1,4-10, 13-15	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F01L F16C
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2021	Prüfer Van der Staay, Frank
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 21 15 7914

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente 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.

17-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 1936130 A2 25-06-2008	AT EP JP JP US	500402 T 1936130 A2 4365856 B2 2008157061 A 2008149064 A1	15-03-2011 25-06-2008 18-11-2009 10-07-2008 26-06-2008	
20	WO 2010086517 A1 05-08-2010	EP FR WO	2382396 A1 2941506 A1 2010086517 A1	02-11-2011 30-07-2010 05-08-2010	
25	WO 2012055150 A1 03-05-2012	CN WO	101956625 A 2012055150 A1	26-01-2011 03-05-2012	
30	CN 102061952 A 18-05-2011	KEINE			
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

- DE 102011081483 A1 **[0003]**
- DE 19752381 A1 **[0004]**
- WO 2008061382 A1 **[0005]**
- EP 0285598 B1 **[0006]**
- DE 102007025129 A1 **[0007]**