

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
4. August 2016 (04.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/119934 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 13/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/075808

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2015 (05.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 101 295.2
29. Januar 2015 (29.01.2015) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP PRESTA TECCENTER AG** [LI/LI]; Wirtschaftspark 37, FL-9492 Eschen (LI). **THYSSENKRUPP AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **JUNGE, Volker**; Forckestraße 18, 38855 Wernigerode (DE). **WÖHLER, Kevin**; Friedrichstraße 1, 38871 Ilsenburg (DE). **DEPTA, Merlin**; Altes Dorf 2, 31157 Sarstedt (DE). **FRICKE, Michael**; Rudolf-Breitscheid-Str. 20, 38820 Halberstadt (DE). **ROGATSCH, Thomas**; Alberweg 12, A-6800 Feldkirch (AT). **CURLIC, Marko**; Schulstrasse 40, FL-9485

Nendeln (LI). **HEITLING, Falk**; Hauptstr. 97, CH-9434 Au (CH).

(74) **Anwalt: THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PROPERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

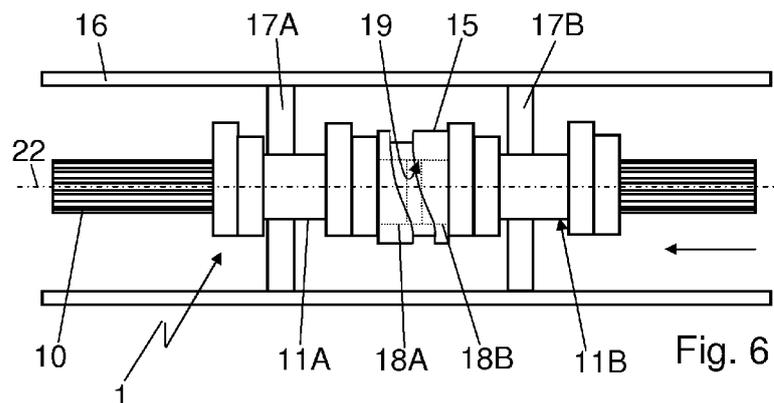
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MOUNTING A CAMSHAFT IN A MODULE BODY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR MONTAGE EINER NOCKENWELLE IN EINEM MODULKÖRPER



(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for mounting a camshaft (1), wherein the camshaft (1) has a main shaft (10) on which at least two sliding cam pieces (11A, 11B) are accommodated in a rotationally fixed and axially displaceable manner, wherein the sliding cam pieces (11A, 11B) each have a carrier tube (12A, 12B) on which cam packs (13A, 13B) are positioned, each comprising at least two cam tracks (14) for valve control, and wherein an adjustment element (15) is provided which can be brought into operative connection with an actuator for the axial displacement of the two sliding cam pieces (11A, 11B). According to the invention, the method has at least the following steps in any sequence: – providing a module body (16) with bearing brackets (17A, 17B) for rotatable accommodation of the camshaft (1), – joining a first sliding cam piece (11A) into a first bearing bracket (17A), – connecting the first sliding cam piece (11A) to the adjustment element (15), – joining a second sliding cam piece (11B) into a second bearing bracket (17B), and – connecting the second sliding cam piece (11B) to the adjustment element (15) using an axial adjustment path of at least one of the sliding cam pieces (11A, 11B) in the bearing brackets (17A, 17B).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/119934 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz*
TG). *3)*

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Nockenwelle (1), wobei die Nockenwelle (1) eine Grundwelle (10) aufweist, auf der wenigstens zwei Schiebenockenstücke (11A, 11B) drehfest und axial verschiebbar aufgenommen sind, wobei die Schiebenockenstücke (11A, 11B) jeweils ein Trägerrohr (12A, 12B) aufweisen, auf welchem Nockenpakete (13A, 13B) umfassend jeweils wenigstens zwei Nockenlaufbahnen (14) zur Ventilsteuerung aufsitzen, und wobei ein Verstellelement (15) vorgesehen ist, das zum axialen Verschieben beider Schiebenockenstücke (11A, 11B) mit einem Aktuator in Wirkverbindung bringbar ist. Erfindungsgemäß weist das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge auf: - Bereitstellen eines Modulkörpers (16) mit Lagerbrücken (17A, 17B) zur drehbaren Aufnahme der Nockenwelle (1), - Fügen eines ersten Schiebenockenstückes (11A) in eine erste Lagerbrücke (17A), - Verbinden des ersten Schiebenockenstückes (11A) mit dem Verstellelement (15), - Fügen eines zweiten Schiebenockenstückes (11B) in eine zweite Lagerbrücke (17B) und - Verbinden des zweiten Schiebenockenstückes (11B) mit dem Verstellelement (15) unter Ausnutzung eines axialen Verstellweges wenigstens eines der Schiebenockenstücke (11A, 11B) in den Lagerbrücken (17A, 17B).

Verfahren zur Montage einer Nockenwelle in einem Modulkörper

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Nockenwelle, wobei die Nockenwelle eine Grundwelle aufweist, auf der wenigstens zwei Schiebenockenstücke drehfest und axial verschiebbar aufgenommen sind, wobei die Schiebenockenstücke jeweils ein Trägerrohr aufweisen, auf welchem Nockenpakete umfassend jeweils wenigstens zwei Nockenlaufbahnen zur Ventilsteuerung aufsitzen, und wobei ein Verstellelement vorgesehen ist, das zum axialen Verschieben beider Schiebenockenstücke mit einem Aktuator in Wirkverbindung bringbar ist.

STAND DER TECHNIK

Die DE 10 2012 105 795 A1 zeigt eine Nockenwelle mit zwei Schiebenockenstücken, die drehfest und axial verschiebbar auf einer Grundwelle aufgenommen sind. Für die drehfeste Aufnahme der Schiebenockenstücke weisen diese eine Innenverzahnung auf, die mit einer Außenlängsverzahnung auf der Grundwelle zusammenwirkt. Zwischen den beiden Schiebenockenstücken ist ein Verstellelement angeordnet, das zum axialen Verschieben beider Schiebenockenstücke mit einem Aktuator in Wirkverbindung bringbar ist. Der Aktuator weist hierfür Führungselemente auf, die mit einer Hubbewegung in zugeordnete Hubkurven eingreifen können, die außenseitig im Verstellelement eingebracht sind. Durch ein axiales Verschieben der Schiebenockenstücke können verschiedene Nockenlaufbahnen der Nockenpakete mit Abgriffselementen zusammenwirken, die zur Ventilsteuerung einer Brennkraftmaschine dienen. Die Nockenlaufbahnen können unterschiedliche Konturen aufweisen, beispielsweise ist es denkbar, dass eine Nockenlaufbahn für einen großen Ventilhub und eine weitere Nockenlaufbahn für einen kleinen Ventilhub oder für einen Nullhub vorgesehen ist. Abhängig von der axialen Position der Schiebenockenstücke wird folglich die Ventilsteuerung mit unterschiedlichen Ventilhuben, jedoch auch oder alternativ mit unterschiedlichen Steuerzeiten über der Nockenwellendrehung betrieben.

Das erste gezeigte Schiebenockenstück dient zur Ventilsteuerung von Ventilen, die einem ersten Zylinder zugeordnet sind, und das weitere Schiebenockenstück dient zur Steuerung von Ventilen, die einem zweiten, benachbarten Zylinder zugeordnet sind. Auf vorteilhafte Weise können somit durch nur ein Verstellelement in Wirkverbindung mit nur einem Aktuator bereits zwei Schiebenockenstücke für die Ventilsteuerung verschiedener Zylinder angesteuert werden.

Nachteilhafterweise ergibt sich mit den Schiebenockenstücken und dem Verstellelement eine bauliche Einheit mit einer erheblichen Länge in Mittelachsenrichtung der Grundwelle. Bei einer Montage ist das Einsetzen der Nockenwelle in einen Modulkörper daher nur mit Lagerbrücken möglich, die eine geteilte und damit offene Bauweise aufweisen. Als ein Modulkörper wird im vorliegenden Sinne ein Aufnahmekörper verstanden, der beispielsweise als Haube, als Deckel oder als sonstige Einheit ausgeführt ist, der an eine Brennkraftmaschine angeordnet und insbesondere auf einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine aufgesetzt wird. In diesem Aufnahmekörper ist dabei die Nockenwelle funktionsfertig eingerichtet.

Die fertig konfektionierte Nockenwelle mit den Schiebenockenstücken, dem Verstellelement und gegebenenfalls auch bereits mit der eingeführten Grundwelle werden hierfür in die Lagerbrücken im Modulkörper eingesetzt, wobei erst anschließend die Lagerbrücken durch einen Zusammenbau mit geschlossenen Lagerdurchgängen vervollständigt werden, sodass äußere Lagerschalen, die durch die Lagerbrücken gebildet werden, erst nach dem Zusammenbau die Nockenwelle vollumfänglich umschließen. In der Regel erstrecken sich dabei die Schiebenockenstücke durch die Lagerbrücken und sind in diesen gelagert, sodass die Grundwelle neben einer Führungsfunktion nur noch zur Einleitung der Drehbewegung in die Schiebenockenstücke dient. Geschlossene Lagerdurchgänge sind dabei im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht zweigeteilt, beispielsweise gebildet aus zwei Lagerschalen, die sich im montierten Zustand zu einer Lagerbohrung ergänzen. Folglich muss eine Welle zur Aufnahme in einer geschlossenen Lagerbrücke mit einer axialen Fügebewegung in die Lagerbohrung der Lagerbrücke eingeführt werden. Der Vorteil einer geschlossenen Lagerbrücke liegt dabei hingegen in einem geringeren Fertigungsaufwand.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung eines Verfahrens zur Montage einer Nockenwelle mit einer Grundwelle und mit auf der Grundwelle aufgenommenen Schiebenockenstücken, wobei wenigstens zwei Schiebenockenstücke über ein Verstellelement in Axialrichtung der Grundwelle verschiebbar sein sollen, und wobei die Nockenwelle in einem Modulkörper mit geschlossenen Lagerbrücken montierbar sein soll.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren zur Montage einer Nockenwelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit den kennzeichnenden

Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist das Verfahren zur Montage der Nockenwelle wenigstens die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge auf: Bereitstellen eines Modulkörpers mit Lagerbrücken zur drehbaren Aufnahme der Nockenwelle, Fügen eines ersten Schiebenockenstückes in eine erste Lagerbrücke, Verbinden des ersten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement, Fügen eines zweiten Schiebenockenstückes in eine zweite Lagerbrücke und Verbinden des zweiten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement unter Ausnutzung eines axialen Verstellweges wenigstens eines der Schiebenockenstücke in den Lagerbrücken.

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, einen Modulkörper mit geschlossenen Lagerbrücken zu verwenden und in diese sollen die Schiebenockenstücke durch ein entsprechendes Verfahren mit einer besonderen Abfolge von Verfahrensschritten gefügt werden. Erst anschließend oder als Zwischenschritt wird an eines der Schiebenockenstücke das Verstellelement angebunden, und nachfolgend wird eine Verbindung des zweiten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement von einer gegenüberliegenden Seite zum ersten Schiebenockenstück vorgenommen. Im Ergebnis wird ein Verfahren zur Montage einer Nockenwelle bereitgestellt, wobei die Nockenwelle in einem Modulkörper mit geschlossenen Lagerbrücken montierbar ist, und zwei Schiebenockenstücke sind an ein Verstellelement angebunden, sodass beide Schiebenockenstücke mit dem Verstellelement axial auf der Grundwelle verschoben werden können. Das Verbinden der Schiebenockenstücke mit dem Verstellelement wird auf verschiedene Weise vorgenommen. Es ist denkbar, dass die Verbindung formschlüssig, kraftschlüssig und/oder mittels Verbindungselementen ausgebildet ist, wobei das Herstellen der Verbindung es zulassen muss, dass die Schiebenockenstücke bereits in den geschlossenen Lagerbrücken des Modulkörpers aufgenommen sind. Beispielsweise können die Trägerrohre der Schiebenockenstücke freie Endabschnitte aufweisen, und das Verbinden des ersten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement wird vorzugsweise durch ein Einfügen des Endabschnittes des ersten Trägerrohres in eine im Verstellelement vorhandene Aufnahme ausgeführt. Die Aufnahme im Verstellelement ist beispielsweise durch eine Durchgangsbohrung gebildet, die das Verstellelement mittig und damit in Mittelachsenrichtung durchwandert. Der freie Endabschnitt des ersten Schiebenockenstückes wird dabei in eine Teillänge der Aufnahme eingeschoben, insbesondere eingepresst. Das Verbinden des zweiten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement wird insbesondere durch ein Einfügen des Endabschnittes des zweiten

Trägerrohres in die im Verstellelement vorhandene Aufnahme ausgeführt, wobei das Einfügen von einer entgegengesetzten Seite zum freien Endabschnitt des ersten Trägerrohres vorgenommen wird.

Die erfindungsgemäße Montagereihenfolge zur Aufnahme der Nockenwelle in einen Modulkörper mit geschlossenen Lagerbrücken ist insofern besonders vorteilhaft nutzbar, da die Schiebenocken in der in den Lagerbrücken gefügten Anordnung axial verschiebbar sind. Im Rahmen der Erfindung ist unter dem Begriff der axialen Verschiebbarkeit ein Verschieben der Schiebenocken entlang der Mittelachse zu verstehen. Somit können die Schiebenockenstücke bereits in den Lagerbrücken aufgenommen sein, und durch die axiale Verschiebbarkeit können die Endabschnitte der Trägerrohre in die gegenüberliegenden Seiten der Aufnahme im Verstellelement eingeschoben werden.

Das Herstellen der Verbindung zwischen den Schiebenockenstücken und dem Verstellelement erfolgt vorzugsweise auch auf andere Weise. Beispielsweise wird ein Hülsenelement durch die Aufnahme im Verstellelement hindurchgeführt, und das Hülsenelement wird mit aus der Aufnahme seitlich hervorstehenden Endabschnitten in zugeordnete Aufnahmen in den Schiebenockenstücken eingesetzt, insbesondere eingepresst. Alternativ ist es denkbar, dass auf dem Trägerrohr der Schiebenockenstücke aufgenommene Elemente in Axialrichtung über das Trägerrohr überstehen und damit eine innenseitige Aufnahme bilden, in die das Hülsenelement einpressbar ist. Somit ist eine weitere Möglichkeit aufgezeigt, eine kraft- und/oder kraftformschlüssige Verbindung zwischen den Schiebenockenstücken und dem Verstellelement herzustellen.

Das Einfügen der Endabschnitte in die Aufnahme des Verstellelementes erfolgt vorzugsweise unter Bildung eines Pressverbandes. Beispielsweise wird ein Längspressverband hergestellt, wobei auch die Möglichkeit besteht, einen Querspressverband herzustellen, beispielsweise durch das Aufheizen und/oder das Abkühlen eines der beiden Fügepartner. Die Aufnahme im Verstellelement wird gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel durch eine zylindrische Bohrung gebildet, die das Verstellelement in Axialrichtung durchwandert, und die Endabschnitte der Trägerkörper können eine zylindrische Außenmantelfläche aufweisen. Vorzugsweise weisen die Endabschnitte jedoch auch eine Oberflächenprofilierung auf, die beim Einfügen in die Aufnahme des Verstellelementes wenigstens teilweise plastisch verformt werden. Mit weiterem Vorteil weist die Aufnahme eine innenseitige Rillenstruktur auf. Zusätzlich ist es denkbar, dass die Oberflächenprofilierung durch ein Rollierverfahren hergestellt ist, sodass die Oberflächenprofilierung in Umfangsrichtung umlaufende Rillen mit Tälern und Bergen

aufweist, die konzentrisch nebeneinander angeordnet sind und umlaufende, parallele Ringe bilden. Die innenseitige Rillenstruktur in der Aufnahme des Verstellelementes wird dabei durch ein Hobeln oder ein Stoßen eingebracht sein, sodass die Rillenstruktur achsparallel zur Mittelachse verläuft, und wenn die freien Endabschnitte der Schiebenockenstücke in die Aufnahme eingepresst werden, bewirkt die Rillenstruktur in der Aufnahme eine plastische Verformung der Berge und Täler in der Oberflächenstrukturierung der Endabschnitte. Durch dieses Verfahren wird eine mechanisch hoch belastbare kraftformschlüssige Verbindung zwischen den Schiebenockenstücken und dem Verstellelement hergestellt.

Das Fügen der Schiebenockenstücke in den Lagerbrücken erfolgt vorzugsweise verschiedenartig. Beispielsweise ist es denkbar, dass zunächst ein erstes Nockenpaket auf ein Trägerrohr zur Bildung eines ersten Schiebenockenstückes aufgesetzt, beispielsweise aufgepresst wird. Der Verbund aus dem Trägerrohr und dem ersten Nockenpaket wird in einen geschlossenen Lagerdurchgang einer Lagerbrücke eingeführt, und zwar mit dem freien Ende des Trägerrohres, auf das noch kein zweites Nockenpaket aufgesetzt ist. Anschließend kann das zweite Nockenpaket auf das Trägerrohr aufgesetzt werden, derart, dass sich der Abschnitt des Trägerrohres, der sich durch den Lagerdurchgang der Lagerbrücke hindurch erstreckt, zwischen den Nockenpaketen befindet. Beide Nockenpakete sind somit derart auf dem Trägerrohr aufgesetzt, dass diese beabstandet zueinander an jeweils einem distalen Endbereich des Trägerrohres angeordnet sind.

Es ist denkbar, dass das Aufsetzen der Nockenpakete auf das Trägerrohr durch ein Aufpressen oder durch ein Aufschrumpfen erfolgt, sodass die Verbindung zwischen den Nockenpaketen und dem Trägerrohr einen Pressverband, beispielsweise einen Längspressverband oder einen Querpressverband, aufweist. Insbesondere können beide Schiebenockenstücke auf diese Weise in den zugeordneten Lagerbrücken angeordnet werden, wobei das Verbinden eines ersten Schiebenockenstückes mit dem Verstellelement in unterschiedlichen Zeitstadien der Montage erfolgt. Beispielsweise ist es denkbar, dass auch ein Schiebenockenstück mit einem Trägerrohr und einem ersten Nockenpaket sowie mit einem bereits angeordneten Verstellelement in einer ersten Lagerbrücke montiert werden, und anschließend kann ein zweites Schiebenockenstück mit einem Trägerrohr und einem Nockenpaket in eine zugeordnete zweite Lagerbrücke eingesetzt werden. Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht unabhängig von der Montagabfolge darin, dass das finale Verbinden der beiden Schiebenockenstücke über das Verstellelement sich dadurch ausführen lässt, dass wenigstens eines der beiden Schiebenockenstücke in der Lagerbrücke axial verschoben wird, um den Pressverband mit dem Verstellelement herzustellen.

Die Endabschnitte der Trägerrohre können durch einen außenseitig aus einem Nockenpaket axial hervorstehenden Abschnitt des Trägerrohres gebildet sein, indem das Nockenpaket entsprechend weit auf das Trägerrohr aufgeschoben wird. Insbesondere wird das Nockenpaket, in axialer Richtung betrachtet, derart weit auf das Trägerrohr ausgeschoben, insbesondere aufgedrückt, dass der entsprechende Endabschnitt in Axialrichtung seitlich aus dem Nockenpaket hervorsticht. Wird das zweite Nockenpaket auf das Trägerrohr aufgebracht, so kann dieses in Axialrichtung mit dem Ende des Trägerrohres abschließen, da außenseitig keine Verstellelemente mehr angeordnet werden.

Die Endabschnitte können so tief in die Aufnahme des Verstellelementes eingeführt werden, bis ein jeweiliges Nockenpaket der beiden Schiebenockenstücke seitlich an den Seitenflächen des Verstellelementes anliegt. Somit wird ein platzsparender Verbund aus den Schiebenockenstücken und dem Verstellelement geschaffen.

Vorzugsweise wird vor dem Fügen der Schiebenockenstücke an das Verstellelement die Umfangsposition der Schiebenockenstücke relativ zur Umfangsposition des Verstellelementes um eine Mittelachse der Nockenwelle auf eine für die Ventilsteuerung geforderte Position eingestellt. Die jeweilige Umfangsposition beschreibt dabei die Position der rotatorischen Ausrichtung der Schiebenockenstücke untereinander und relativ zu der rotatorischen Ausrichtung des Verstellelementes um die Mittelachse.

Für die Sicherstellung der jeweils geforderten Umfangsposition wird vorzugsweise ein Handhabungssystem verwendet, das die Schiebenockenstücke in die richtige Umfangsposition bringt und in dieser hält, um anschließend mit einem entsprechenden Pressverfahren die Schiebenockenstücke und das Verstellelement axial zu verpressen. Nach dem Einführen der Endabschnitte des ersten Trägerrohres und des zweiten Trägerrohres in die Aufnahme im Verstellelement wird die Grundwelle schließlich noch durch die Trägerrohre hindurchgeführt. Beispielsweise können auf einer Grundwelle zwei Verbände mit je zwei Schiebenockenstücken und einem Verstellelement aufgenommen werden, sodass die Nockenwelle für die Ventilsteuerung von vier Zylindern ausgelegt ist, wobei jedem Zylinder zwei Ventile zugeordnet sind, und die Nockenwelle weist lediglich zwei Verstellelemente auf, die für vier Zylinder der Brennkraftmaschine auch nur zwei Aktuatoren notwendig werden lassen.

AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Modulkörpers mit zwei Lagerbrücken, und in eine erste Lagerbrücke ist ein erstes Trägerrohr mit einem ersten Nockenpaket eingesetzt,
- Fig. 2 die Ansicht des Modulkörpers mit dem Trägerrohr, einem ersten Nockenpaket und einem zweiten Nockenpaket,
- Fig. 3 eine Ansicht des Modulkörpers mit dem ersten Schiebenockenstück, an das ein Verstellelement angeordnet ist,
- Fig. 4 die Ansicht des Modulkörpers mit dem ersten Schiebenockenstück gemäß Figur 3, wobei zur Bildung eines zweiten Schiebenockenstückes ein zweites Trägerrohr mit einem Nockenpaket in einer zweiten Lagerbrücke eingesetzt ist,
- Fig. 5 die Ansicht des Modulkörpers gemäß Figur 4, wobei das zweite Schiebenockenstück das Trägerrohr, ein erstes und ein zweites Nockenpaket umfasst und
- Fig. 6 die Nockenwelle in einer im Modulkörper montierten Anordnung, wobei beide Schiebenockenstücke mit dem Verstellelement verbunden sind und wobei eine Grundwelle durch die Schiebenockenstücke hindurchgeführt ist.

Die Figuren 1 bis 6 zeigen das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage einer Nockenwelle 1 in einem Modulkörper 16 in verschiedenen Schritten der Montage, die aufeinander folgen können, jedoch beschränkt sich das erfindungsgemäße Verfahren nicht zwingend auf die aufgezeigte Abfolge der Verfahrensschritte und diese können auch in einer von der Darstellung abweichenden Abfolge vorgenommen werden, um das Verfahren zur Montage einer Nockenwelle 1 in einem Modulkörper 16 erfindungsgemäß vorzunehmen.

Figur 1 zeigt zur Darstellung eines ersten Verfahrensschrittes einen Modulkörper 16 in einer schematisierten Ansicht, und der Modulkörper 16 weist eine erste Lagerbrücke 17A und eine zweite Lagerbrücke 17B, und der Modulkörper 16 kann eine Modulhaube oder einen

Zylinderkopf bilden und es können auch mehr als zwei Lagerbrücken 17A und 17B vorgesehen sein, die weitere Schiebenockenstücke 11A, 11B auf einer Grundwelle 10 aufnimmt.

In der Lagerbrücke 17A ist ein Trägerrohr 12A eingesetzt, auf dem bereits ein Nockenpaket 13A aufgebracht ist. Das Nockenpaket 13A weist Nockenlaufbahnen 14 zur hubvariablen Ventilsteuerung auf. Gemäß einer ersten Variante wird zunächst das Trägerrohr 12A in den geschlossenen Lagerdurchgang 21 der ersten Lagerbrücke 17A eingeführt, und anschließend wird das erste Nockenpaket 13A auf das Trägerrohr 12A aufgeschoben. Gemäß einer zweiten Variante wird das Nockenpaket 13A bereits außerhalb des Modulkörpers 16 auf das Trägerrohr 12A aufgebracht, und anschließend werden der Verbund aus dem Trägerrohr 12A und dem ersten Nockenpaket 13A durch den Lagerdurchgang 21 der ersten Lagerbrücke 17A hindurchgeführt.

Das Trägerrohr 12A weist eine Oberflächenprofilierung 20 auf, auf die, wie in Figur 2 dargestellt, ein zweites, rechts dargestelltes Nockenpaket 13A aufgebracht ist, insbesondere unter Bildung eines Pressverbandes. Die Oberflächenprofilierung 20 weist auf nicht näher dargestellte Weise eine Rollierung auf, und in den Durchgängen in den Nockenpaketen 13A können Rillenstrukturen eingebracht sein, sodass eine besonders belastbare Pressverbindung herstellbar ist. Ein freies Stück des Trägerrohres 12A erstreckt sich dabei zwischen den beiden Nockenpaketen 13A und über dieses freie Stück ist das Schiebenockenstück 11A in der Lagerbrücke 17A verliersicher aufgenommen und wird lediglich über einen Verschiebeweg entlang der Mittelachse 22 verschoben.

Figur 3 zeigt einen weiteren Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens, nach dem ein Verstellelement 15 bereitgestellt wurde, das auf einen freien Endabschnitt 18A des Trägerrohres 12A aufgesetzt wurde, wie in Figur 2 gezeigt. Der freie Endabschnitt 18A weist ebenfalls eine Oberflächenprofilierung 20 auf, siehe hierfür Figur 2, die bei einem Aufsetzen des Verstellelementes 15 eine leichte plastische Formänderung erfährt.

Im Verstellelement 15 ist eine Aufnahme 19 in Form einer Durchgangsbohrung eingebracht, und der erste Endabschnitt 18A des Trägerrohres 12A erstreckt sich über einen Abschnitt in die Aufnahme 19 hinein.

Ausgehend von der fertigen Anordnung des Schiebenockenstückes 11A in der ersten Lagerbrücke 17A und mit dem angesetzten Verstellelement 15 an das erste Schiebenockenstück 11A wird, wie in Figur 4 gezeigt, das zweite Trägerrohr 12B in den

Lagerdurchgang 21 der zweiten Lagerbrücke 17B hindurchgeführt, und ein Nockenpaket 13B sitzt beispielhaft auf dem Trägerrohr 12B auf. Das zweite Trägerrohr 12B besitzt ebenfalls beispielhaft Oberflächenprofilierungen 20 zur Aufnahme des weiteren Nockenpaketes 13B und zur Bildung eines oberflächenstrukturierten Endabschnittes 18B.

Figur 5 zeigt das zweite Schiebenockenstück 11B in vervollständigter Anordnung, sodass zwei Nockenpakete 13B auf dem Trägerrohr 12B aufgesetzt sind, wobei sich zwischen den beiden Nockenpaketen 13B die Lagerbrücke 17B zur Aufnahme des Schiebenockenstückes 11B befindet. Gezeigt ist ein weiterer freier Endabschnitt 18B des zweiten Schiebenockenstückes 11B, und auch der zweite Endabschnitt 18B weist beispielhaft eine Oberflächenprofilierung 20 auf, mit der der zweite Endabschnitt 18B von einer zum ersten Endabschnitt 18A entgegengesetzten Seite in die Aufnahme 19 des Verstellelementes 15 eingepresst wird, wie dies mit einem Pfeil angedeutet ist.

Wie Figur 6 zeigt, ist nach einem Einsetzen des Endabschnittes 18B in die Aufnahme 19 des Verstellelementes 15 ein Verbund aus zwei Schiebenockenstücken 11A und 11B mit einem gemeinsamen Verstellelement 15 gebildet, wobei jedes der beiden Schiebenockenstücke 11A und 11B in einer zugeordneten Lagerbrücke 17A und 17B drehbar aufgenommen sind. Schließlich zeigt Figur 6 noch eine Grundwelle 10 zur Vervollständigung der Nockenwelle 1 in Anordnung im Modulkörper 16, und die Grundwelle 10 wird, wie der dargestellte Pfeil zeigt, in Mittelachsenrichtung der Mittelachse 22 durch die Schiebenockenstücke 11A und 11B hindurchgeführt.

Im Ergebnis ergibt sich ein vorteilhaft ausführbares Montageverfahren zur Anordnung einer Nockenwelle 1 in geschlossene Lagerbrücken 17A und 17B eines Modulkörpers 16, wobei die Schiebenockenstücke 11A und 11B jeweils zwei außenseitige Nockenpakete 13A und 13B aufweisen, und die Lagerdurchgänge 21 befinden sich zwischen den beiden Nockenpaketen 13A und 13B mit den zugeordneten Nockenlaufbahnen 14.

Es denkbar, dass das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird unter Bildung von kraftformschlüssigen Pressverbänden durch eine Oberflächenprofilierung 20 auf dem Trägerrohr 12A und 12B, wobei durch die Oberflächenprofilierungen 20 sowohl die Nockenpakete 13A und 13B auf den Trägerrohren 12A und 12B im kraftformschlüssigen Pressverband gehalten als auch die Verbindungen der Trägerrohre 12A und 12B mit dem Verstellelement 15 im kraftformschlüssigen hergestellt werden. Dadurch ergeben sich mechanisch hoch belastbare Verbindungen, sodass weitere insbesondere stoffschlüssige

Fügeverfahren wie Schweiß- oder Lötverfahren oder Verbindungselemente wie Schrauben oder dergleichen nicht notwendig sind.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Nockenwelle
10	Grundwelle
11A	Schiebenockenstück
11B	Schiebenockenstück
12A	Trägerrohr
12B	Trägerrohr
13A	Nockenpaket
13B	Nockenpaket
14	Nockenlaufbahn
15	Verstellelement
16	Modulkörper
17A	Lagerbrücke
17B	Lagerbrücke
18A	Endabschnitt
18B	Endabschnitt
19	Aufnahme
20	Oberflächenprofilierung
21	Lagerdurchgang
22	Mittelachse

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Montage einer Nockenwelle (1), wobei die Nockenwelle (1) eine Grundwelle (10) aufweist, auf der wenigstens zwei Schiebenockenstücke (11A, 11B) drehfest und axial verschiebbar aufgenommen sind, wobei die Schiebenockenstücke (11A, 11B) jeweils ein Trägerrohr (12A, 12B) aufweisen, auf welchem Nockenpakete (13A, 13B) umfassend jeweils wenigstens zwei Nockenlaufbahnen (14) zur Ventilsteuerung aufsitzen, und wobei ein Verstellelement (15) vorgesehen ist, das zum axialen Verschieben beider Schiebenockenstücke (11A, 11B) mit einem Aktuator in Wirkverbindung bringbar ist, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge aufweist:
 - Bereitstellen eines Modulkörpers (16) mit Lagerbrücken (17A, 17B) zur drehbaren Aufnahme der Nockenwelle (1),
 - Fügen eines ersten Schiebenockenstückes (11A) in eine erste Lagerbrücke (17A),
 - Verbinden des ersten Schiebenockenstückes (11A) mit dem Verstellelement (15),
 - Fügen eines zweiten Schiebenockenstückes (11B) in eine zweite Lagerbrücke (17B) und
 - Verbinden des zweiten Schiebenockenstückes (11B) mit dem Verstellelement (15) unter Ausnutzung eines axialen Verstellweges wenigstens eines der Schiebenockenstücke (11A, 11B) in den Lagerbrücken (17A, 17B).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerrohre (12A, 12B) freie Endabschnitte (18A, 18B) aufweisen, wobei das Verbinden des ersten Schiebenockenstückes (11A) mit dem Verstellelement (15) durch ein Einfügen des Endabschnittes (18A) des ersten Trägerrohres (12A) in eine im Verstellelement (15) vorhandene Aufnahme (19) ausgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbinden des zweiten Schiebenockenstückes (11B) mit dem Verstellelement (15) durch ein Einfügen des Endabschnittes (18B) des zweiten Trägerrohres (12A) in die im Verstellelement (15) vorhandene Aufnahme (19) von einer zum ersten Endabschnitt (18A) entgegengesetzten Seite ausgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einfügen der Endabschnitte (18A, 18B) in die Aufnahme (19) des Verstellelementes (15) unter Bildung eines Pressverbandes erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endabschnitte (18A, 18B) eine Oberflächenprofilierung (20) aufweisen, die beim Einfügen in die Aufnahme (19) des Verstellelementes (15) wenigstens teilweise plastisch verformt wird.
6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fügen der Schiebenockenstücke (11A, 11B) in die Lagerbrücken (17A, 17B) wenigstens die folgenden Schritte in beliebiger Reihenfolge umfasst:
 - Aufsetzen eines ersten Nockenpaketes (13A, 13B) auf das Trägerrohr (12A, 12B),
 - Einführen des Trägerrohres (12A, 12B) mit dem ersten Nockenpaket (13A, 13B) in einen geschlossenen Lagerdurchgang (21) der Lagerbrücke (17A, 17B),
 - Aufsetzen eines zweiten Nockenpaketes (13A, 13B) auf das Trägerrohr (12A, 12B), derart, dass sich der Abschnitt des Trägerrohres (12A, 12B), der sich durch den Lagerdurchgang (21) der Lagerbrücke (17A, 17B) hindurch erstreckt, zwischen den Nockenpaketen (13A, 13B) befindet.
7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endabschnitte (18A, 18B) der Trägerrohre (12A, 12B) durch einen außenseitig aus einem Nockenpaket (13A, 13B) hervorstehenden Abschnitt des Trägerrohres (12A, 12B) gebildet wird, indem das Nockenpaket (13A, 13B) entsprechend weit auf das Trägerrohr (12A, 12B) aufgeschoben wird.
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endabschnitte (18A, 18B) so tief in die Aufnahme des Verstellelementes eingeführt werden, bis ein jeweiliges Nockenpaket (13A, 13B) der beiden Schiebenockenstücke (11A, 11B) seitlich an den Seitenflächen des Verstellelementes (15) anliegt.
9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Fügen der Schiebenockenstücke (11A, 11B) an das Verstellelement (15) die Umfangsposition der Schiebenockenstücke (11A, 11B) relativ zur Umfangsposition des Verstellelementes (15) um eine Mittelachse (22) der Nockenwelle (1) auf eine für die Ventilsteuerung geforderte Position eingestellt wird.

10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Einführen der Endabschnitte (18A, 18B) des ersten Trägerrohres (12A) und des zweiten Trägerrohres (12B) in die Aufnahme (19) im Verstellelement (15) die Grundwelle (10) durch die Trägerrohre (12A, 12B) geführt wird.

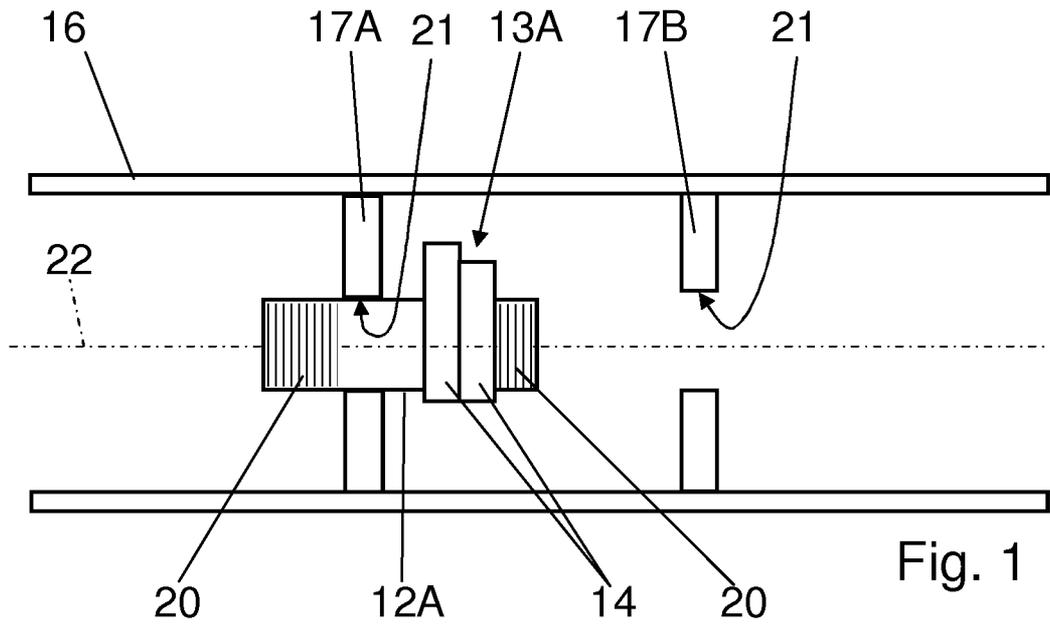


Fig. 1

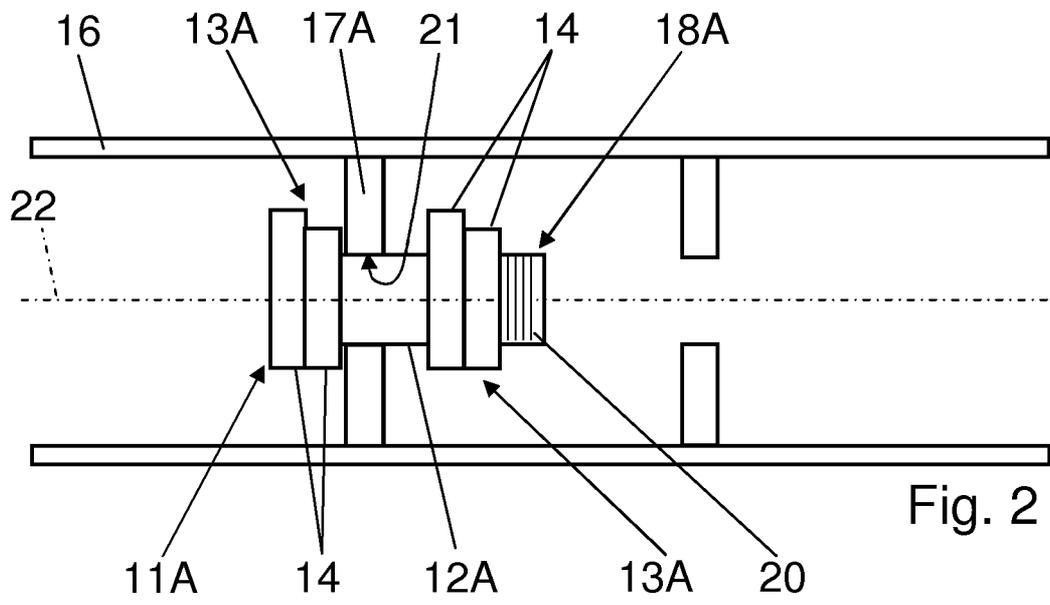


Fig. 2

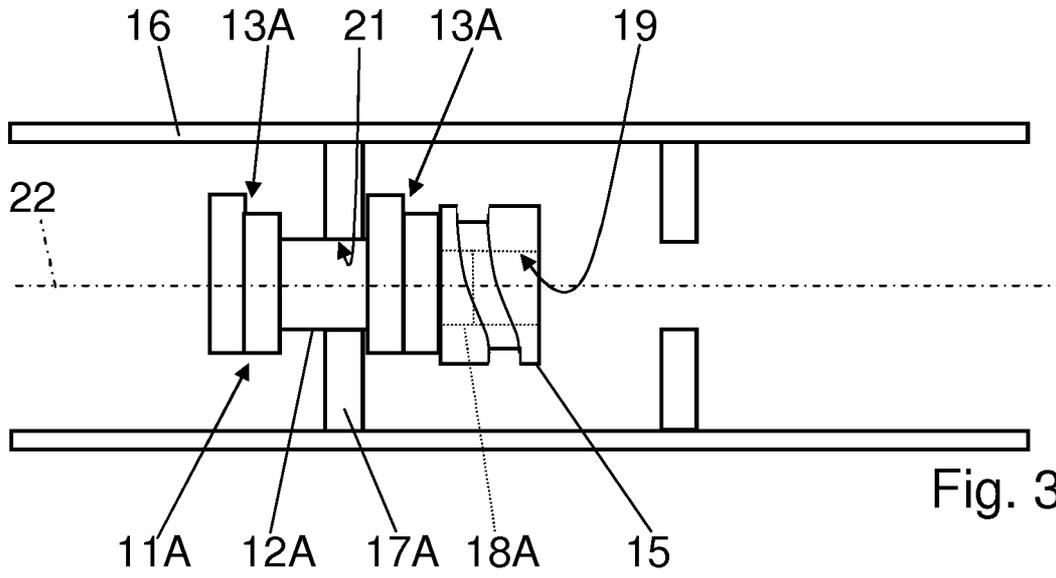


Fig. 3

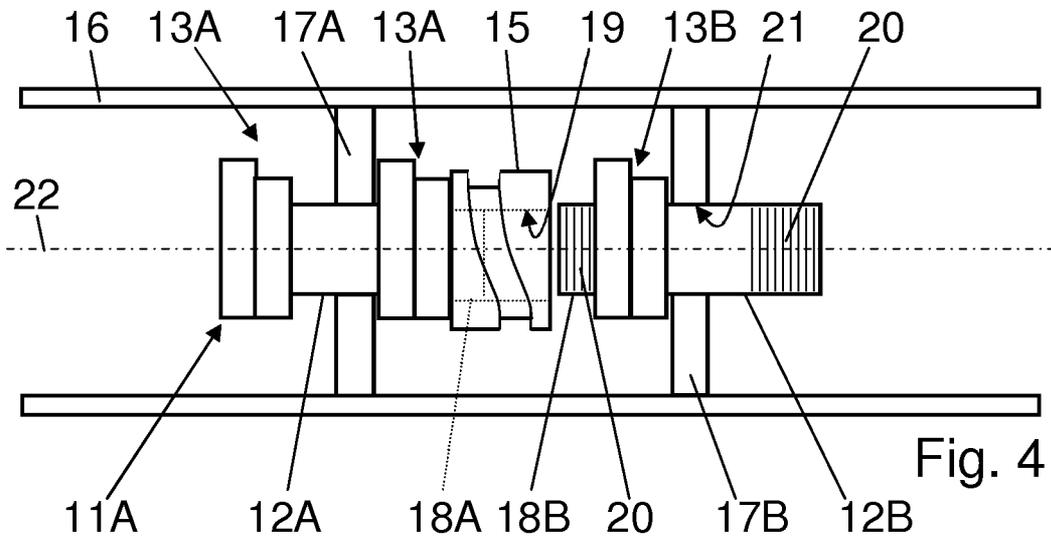
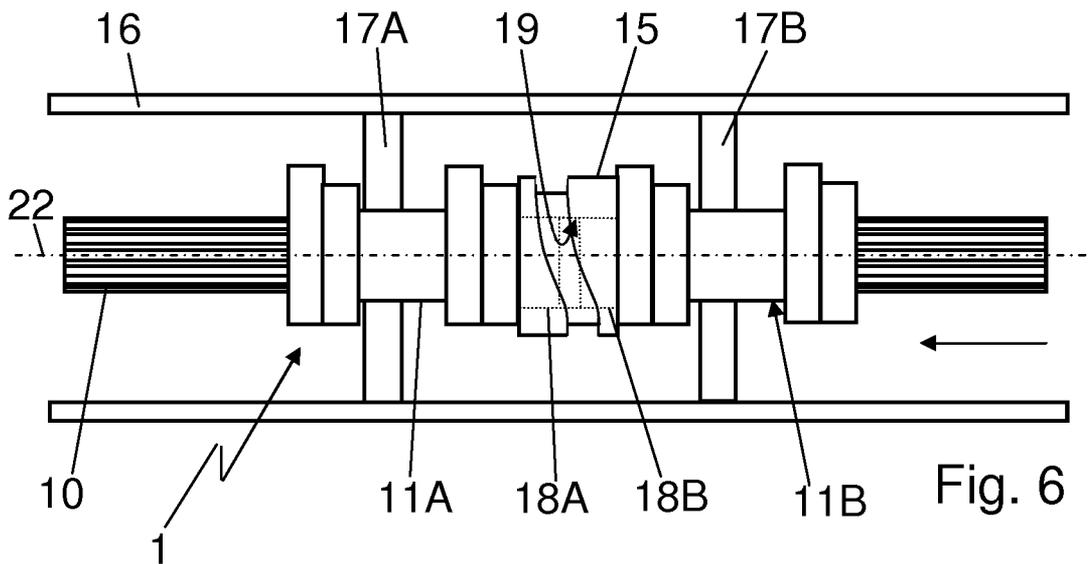
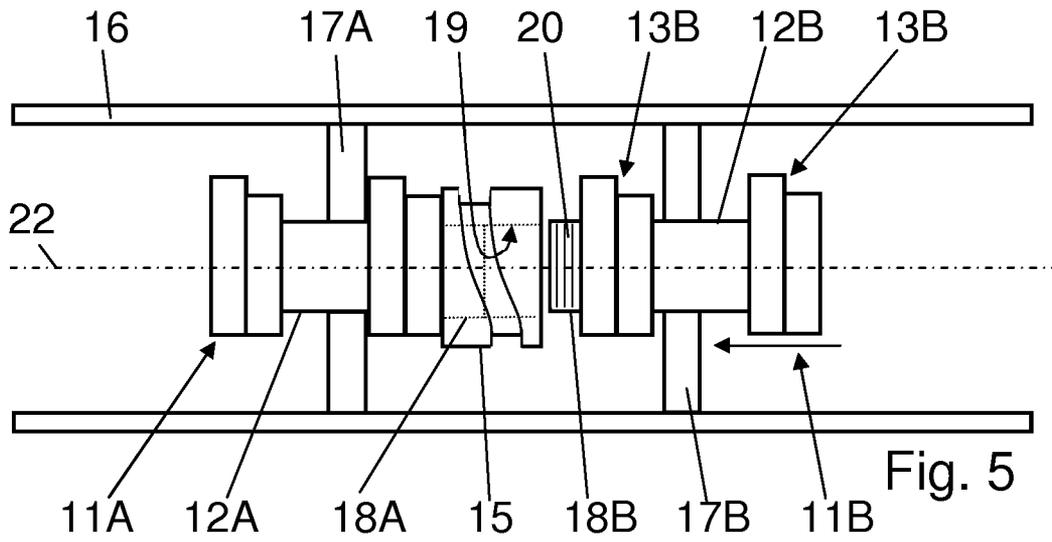


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L13/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L B21D B23P
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/072782 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]; WIESNER PETER [LI]; MUSTER MANFRED) 23 June 2011 (2011-06-23) the whole document	1-10
A	DE 10 2004 022849 A1 (AUDI AG [DE]) 15 December 2005 (2005-12-15) paragraph [0028]; figures 1,2	1
A	DE 10 2013 006796 A1 (DAIMLER AG [DE]) 23 October 2014 (2014-10-23) the whole document	1
A	DE 10 2007 037358 A1 (DAIMLER AG [DE]) 12 February 2009 (2009-02-12) figure 1	1
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 18 January 2016	Date of mailing of the international search report 29/01/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Clot, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075808

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 027979 A1 (AUDI AG [DE]) 2 January 2009 (2009-01-02) the whole document	1
A	----- DE 10 2011 111580 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 21 February 2013 (2013-02-21) figures 2,3,4,7	1
A	----- DE 10 2007 016209 A1 (AUDI AG [DE]) 9 October 2008 (2008-10-09) figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/075808

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011072782 A1	23-06-2011	CN 102652209 A	29-08-2012
		DE 102009059712 A1	22-09-2011
		EP 2513434 A1	24-10-2012
		ES 2533534 T3	10-04-2015
		JP 2013514477 A	25-04-2013
		US 2013000442 A1	03-01-2013
		WO 2011072782 A1	23-06-2011

DE 102004022849 A1	15-12-2005	NONE	

DE 102013006796 A1	23-10-2014	NONE	

DE 102007037358 A1	12-02-2009	NONE	

DE 102007027979 A1	02-01-2009	NONE	

DE 102011111580 A1	21-02-2013	DE 102011111580 A1	21-02-2013
		EP 2744987 A1	25-06-2014
		WO 2013026520 A1	28-02-2013

DE 102007016209 A1	09-10-2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01L13/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01L B21D B23P		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2011/072782 A1 (THYSSENKRUPP PRESTA TECCT AG [LI]; WIESNER PETER [LI]; MUSTER MANFRED) 23. Juni 2011 (2011-06-23) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 10 2004 022849 A1 (AUDI AG [DE]) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Absatz [0028]; Abbildungen 1,2 -----	1
A	DE 10 2013 006796 A1 (DAIMLER AG [DE]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23) das ganze Dokument -----	1
A	DE 10 2007 037358 A1 (DAIMLER AG [DE]) 12. Februar 2009 (2009-02-12) Abbildung 1 -----	1
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Januar 2016	29/01/2016	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Clot, Pierre	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 027979 A1 (AUDI AG [DE]) 2. Januar 2009 (2009-01-02) das ganze Dokument -----	1
A	DE 10 2011 111580 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 21. Februar 2013 (2013-02-21) Abbildungen 2,3,4,7 -----	1
A	DE 10 2007 016209 A1 (AUDI AG [DE]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/075808

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011072782 A1	23-06-2011	CN 102652209 A	29-08-2012
		DE 102009059712 A1	22-09-2011
		EP 2513434 A1	24-10-2012
		ES 2533534 T3	10-04-2015
		JP 2013514477 A	25-04-2013
		US 2013000442 A1	03-01-2013
		WO 2011072782 A1	23-06-2011

DE 102004022849 A1	15-12-2005	KEINE	

DE 102013006796 A1	23-10-2014	KEINE	

DE 102007037358 A1	12-02-2009	KEINE	

DE 102007027979 A1	02-01-2009	KEINE	

DE 102011111580 A1	21-02-2013	DE 102011111580 A1	21-02-2013
		EP 2744987 A1	25-06-2014
		WO 2013026520 A1	28-02-2013

DE 102007016209 A1	09-10-2008	KEINE	
