

(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
10. November 2016 (10.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/177479 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01L 1/344 (2006.01) F01L 1/047 (2006.01)
F01L 13/00 (2006.01) F01L 1/053 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/051154

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Januar 2016 (20.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 208 309.8 5. Mai 2015 (05.05.2015) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN**
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2,
38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **HERMANN, Robert**; Leopoldstraße 6, 38100
Braunschweig (DE). **SARAL, Murat**; Gebrüder-Grimm-
Weg 15, 38229 Salzgitter (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, DE, 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,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: VALVE TRAIN DEVICE

(54) Bezeichnung : VENTILTRIEBVORRICHTUNG

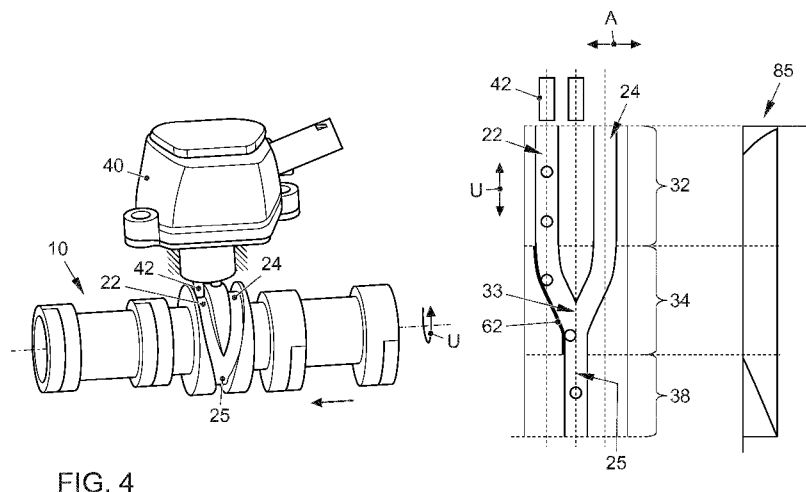


FIG. 4

(57) Abstract: The invention relates to a valve train device comprising: a camshaft with an axially movably arranged cam piece (10) having at least two cams (12, 14) that allow, in the event of a rotation of the camshaft, phase-shifted cam strokes and that are associated with different cylinders; and a slotted guide (20) for the axial movement of the cam piece (10), said slotted guide having a first slotted guide track (22) for the axial movement of the cam piece in a forward direction (V) and a second slotted guide track (24) for the axial movement of the cam piece in a reverse direction (R) counter to the forward direction. The first slotted guide track (22) and the second slotted guide track (24) have a common track section (25).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Ventiltriebvorrichtung mit einer Nockenwelle mit einem axial verschieblich angeordneten Nockenstück (10) mit mindestens zwei Nocken (12, 14), die bei einer Drehung der Nockenwelle phasenverschobene Nockenhube bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind, und einer Schaltkulisse (20) zum axialen Verschieben des Nockenstücks (10), wobei die Schaltkulisse eine erste Kulissenbahn (22) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer Vorwärtsrichtung (V) und eine zweite Kulissenbahn (24) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer der Vorwärtsrichtung entgegengerichteten Rückwärtsrichtung (R) aufweist. Die erste Kulissenbahn (22) und die zweite Kulissenbahn (24) weisen einen gemeinsamen Bahnabschnitt (25) auf.

Beschreibung

Ventiltriebvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Ventiltriebvorrichtung, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Ventiltriebvorrichtung umfasst eine Nockenwelle mit einem axial verschieblich auf einer Nockengrundwelle angeordneten Nockenstück mit mindestens zwei Nocken, die bei einer Drehung der Nockenwelle phasenverschobene Nockenhuber bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind, und einer Schaltkulisse zum axialen Verschieben des Nockenstücks, wobei die Schaltkulisse eine erste Kulissenbahn zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer Vorwärtsrichtung und eine zweite Kulissenbahn zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer der Vorwärtsrichtung entgegengerichteten Rückwärtsrichtung aufweist.

Bekannt sind variable Ventiltriebvorrichtungen in Brennkraftmaschinen, die durch axiales Verschieben von Nockenstücken mit Nocken unterschiedlicher Nockenkontur (bspw. Vollnocken, Halbnocken und/oder Nullnocken) sowohl die Abschaltung einzelner Zylinder als auch eine Ventilhubumschaltung realisieren können (sog. „Schiebenockensysteme“). Variable Ventiltriebvorrichtungen mit axial verschiebbaren Nockenstücken besitzen keine klassische einteilige Nockenwelle, sondern eine Zahnwelle als Nockengrundwelle, auf der zwei oder mehr Nockenstücke verschiebbar angeordnet sind. Die Drehmomentübertragung von der Nockenwelle auf die Nockenstücke erfolgt über die Verzahnung der Zahnwelle. Das Verschieben der Nockenstücke in Axialrichtung erfolgt mithilfe eines ortsfesten Aktuators, der ein Eingreifen eines Betätigungselements wie etwa eines Verstellpins in eine Schaltkulisse des Nockenstücks bewirkt. Bei Drehung des Nockenstücks wird dieses mittels des Verstellpins zwangsgeführt um einen definierten axialen Schaltweg von wenigen Millimetern, der dem Abstand zweier benachbarter Nocken eines Nockenabschnitts des Nockenstücks entspricht, verschoben. Wenn sich das Nockenstück in einer vorgegebenen axialen Endposition befindet, wird der Pin wieder eingefahren bzw. in Richtung auf den Aktuator zurückgeworfen. Um eine Verstellung des Nockenstücks von einer ersten Axialposition in eine zweite Axialposition und umgekehrt bewirken zu können, sind jedem Nockenstück zwei auswerfbare Betätigungselemente zum Eingriff in jeweils eine Kulissenbahn der Schaltkulisse zugeordnet, wobei die erste Kulissenbahn zum Verstellen des Nockenstücks in einer axialen Vorwärtsrichtung und die zweite

Kulissenbahn zum Verstellen des Nockenstücks in einer axialen Rückwärtsrichtung vorgesehen ist (Zu- und Abschaltung beim ACT).

Wenn jedem Zylinder ein axial verschiebliches Nockenstück zugeordnet ist („Einzelnockenstücke“), benötigen solche Ventiltriebvorrichtungen pro Zylinder regelmäßig neben dem Nockenstück auch einen Aktuator nebst Schaltkulisse. Eine Mehrzahl an Schaltkulissen und Aktuatoren ist allerdings mit einem erheblichen Kosten- und Montageaufwand verbunden.

Die Druckschriften DE 10 2007 056 692 A1, DE 10 2007 037 358 A1 und DE 10 2011 011 457 A1 beschreiben jeweils zwei bzw. drei axial relativ zueinander verschieblich an der Nockengrundwelle angeordnete Nockenstücke, bei denen die verschiedenen Zylindern zugeordneten Nocken jeweils axial zueinander verschieblich sind. Die einzelnen Nockenstücke können dabei mittels zweier Kulissenbahnen entweder aufeinander zu oder voneinander weg geschoben werden, wobei weniger Aktuatoren als Nockenstücke vorgesehen sind. Die in diesen Druckschriften beschriebenen Ventiltriebvorrichtungen sind besonders komplex und dadurch potentiell fehleranfällig.

In Anbetracht der beschriebenen Probleme ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventiltriebvorrichtung mit einem Nockenstück mit einer verbesserten Schaltkulisse bereitzustellen, die eine möglichst lange Haltbarkeit aufweist, die besonders kompakt aufgebaut ist und akustische Auffälligkeiten verringert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ventiltriebvorrichtung der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung umfasst eine Nockenwelle mit mindestens einem axial verschieblich auf einer Nockengrundwelle angeordneten Nockenstück mit mindestens zwei Nocken, die bei einer Drehung der Nockenwelle phasenverschobene Nockenhuben bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind. Mit anderen Worten umfasst die erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung ein sogenanntes „Doppelnockenstück“ oder „Mehrfachnockenstück“, das zur Betätigung der Ventile von mehr als einem Zylinder (zwei oder mehr Zylindern) vorgesehen ist, und bei dem die einzelnen Nocken aus diesem Grunde phasenverschobene Nockenhuben bereitstellen.

Anders als bei den in den eingangs genannten Druckschriften beschriebenen Nockenstücken mit mehreren axial zueinander verschieblich gehaltenen Nocken zeichnet sich das Nockenstück der erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung vorzugsweise dadurch aus, dass die einzelnen Nocken des Nockenstücks nicht relativ zueinander axial beweglich sind, sondern axial starr relativ zueinander an dem Nockenstück gehalten sind.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Nockenstück einteilig oder einstückig ausgebildet. Bspw. ist das Nockenstück einstückig aus einem zugfesten Material gegossen oder geformt.

In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung besteht das Nockenstück aus einem zugfesten Material wie etwa einem Metall. Vorzugsweise besteht das Nockenstück aus einer besonders stabilen und zugfesten Metalllegierung wie etwa aus Stahl, insbesondere aus gehärtetem Stahl.

Wenn das mehr als einem Zylinder zugeordnete Nockenstück einteilig gebildet ist, ist es erfindungsgemäß möglich, die Ventilhube zweier oder mehr Zylinder mit dem Nockenstück im Wesentlichen zeitgleich umzuschalten („Doppelnockenstück“ oder „Mehrfachnockenstück“). Hierdurch kann eine höhere Genauigkeit bei der Ventilhubumschaltung erreicht werden.

Eine Ventilhubumschaltung kann bei einem Doppelnockenstück nur im Grundkreis der Nocken erfolgen. Für die Umschaltung des Ventilhubs von zwei Zylindern mit einem Doppelnockenstück steht zur Umschaltung ein kleinerer gemeinsamer Nockengrundkreis zur Verfügung als bei der Umschaltung der Ventilhube von zwei Zylindern mittels zweier einzelner Nockenstücke. Die Ventil- und somit auch die Nockenhube sind bei zwei Zylindern, die mit einem gemeinsamen Nockenstück verstellt werden, regelmäßig um 90° Nockendrehwinkel zueinander verdreht und damit phasenverschoben. Diese 90° Nockendrehwinkel entsprechen der Verringerung des Grundkreises, der zur Verschiebung der Ventile zur Verfügung steht. Aus diesem Grund ist die Kulissenbahnführung zur Umschaltung mehrerer Zylinder mit einem Mehrfachnockenstück schwieriger als bei Einzelnockenstücken, die nur einem Zylinder zugeordnet sind.

Hinzu kommt, dass die Verstellpins des Aktuators bei der Umschaltung eines Doppelnockenstücks aufgrund der höheren zu verschiebenden Nockenstückmasse und dem kleineren Grundkreisbereich stärker belastet werden als bei einem

Einzelnockenstück, das nur einem einzelnen Zylinder zugeordnet ist. Der kürzere Nockengrundkreis führt darüber hinaus zu einer höheren axialen Endgeschwindigkeit des Doppelnockenstücks, was eine zunehmende akustische Auffälligkeit bei steigenden Drehzahlen bewirkt.

Überraschenderweise hat es sich herausgestellt, dass trotz der beschriebenen erhöhten Anforderungen bei der axialen Verschiebung von Doppelnockenstücken ein Verschieben des Nockenstücks mithilfe einer zwei Kulissenbahnen aufweisenden Schaltkulisse möglich ist, wenn die erste Kulissenbahn und die zweite Kulissenbahn einen gemeinsamen Bahnabschnitt aufweisen. Mit anderen Worten haben die beiden Kulissenbahnen einen gemeinsamen Bahnabschnitt, der sowohl bei einem Verschieben des Nockenstücks in der Vorwärtsrichtung als auch bei einem Verschieben des Nockenstücks in der Rückwärtsrichtung von einem Verstellpin des Aktuators durchlaufen wird.

Ferner kann jede der Kulissenbahn einen weiteren Abschnitt aufweisen, der ausschließlich zu der jeweiligen Kulissenbahn gehört und der entweder nur beim Verschieben des Nockenstücks in der Vorwärtsrichtung oder nur beim Verschieben des Nockenstücks in der Rückwärtsrichtung von dem Verstellpin durchlaufen wird. Da die beiden Kulissenbahnen einen gemeinsamen Bahnabschnitt aufweisen, sind die beiden weiteren Abschnitte vorzugsweise axial eng benachbart zueinander angeordnet, wobei bspw. ein Materialsteg mit einer axialen Breite von weniger als 4 cm, vorzugsweise weniger als 2 cm oder weniger als 1 cm zwischen den beiden weiteren Abschnitten angeordnet ist.

Vorzugsweise sind die Kulissenbahnen jeweils als zumindest teilweise in Umfangsrichtung umlaufende und in eine radiale Außenfläche des Nockenstücks eingebrachte Nuten zum Eingriff jeweils eines Verstellpins eingerichtet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die erste Kulissenbahn und die zweite Kulissenbahn im Wesentlichen Y-förmig. Darunter wird erfindungsgemäße verstanden, dass ein Einspurbereich der ersten Kulissenbahn neben einem Einspurbereich der zweiten Kulissenbahn verläuft, wobei die beiden Einspurbereiche an einer Vereinigungsstelle (Y-Vereinigungsstelle) in den gemeinsamen Bahnabschnitt übergehen.

Bei derartigen Y-förmig verlaufenden Kulissenbahnen mit einem gemeinsamen Bahnabschnitt wird der diese durchlaufende Verstellpin an der Vereinigungsstelle bzw. Kreuzungsstelle vergleichsweise potentiell stark beansprucht. Bspw. kann der Verstellpin an der Vereinigungsstelle gegen einen gegenüberliegenden Wandabschnitt der vereinigten Kulissenbahn stoßen, was zu einer akustischen Auffälligkeit führen kann. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass auch bei Doppelnockenstücken, die regelmäßig eine höhere Masse haben als Einzelnockenstücke, eine zufriedenstellende Ventilhubumschaltung durch eine Schaltkulisse mit Y-Nut bereitgestellt werden kann. So kann bspw. die Wand der Kulissenbahnen an der Y-Vereinigungsstelle derart ausgeformt werden, dass der Verstellpin im Verlauf seiner Bewegung über die Vereinigungsstelle hinweg zufriedenstellend zwangsgeführt wird, wodurch mechanische Belastungen des Verstellpins reduziert werden können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der gemeinsame Bahnabschnitt einen Auswerfbereich, der bspw. in Form einer Auswurframpe mit einer allmählich abnehmenden Nuttiefe ausgebildet sein kann. Durch diese Auswurframpe kann der Verstellpin bei Drehung des Nockenstücks in Richtung auf den Aktuator aus der Kulissenbahn ausgeworfen werden.

Vorzugsweise weisen die Kulissenbahnen jeweils einen in Umfangsrichtung verlaufenden Einspurbereich und einen eine axiale Verlaufsponente aufweisenden Verschiebebereich zum axialen Verschieben des Nockenstücks auf. Die Verschiebebereiche der beiden Kulissenbahnen können in den wiederum in Umfangsrichtung verlaufenden gemeinsamen Bahnabschnitt einmünden, der die Auswurframpe aufweisen kann.

Wie oben bereits angedeutet, steht bei einem Doppelnockenstück nur ein verringerter Grundkreisbereich für die Ventilhubumschaltung zur Verfügung. Trotz dieser Einschränkung kann eine zufriedenstellende Führung des Verstellpins durch die Verschiebebereiche der Kulissenbahnen bereitgestellt werden, wenn sich die Verschiebebereiche jeweils über einen Winkel von 60° oder mehr, vorzugsweise 75° oder mehr und/oder 135° oder weniger, vorzugsweise 125° oder weniger erstrecken. Die Einspurbereiche können sich bei einigen Ausführungsformen durchaus über einen Winkel von 135° oder mehr erstrecken.

Im Hinblick auf eine einfache Herstellbarkeit des Nockenstücks sowie im Hinblick auf eine symmetrische Beanspruchung der erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung bei

einer Verstellung in den beiden Axialrichtungen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die beiden Kulissenbahnen einen symmetrischen Verlauf bzgl. einer mittig zwischen den Einspurbereichen der Kulissenbahnen verlaufenden radialen Symmetrieebene haben. In dem Verschieberegion können die beiden Kulissenbahnen folglich mit im Wesentlichen identischer axialer Krümmung allmählich axial auseinander bzw. zusammenlaufen. Ferner können sich beide Kulissenbahnen um im Wesentlichen denselben Winkel in Umfangsrichtung erstrecken.

Vorzugsweise besteht dabei der Verstellpin und/oder das Nockenstück aus einem besonders zugfesten und stabilen Material wie etwa einer Metalllegierung, bspw. einem gehärteten Metall oder einer gehärteten Metalllegierung (bspw. lasergehärtet). In einigen Ausführungsformen besteht der Verstellpin und/oder das Nockenstück aus Wälzlagerstahl.

Im Hinblick auf die Verringerung akustischer Auffälligkeiten bei der Ventilhubumstellung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, dass das (Doppel-)Nockenstück eine Masse von mehr als 250 g und weniger als 3 kg, vorzugsweise eine Masse von mehr als 300 g und weniger als 1 kg aufweist. Insbesondere liegt die Masse des Doppelnockenstücks zwischen 300 g und 400 g. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass ein Nockenstück mit geringerer Masse leichter axial abgebremst werden kann als ein Nockenstück höherer Masse, so dass eine Nockenstückmasse von 1 kg oder weniger besondere Vorteile bietet.

Ein Nockenstück mit Schaltkulisse mit Y-Nut kann kompakter ausgebildet sein als ein Nockenstück mit mehreren axial beabstandeten Nuten (bspw. zwei separate S-Nuten), so dass das erfindungsgemäße Doppelnockenstück mit einer besonders kleinen Axialabmessung bereitgestellt werden kann. Bspw. weist das Nockenstück eine axiale Abmessung von 5 cm oder mehr und/oder 30 cm oder weniger, insbesondere 9 cm oder mehr und/oder 18 cm oder weniger auf. Besonders vorteilhaft ist eine axiale Abmessung zwischen 12 cm und 13 cm, bspw. 128 mm.

Vorzugsweise ist das Nockenstück in Form einer innenverzahnten Hülse ausgebildet, die axial verschieblich auf der außenverzahnten Nockengrundwelle gehalten ist.

Das Nockenstück der erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung ist vorzugsweise derart einstückig gebildet, dass die beiden den verschiedenen Zylindern zugeordneten Nocken

und die Schaltkulisse nicht axial relativ zueinander verschieblich, sondern axial feststehend am Nockenstück angeordnet sind. Mit anderen Worten handelt es sich um ein zuvor beschriebenes „Doppelnockenstück“ bzw. im Falle mehrerer Nocken um ein einteiliges „Mehrfachnockenstück“, wobei die einzelnen Nocken zwei oder mehr Zylindern zugeordnet sind und jeweils phasenverschobene Nockenhuber bereitstellen.

Wie bereits eingangs erläutert, ist das Nockenstück der erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung zum Verstellen von zwei oder mehr Zylindern eingerichtet, wobei mindestens zwei Nocken zum Bereitstellen phasenverschobener Nockenhuber vorgesehen sind. Im Hinblick auf eine zuverlässige Zylinderansteuerung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Nockenhuber derjenigen Nocken, die verschiedenen Zylindern zugeordnet sind, in Umfangsrichtung um mehr als 30° und weniger als 180° zueinander versetzt sind, insbesondere um etwa 90° zueinander versetzt sind.

Das Nockenstück kann zwei oder mehr Nockenabschnitte aufweisen, von denen jeder Nockenabschnitt zumindest einen (Voll-)Nocken aufweist. Unmittelbar neben den (Voll-)Nocken kann jeweils ein (Teil-)Nocken oder ein (Null-)Nocken am Nockenstück angeordnet sein, so dass durch Verschieben des Nockenstücks zwischen verschiedenen Ventilbetätigungsmodi umgeschaltet werden kann.

Vorzugsweise weist das Nockenstück mindestens vier axial starr zueinander angeordnete Nockenabschnitte mit jeweils mindestens einem (Voll-)Nocken und einem Teil- oder Nullnocken auf, von denen jeweils zwei Nockenabschnitte einem Zylinder zugeordnet und zum Bereitstellen phasengleicher Nockenhuber eingerichtet sein können.

Besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine zuverlässige und symmetrische Ventilbetätigung ist ein Nockenstück, bei dem die beiden Kulissenbahnen zwischen den zwei Nockenabschnitten, die einem ersten Zylinder zugeordnet sind, und den zwei Nockenabschnitten, die einem zweiten Zylinder zugeordnet sind, angeordnet sind. Insbesondere sind die beiden Kulissenbahnen in einem zentralen Bereich des Nockenstücks angeordnet.

Vorzugsweise ist jeder Kulissenbahn der erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung ein Aktuator mit einem Verstellpin zum Eingriff in die jeweilige Kulissenbahn zugeordnet, wobei der Durchmesser der Verstellpins vorzugsweise jeweils kleiner ist als 6 mm und besonders bevorzugt kleiner ist als 5 mm.

Ferner können erfindungsgemäß die Nockenwellen aufgrund der stabilen, einteiligen Doppelnockenstücke bei einer höheren Drehzahl von 1800 U/min, 2000 U/min oder mehr umgeschaltet werden als Nockenwellen mit herkömmlichen, axial verschieblich zueinander angeordneten Einzelnockenstücken, bei denen die Grenzdrehzahl für eine Umschaltung 1700 U/min oder weniger betragen kann.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt betrifft die Erfindung ein Nockenstück für eine erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung. Das Nockenstück weist auf: mindestens zwei Nocken, die bei einer Drehung des Nockenstücks phasenverschobene Nockenhube bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind; und eine Schaltkulisse zum axialen Verschieben des Nockenstücks, wobei die Schaltkulisse eine erste Kulissenbahn zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer Vorwärtsrichtung und eine zweite Kulissenbahn zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer der Vorwärtsrichtung entgegengerichteten Rückwärtsrichtung aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die erste Kulissenbahn und die zweite Kulissenbahn einen gemeinsamen Bahnabschnitt auf.

Ein erfindungsgemäßes Nockenstück kann ferner die zuvor beschriebenen Merkmale (Y-Nut, Masse, Axialabmessung, Material, Nockenabschnitte etc.) in einer beliebigen Kombination aufweisen.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt betrifft die Erfindung ein Nockenstück einer erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

- Fig. 1 ein Nockenstück einer erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 2 einen Blick von oben auf einen Motorblock mit einer erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung in einer Längsschnittansicht,

Fig. 4 eine der Erläuterung dienende Ansicht eines erfindungsgemäßen Nockenstücks einer erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung, zusammen mit den beiden Kulissenbahnen in abgewickelter Form (Nutabwicklung),

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein Nockenstück 10 einer erfindungsgemäßen Ventiltriebvorrichtung 100. Das Nockenstück ist in Form eines Doppelnockenstücks ausgebildet, das zur Betätigung von Ventilen zweier benachbarter Zylinder eingerichtet ist, wobei die dem ersten Zylinder zugeordneten Nocken 12 phasenverschoben zu den dem zweiten Zylinder zugeordneten Nocken 14 von dem Nockenstück 10 vorstehen. Die Phasenverschiebung beträgt bei dem dargestellten Beispiel etwa 90°. Andere Phasenverschiebungswinkel zwischen den Nocken sind möglich.

Die einzelnen Nocken 12, 14 sind nicht relativ zueinander beweglich; vielmehr ist das Nockenstück 10 einstückig ausgebildet. Bspw. ist das Nockenstück 10 einstückig aus einer Metalllegierung wie etwa gehärtetem Stahl, bspw. Wälzlagerstahl, geformt.

Das dargestellte Nockenstück 10 weist insgesamt vier Nockenabschnitte 15 auf, die jeweils einerseits einen Vollnocken und andererseits entweder einen Nullnocken oder einen Teilnocken umfassen können. Die dem zweiten Zylinder zugeordneten beiden Nockenabschnitte weisen jeweils einen Vollnocken 14 und einen Nullnocken 16 auf, so dass zwischen Ventilvollschtaltung und Ventilabschtaltung umgeschaltet werden kann, und die dem ersten Zylinder zugeordneten beiden Nockenabschnitte 15 weisen jeweils einen Vollnocken 12 und einen Teilnocken oder einen weiteren Vollnocken (17) auf, so dass zwischen Ventilvollschtaltung und Ventiltielschtaltung umgeschaltet werden kann.

In Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung 10 in einer Längsschnittansicht dargestellt. Dabei ist das in Fig. 1 gezeigte Nockenstück 10 axial verschieblich auf einer Nockengrundwelle 52 angeordnet, wobei die Nockengrundwelle 52 zusammen mit den darauf verschieblich angeordneten Nockenstücken 10 die Nockenwelle 50 bildet.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nockenstück 10 in Form einer innenverzahnten Hülse ausgebildet, die axial verschieblich auf der außenverzahnten Nockengrundwelle 52 gehalten ist.

Das Nockenstück 10 weist ferner in einem zentralen Bereich eine Schaltkulisse 20 mit zwei nebeneinander angeordneten Kulissenbahnen 22, 24 auf, wobei die Schaltkulisse

20 zum axialen Verschieben des Nockenstücks 10 auf der Nockengrundwelle 52 vorgesehen ist. Zum Verschieben des Nockenstücks 10 in einer Vorwärtsrichtung V greift ein axial ortsfester Verstellpin 42 eines Aktuators 40 in die erste Kulissenbahn 22 des sich drehenden Nockenstücks 10 ein, wodurch dieses axial geführt und verschoben wird. Zum Verschieben des Nockenstücks 10 in einer Rückwärtsrichtung R greift ein zweiter axial ortsfester Verstellpin eines zweiten Aktuators in die zweite Kulissenbahn 24 des sich drehenden Nockenstücks 10 ein, wodurch dieses axial geführt und in die Gegenrichtung R verschoben wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Nockenstück 10 weisen die beiden Kulissenbahnen einen gemeinsamen Bahnabschnitt 25 auf.

Die beiden Kulissenbahnen 22, 24 verlaufen dabei im Wesentlichen Y-förmig und haben zwei nebeneinander verlaufende Einspurbereiche 32, in die der Verstellpin für eine axiale Verstellung des Nockenstücks in radialer Richtung eingeführt wird. Die beiden Einspurbereiche 32 gehen an einer Vereinigungsstelle 33 („Y-Vereinigungsstelle“, da hier drei Bahnabschnitte zusammen- bzw. auseinanderlaufen) in den gemeinsamen Bahnabschnitt 25 über. Der gemeinsame Bahnabschnitt 25 weist einen Auswerfbereich 38 in Form einer Auswurframpe mit einer allmählich abnehmenden Nuttiefe auf.

Trotz seiner gegenüber herkömmlichen Einzelnockenstücken großen Masse kann das erfindungsgemäße Nockenstück 10 im Anschluss an einen jeweiligen Umschaltvorgang sehr definiert und allmählich axial abgebremst werden.

Die zum Einspuren jeweils eines Verstellpins 42 vorgesehenen Einspurbereiche 32 der Kulissenbahnen 22, 24 verlaufen jeweils in Umfangsrichtung U, und der zum Auswerfen der beiden Verstellpins 42 vorgesehene Auswerfbereich 38, der den gemeinsamen Bahnabschnitt 25 ausbildet, verläuft ebenfalls in Umfangsrichtung U. Zwischen den Einspurbereichen 32 und dem Auswerfbereich 38 ist jeweils ein axiale (A) Verlaufskomponente aufweisender Verschiebebereich 34 zum axialen Verschieben des Nockenstücks angeordnet. Die Verschiebebereiche 34 münden in den gemeinsamen Bahnabschnitt 25 ein.

Diese Verläufe der beiden Kulissenbahnen 22, 24 sind besonders deutlich in Fig. 4 erkennbar, die die Kulissenbahnen 22, 24 zum einen in abgewickelter Form zeigt (siehe Fig. 4, Mitte), und die zum anderen das Tiefenprofil 85 der Kulissenbahnen zeigt (siehe Fig. 4, rechts). Wie ferner in Fig. 4 erkennbar ist, haben die beiden Kulissenbahnen 22,

24 in abgewickelter Form im Wesentlichen einen Y-förmigen Verlauf mit einer Vereinigungsstelle 33 und dem gemeinsamen Bahnabschnitt 25. Die Verschiebebereiche erstrecken sich über einen Umfangswinkelbereich von mehr als 75° und weniger als 135° , während sich die Einspurbereiche über einen Umfangswinkelbereich von mehr als 135° erstrecken können. Diese Erstreckungsbereiche haben sich bei dem verringerten Grundkreis bei Doppelnockenstücken als vorteilhaft erwiesen.

Bezugszeichen 62 zeigt den Kontaktbereich zwischen der Wand der Kulissenbahn 22 und dem Verstellpin 42 beim Verschieben des Nockenstücks 10. Wie dargestellt ist, kann eine durchgängige Führung des Verstellpins auch im Bereich der Vereinigungsstelle 33 erreicht werden.

Es ist ferner dargestellt, dass die Seitenwände 62 der Kulissenbahnen im Bereich der Vereinigungsstelle 33 derart ausgeformt sind, dass kein Anlagewechsel des Verstellpins 42 zwischen den Nutseitenwänden stattfindet. So schlägt der Verstellpin 42 an der Y-Stelle nicht an der gegenüberliegenden Seitenwand der Kulissenbahn an, sondern wird unmittelbar in die Mitte des gemeinsamen Bahnabschnitts 25 geführt.

Zwischen den Verschiebebereichen 34 kann eine Rückdrehrampe in Form eines Materialstegs sich verringernder Höhe vorgesehen sein. Im Falle einer Rückdrehung der Nockenwelle kann hierdurch ein Anschlagen des Verstellpins 42 an der Materialspitze zwischen den beiden Y-Bahnarmen verhindert werden. Vielmehr kann der Verstellpin in diesem Fall aus der Kulissenbahn ausgeworfen werden.

Aufgrund der Y-Nut können die Verstelleinheiten und damit die Nockenstücke insgesamt kleiner ausgelegt werden (axiale Breite zwischen 9 cm und 18 cm), was geringere Kosten, einen kleineren beanspruchten Bauraum und eine verringerte Nockenstückmasse zur Folge hat.

Der Verstellbereich 34 der ersten Kulissenbahn 22 krümmt sich entgegengesetzt zu dem Verstellbereich 34 der zweiten Kulissenbahn 24, wodurch zum einen eine Verschiebung des Nockenstücks 10 in der Vorwärtsrichtung V und zum anderen eine Verschiebung des Nockenstücks 10 in der Rückwärtsrichtung R ermöglicht ist. Insgesamt verlaufen die Kulissenbahnen 22 und 24 symmetrisch bzgl. einer mittig dazwischen angeordneten radialen Symmetrieebene.

In Fig. 2 ist ein Motorblock mit zwei Nockenwellen 50 dargestellt, die jeweils zwei Nockenstücke 10 aufweisen.

Die erfindungsgemäße Ventiltriebvorrichtung 100 ermöglicht den Einsatz von Doppelnockenstücken für Schaltdrehzahlen von 2000 U/min oder mehr. Darüber hinaus wird durch die Abbremsung eine Steigerung der Bauteilhaltbarkeit über die Laufzeit und eine wesentlich verbesserte Akustik beim Umschaltvorgang erzielt.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Nockenstück
12, 14	Nocken
15	Nockenabschnitte
16	Nullnocken
17	Nocken
20	Schaltkulisse
22, 24	Kulissenbahnen
25	gemeinsamer Bahnabschnitt
32	Einspurbereich
33	Y-Vereinigungsstelle
34	Verschiebebereich
38	Auswerfbereich
40	Aktuator
42	Verstellpin
50	Nockenwelle
52	Nockengrundwelle
62	Kontaktbereich beim Verschieben
85	Tiefenprofil
V	Vorwärtsrichtung
R	Rückwärtsrichtung
U	Umfangsrichtung
A	axiale Richtung

ANSPRÜCHE

1. Ventiltriebvorrichtung, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einer Nockenwelle (50) mit einem axial verschieblich auf einer Nockengrundwelle (52) angeordneten Nockenstück (10) mit mindestens zwei Nocken (12, 14), die bei einer Drehung der Nockenwelle (50) phasenverschobene Nockenhübe bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind, und einer Schaltkulisse (20) zum axialen Verschieben des Nockenstücks (10), wobei die Schaltkulisse eine erste Kulissenbahn (22) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer Vorwärtsrichtung (V) und eine zweite Kulissenbahn (24) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer der Vorwärtsrichtung entgegengerichteten Rückwärtsrichtung (R) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kulissenbahn (22) und die zweite Kulissenbahn (24) einen gemeinsamen Bahnabschnitt (25) aufweisen.
2. Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kulissenbahn (22) und die zweite Kulissenbahn (24) im Wesentlichen Y-förmig verlaufen und zwei nebeneinander angeordnete Einspurbereiche (32) aufweisen, die an einer Y-Vereinigungsstelle (33) in den gemeinsamen Bahnabschnitt (25) übergehen.
3. Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gemeinsame Bahnabschnitt (25) einen Auswerfbereich (38) aufweist, insbesondere eine Auswurframpe mit einer allmählich abnehmenden Nuttiefe.
4. Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissenbahnen (22, 24) jeweils einen in Umfangsrichtung (U) verlaufenden Einspurbereich (32) und einen eine axiale (A) Verlaufsrichtung aufweisenden Verschiebebereich (34) zum axialen Verschieben des Nockenstücks (10) aufweisen, wobei die Verschiebebereiche (34) in den in Umfangsrichtung (U) verlaufenden gemeinsamen Bahnabschnitt (25) einmünden.
5. Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Verschiebebereiche (34) jeweils in Umfangsrichtung (U) über einen Winkel von 135° oder weniger erstrecken und/oder dass sich die Einspurbereiche (32) in Umfangsrichtung (U) über einen Winkel von 135° oder mehr erstrecken.

6. Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 2 oder einem davon abhängigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kulissenbahnen (22, 24) im Wesentlichen einen symmetrischen Verlauf bzgl. einer mittig zwischen den Einspurbereichen (32) der Kulissenbahnen (22, 24) verlaufenden radialen Symmetrieebene haben.
7. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenhübe der verschiedenen Zylindern zugeordneten Nocken (12, 14) in Umfangsrichtung um mehr als 30° und weniger als 180° zueinander versetzt sind, insbesondere um etwa 90° zueinander versetzt sind.
8. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenstück (10) mindestens vier axial starr zueinander angeordnete Nockenabschnitte (15) mit jeweils mindestens einem Nocken (14) und einem Nullnocken (16) oder zwei oder mehr Nocken (12, 17) aufweist, von denen bevorzugt jeweils zwei Nockenabschnitte einem Zylinder zugeordnet und zum Bereitstellen phasengleicher Nockenhübe eingerichtet sind.
9. Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kulissenbahnen (22, 24) zwischen den zwei Nockenabschnitten, die einem ersten Zylinder zugeordnet sind, und den zwei Nockenabschnitten, die einem zweiten Zylinder zugeordnet sind, und insbesondere in einem zentralen Bereich des Nockenstücks (10) angeordnet sind.
10. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kulissenbahn (22, 24) ein Aktuator (40) mit einem Verstellpin (42) zum Eingriff in die jeweilige Kulissenbahn zugeordnet ist, wobei der Durchmesser der Verstellpins jeweils kleiner ist als 6 mm und bevorzugt kleiner ist als 5 mm.
11. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Nocken (12, 14) nicht relativ zueinander axial beweglich sind, insbesondere dass das Nockenstück (10) einstückig ausgebildet ist.

12. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenstück (10) aus einem zugfesten Material, bevorzugt aus einem Metall, insbesondere aus einer gehärteten Metalllegierung wie etwa gehärtetem Stahl gebildet ist.
13. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenstück (10) in Form einer innenverzahnten Hülse ausgebildet ist, die axial verschieblich auf der außenverzahnten Nockengrundwelle (52) gehalten ist.
14. Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nockenstück (10) eine Masse von 250 g oder mehr und/oder 3 kg oder weniger, insbesondere von 300 g oder mehr und/oder 1 kg oder weniger hat, und/oder eine axiale Abmessung von 5 cm oder mehr und 30 cm oder weniger, insbesondere von 9 cm oder mehr und 18 cm oder weniger hat.
15. Nockenstück (10) für eine Ventiltriebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Nocken (12, 14), die bei einer Drehung des Nockenstücks phasenverschobene Nockenhuber bereitstellen und verschiedenen Zylindern zugeordnet sind, und einer Schaltkulisse (20) zum axialen Verschieben des Nockenstücks (10), wobei die Schaltkulisse eine erste Kulissenbahn (22) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer Vorwärtsrichtung (V) und eine zweite Kulissenbahn (24) zum axialen Verschieben des Nockenstücks in einer der Vorwärtsrichtung entgegengerichteten Rückwärtsrichtung (R) aufweist, wobei die erste Kulissenbahn (22) und die zweite Kulissenbahn (24) einen gemeinsamen Bahnabschnitt (25) aufweisen.

1/3

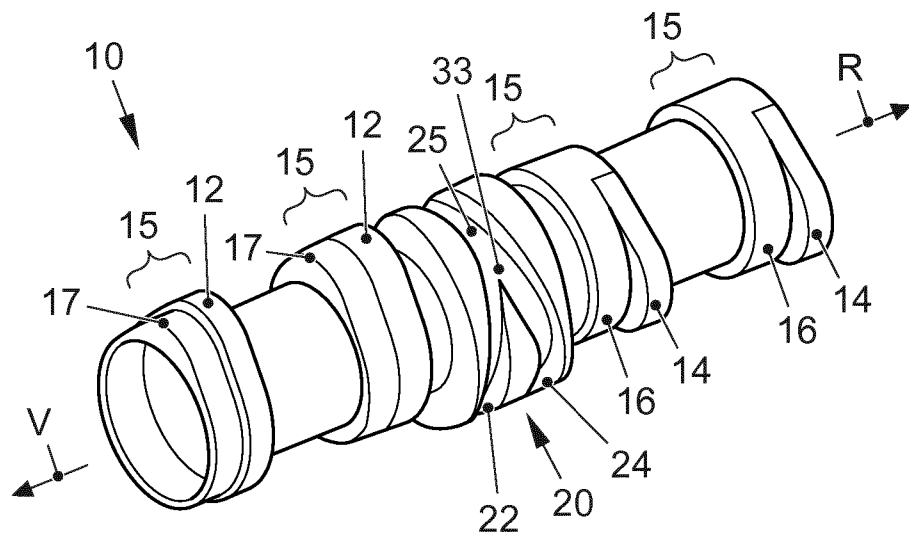


FIG. 1

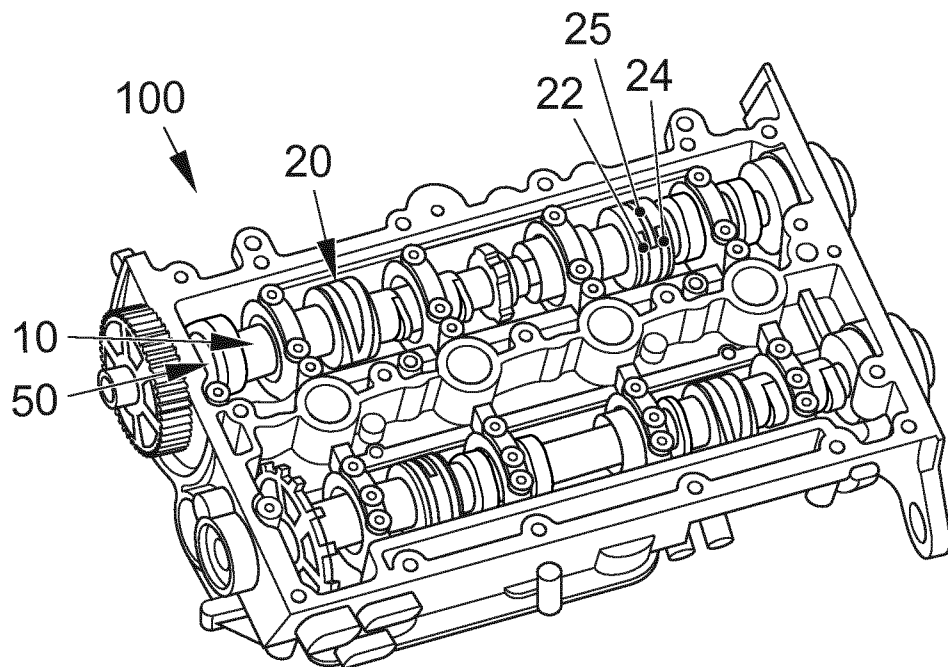


FIG. 2

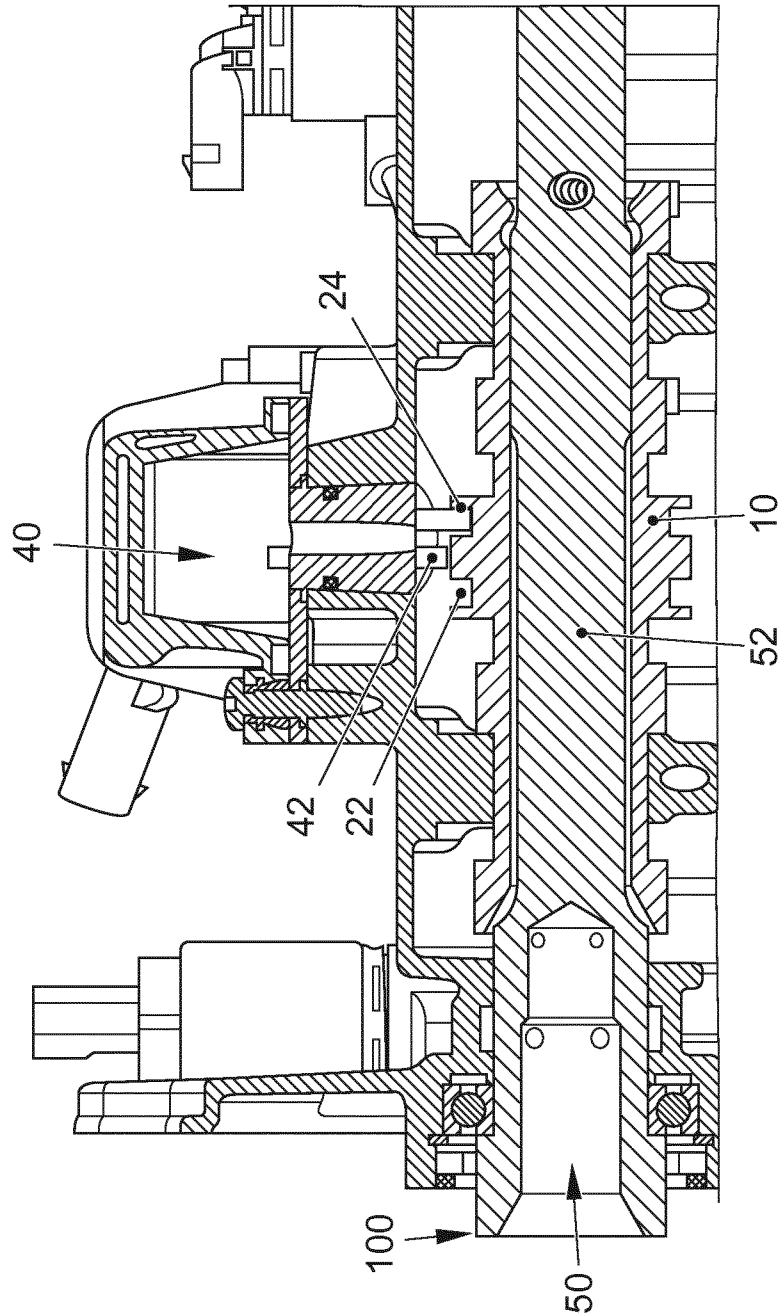


FIG. 3

3/3

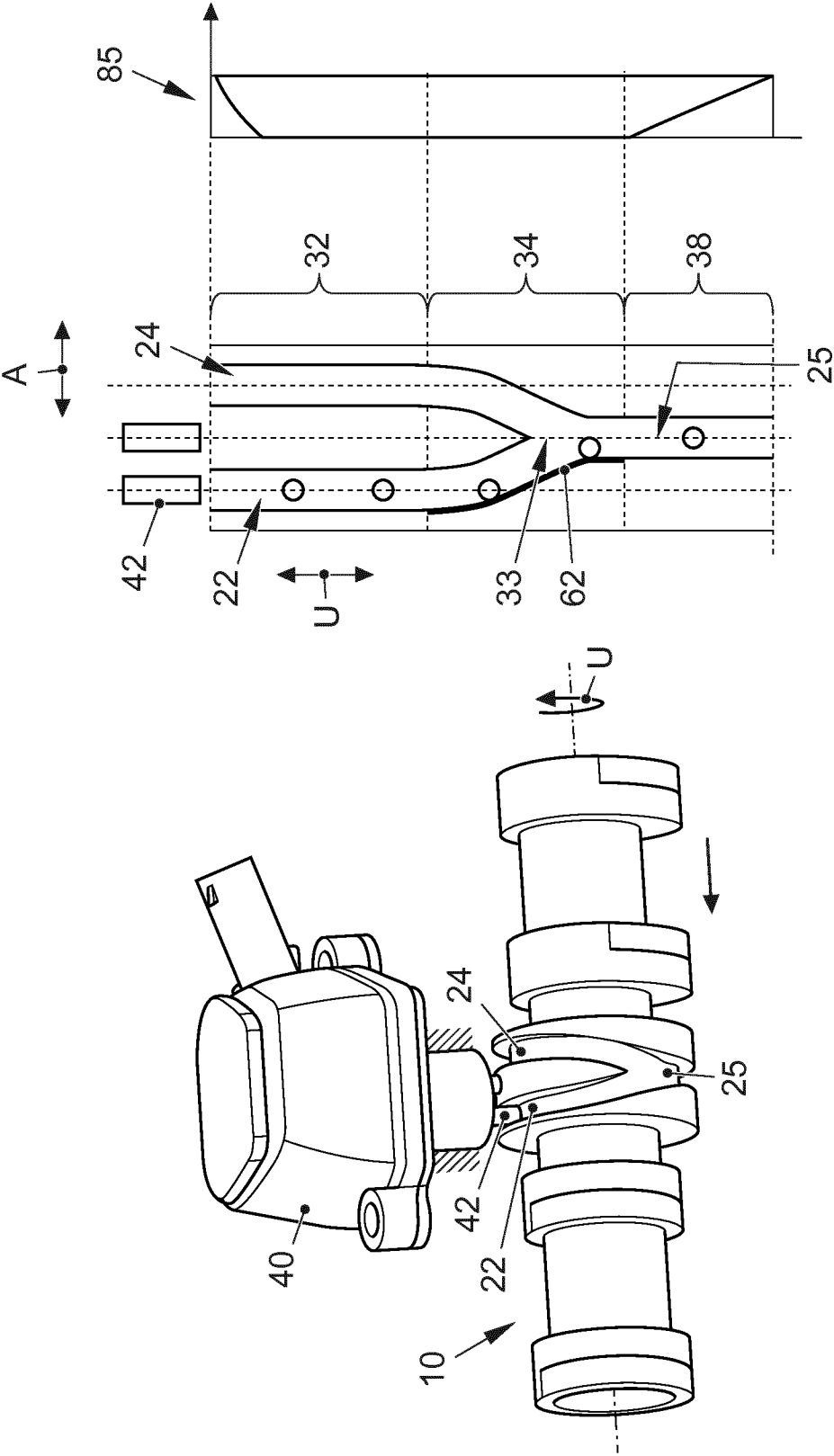


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/051154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01L1/344 F01L13/00 F01L1/047 F01L1/053
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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 105795 A1 (PORSCHE AG [DE]) 2 January 2014 (2014-01-02)	1,2,4, 6-9, 11-15
Y	figures 1,2,8-10 paragraph [0031]	5,10
X	DE 10 2011 056833 A1 (PORSCHE AG [DE]) 27 June 2013 (2013-06-27)	1,2,4, 6-9, 11-15
Y	figures 1-6	5,10
X	JP 2013 185470 A (TOYOTA MOTOR CORP) 19 September 2013 (2013-09-19)	1-4,6-9, 11-15
Y	figures 1,4 paragraphs [0022], [0028]	5,10
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2016

Date of mailing of the international search report

22/04/2016

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

Aubry, Yann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/051154

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/042227 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; EZAKI SHUICHI [JP]) 28 March 2013 (2013-03-28)	1-4,6-9, 11-15
Y	figures 4,5 page 8, lines 29-33 -----	5,10
Y	DE 10 2004 024219 A1 (AUDI AG [DE]) 19 January 2006 (2006-01-19)	5,10
A	figure 2 paragraph [0050] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/051154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012105795 A1	02-01-2014	NONE	
DE 102011056833 A1	27-06-2013	BR 102012031927 A2	29-07-2014
		CN 103174486 A	26-06-2013
		DE 102011056833 A1	27-06-2013
		RU 2012152601 A	20-06-2014
JP 2013185470 A	19-09-2013	NONE	
WO 2013042227 A1	28-03-2013	NONE	
DE 102004024219 A1	19-01-2006	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01L1/344 F01L13/00 F01L1/047 F01L1/053 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01L		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 105795 A1 (PORSCHE AG [DE]) 2. Januar 2014 (2014-01-02)	1,2,4, 6-9, 11-15
Y	Abbildungen 1,2,8-10 Absatz [0031]	5,10
X	DE 10 2011 056833 A1 (PORSCHE AG [DE]) 27. Juni 2013 (2013-06-27)	1,2,4, 6-9, 11-15
Y	Abbildungen 1-6	5,10
X	JP 2013 185470 A (TOYOTA MOTOR CORP) 19. September 2013 (2013-09-19)	1-4,6-9, 11-15
Y	Abbildungen 1,4 Absätze [0022], [0028]	5,10
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. April 2016		22/04/2016
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 Aubry, Yann

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/042227 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; EZAKI SHUICHI [JP]) 28. März 2013 (2013-03-28)	1-4,6-9, 11-15
Y	Abbildungen 4,5 Seite 8, Zeilen 29-33 -----	5,10
Y	DE 10 2004 024219 A1 (AUDI AG [DE]) 19. Januar 2006 (2006-01-19)	5,10
A	Abbildung 2 Absatz [0050] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/051154

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012105795 A1	02-01-2014	KEINE	
DE 102011056833 A1	27-06-2013	BR 102012031927 A2	29-07-2014
		CN 103174486 A	26-06-2013
		DE 102011056833 A1	27-06-2013
		RU 2012152601 A	20-06-2014
JP 2013185470 A	19-09-2013	KEINE	
WO 2013042227 A1	28-03-2013	KEINE	
DE 102004024219 A1	19-01-2006	KEINE	