

(19)



(11)

EP 4 264 021 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.2024 Patentblatt 2024/21

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01L 1/32 ^(2006.01) **F01L 3/08** ^(2006.01)
F01L 3/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21815156.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01L 1/32; F01L 3/08; F01L 3/10; F01L 2301/00

(22) Anmeldetag: **16.11.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/081803

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/194407 (22.09.2022 Gazette 2022/38)

(54) **VENTILSCHAFTDICHTUNG MIT VENTILDREHVORRICHTUNG**

VALVE STEM SEAL COMPRISING A VALVE ROTATING DEVICE

JOINT DE TIGE DE SOUPAPE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE ROTATION DE SOUPAPE

(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**

- **RINGELING, Florian**
30519 Hannover (DE)
- **MATTHIAS, Thorsten**
30826 Garbsen (DE)
- **KELLERMANN, Stefan**
30890 Barsinghausen (DE)

(30) Priorität: **16.03.2021 DE 102021106307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2023 Patentblatt 2023/43

(74) Vertreter: **Kurig, Thomas**
Becker Kurig & Partner
Patentanwälte mbB
Bavariastraße 7
80336 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Federal-Mogul Valvetrain GmbH**
30890 Barsinghausen (DE)

(72) Erfinder:

- **SCHOBER, Dirk**
31311 Uetze (DE)
- **ZWEIN, Frank**
51399 Burscheid (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

CA-A1- 2 298 222 DE-A1- 3 128 086
JP-A- 2020 169 586 US-A- 4 470 383
US-A1- 2017 058 724

EP 4 264 021 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilschaftdichtung, die dazu bestimmt ist, einen Ventilschaft in einem Verbrennungsmotor gegenüber einem Zylinderkopf abzudichten, wobei die Ventilschaftdichtung weiter mit einer Ventildrehvorrichtung kombiniert ist, die das Ventil bei jeder Betätigung um einen kleinen Winkel um seine Längsachse dreht.

[0002] Ventilschaftdichtungen dienen einerseits dazu zu verhindern, dass Öl durch den Spalt zwischen Ventilschaft und Ventilfehrung in den Ansaugkanal bzw. den Abgaskanal des Motors gelangt und dort verbrannt wird, wodurch einerseits Öl verschwendet und andererseits Abgasgrenzwertwerte verschlechtert werden. Weiterhin sollen Ventilschaftdichtungen verhindern, dass Brenngase über den Abgaskanal und den Spalt zwischen Ventilschaft und Ventilfehrung in den Zylinderkopf gelangen und dort das Öl verschmutzen oder ein Druck in dem Ölkreislauf erhöht wird.

[0003] Ventilschaftdichtungen als solche sind bereits aus verschiedenen Anwendungen bekannt. Ventilschaftdichtungen dienen dazu, den Ansaugkanal bzw. den Abgaskanal in dem Zylinderkopf gegen ein Eintreten von Öl in den Ansaug- bzw. Abgastrakt und den Ölkreislauf gegen Verunreinigungen aus dem Ansaug- bzw. Abgastrakt zu schützen. Üblicherweise werden hier Kappen vorgesehen, die auf den Ventilfehrungen angebracht werden und eine Dichtung gegen einen Ventilschaft drücken. Die wichtigste Aufgabe besteht dabei darin, Öl in dem Zylinderkopf daran zu hindern bei aufrecht stehenden Motoren in den Motor bzw. Brennraum zu gelangen.

[0004] Es sind ebenfalls Ventildrehvorrichtungen bekannt, die auf einer Kombination von Kugeln, Federn und schiefen Ebenen basieren, und die bevorzugt an einem oberen Ende eines Ventils angeordnet werden. Es sind ebenfalls Ventildrehvorrichtungen mit einem Federkonzept bekannt. Dabei handelt es sich üblicherweise um Kombinationen aus einer Tellerfeder mit mehreren Wälzelementen die auf schiefen Ebenen laufen, und beim Öffnen des Ventils dieses ein Stück weit um die Schaftachse des Ventilschafts drehen, sodass sich der Ventilteller bei jedem Öffnen um wenige Winkelgrade gegenüber dem Ventilsitz verdreht, wodurch ein einseitiger Verschleiß am Ventilsitz und am Ventilteller verhindert wird. Die herkömmliche Ventildrehvorrichtung wird dabei üblicherweise oben im Bereich des Ventiltellerfedertellers angebracht. Weitere Arten von Ventildrehvorrichtungen sind in Form von Rotocoil™ oder auch Rotocap™ Ventildrehvorrichtungen bekannt. In CA 2 298 222 A1, JP 2020 169586 A, US 2017/058724 A1, US 4 470 383 A oder DE 31 28 086 A1 werden weitere Beispiele für Ventildrehvorrichtungen offenbart.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauteil welches bisher nur für eine einzige Aufgabe vorgesehen war dahingehend zu verbessern, dass mit diesem Bauteil mehrere Teilaufgaben gleichzeitig gelöst werden können.

[0006] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, bisher getrennte Bauteile in einer Einheit zusammenzufassen und so den Lagerhaltungs-, Handhabungs- und Montageaufwand bei Verbrennungsmotoren zu verringern. Dabei wird der Fertigungsaufwand unter den kombinierten Fertigungsaufwänden der Einzelteile liegen. Hier kann eine erhöhte Integration der Bauteile erreicht werden, was zudem noch eine Material- und Ressourceneinsparung ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch den oder die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche wobei bevorzugte Ausführungen in den abhängigen Ansprüchen beschrieben sind.

[0008] Es wird eine Ventildrehvorrichtung mit einer Ventilschaftdichtung bereitgestellt. Die Ventildrehvorrichtung umfasst dabei eine Zylinderkopfauflage, die dazu bestimmt ist an einem Zylinderkopf an- oder aufzuliegen. Weiter umfasst die Ventildrehvorrichtung eine Federauflage, die

dazu bestimmt ist im Betrieb gegen mindestens eine Ventilfehr anzuliegen und diese in Richtung des Zylinderkopfes abzustützen. Die Ventildrehvorrichtung ist eingerichtet die Federauflage im Betrieb insbesondere bei einer Betätigung des Ventils insbesondere beim Öffnen des Ventils gegenüber der Zylinderkopfauflage zu drehen. Durch die Drehung der mindestens einen Ventilfehr an einer Basis wird diese Drehung über einen Federteller, der oben an der Feder anliegt, an ein Ventilschaftende weitergeleitet. Bei einem Öffnen des Ventils wird das Ventil um den Ventilschaft gedreht, da der Ventilteller vom Ventilsitz des Zylinderkopfes abhebt und nicht mehr durch Kraftschluss in Drehrichtung blockiert ist. Die Ventildrehvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass an der Zylinderkopfauflage der Ventildrehvorrichtung eine Ventilschaftdichtung angebracht ist, die eingerichtet ist an einem Ventilschaft anzuliegen und diesen bei Dreh- und Axialbewegungen des Ventils bzw. Ventilschafts abzudichten.

[0010] In der Grundausführung ist die Ventildrehvorrichtung nur mit einer Dichtung am Ventilschaft versehen, nicht jedoch mit einer Dichtung gegenüber einer Ventilfehrung oder dem Zylinderkopf. Hier wird die Dichtwirkung einfach durch eine gewisse Viskosität des Motoröls zwischen der Zylinderkopfauflage und dem Zylinderkopf in Kombination mit der Federkraft der Ventilfehr erreicht, die die Zylinderkopfauflage auf den Zylinderkopf presst. Hier kann eine statische Dichtwirkung auch ohne eine gesonderte Dichtung erreicht werden, sofern die Spaltmaße und die Oberflächengüte sowie die Anpresskraft durch die Ventilfehr ausreichen.

[0011] Bei einer weiteren beispielhaften Ausführung der Ventildrehvorrichtung umfasst diese weiter eine Dichtung, die eingerichtet ist die Zylinderkopfauflage in Axialrichtung gegen eine Fläche des Zylinderkopfes abzudichten; diese Dichtung kann auch als Zylinderkopfauflagendichtung bezeichnet werden. Hier kann eine Axialdichtung vorgesehen sein, die eine Unterseite der Zylinderkopfauflage gegen den Zylinderkopf abdichtet.

Hier kann beispielsweise die gesamte Unterseite der Zylinderkopfauflage mit einer dünnen Elastomerschicht oder einem Elastomerlack versehen werden. Es kann ein relativ geringer Anpressdruck dazu verwendet werden eine ausreichende Dichtwirkung zu erzielen ohne dass eine besonders komplizierte Dichtgeometrie oder eine besonders ausgefeilte Dichtlippe ausgeführt werden muss. Es ist ebenfalls möglich eine in Axialrichtung wirkende Dichtung in einer entsprechenden Vertiefung oder Nut in einer Unterseite der Zylinderkopfauflage einzubringen oder einzulegen womit eine höhere Flächenpressung und eine Verpressungsbegrenzung der Dichtung einfach erreicht werden können.

[0012] Eine Sonderform dieser Dichtung kann als in Axialrichtung wirkende Dichtung ausgeführt werden, die in Axialrichtung gegen eine Stirnseite einer Ventilschaftführung wirkt. Diese Ausführung weist den Vorteil auf, dass die Ventilschaftdichtung und die Dichtung, die auf die Stirnseite der Ventilschaftführung wirkt bzw. die Ventilschaftführungs-Stirnseitendichtung einstückig ausgeführt werden können. Weiterhin gestattet es diese Ausführung einen sehr kleinen Dichtraum herzustellen, wodurch der Raum zwischen der Ventilschaftdichtung und der Ventilschaftführungs-Stirnseitendichtung sehr gering gehalten werden kann, sodass sich in diesem Raum sehr schnell ein Gegendruck aufbaut, so dass ein Fluid von einem Abgaskanal oder einen Ansaugkanal zwischen Ventilschaft und Ventilschaftführung nach oben strömt. Dies ist eine einfache und kompakte Ausführung der vorliegenden Erfindung, die den Spalt sowohl zum Ventilschaft als auch zum Zylinderkopf hin abdichtet. Hier hilft die Kraft der Ventilsfeder eine ausreichende Dichtwirkung zu erzielen, während über einen Abstand zu einer Kontaktfläche eine gewünschte definierte Verpressung der Dichtung erreicht werden kann.

[0013] Bei einer zusätzlichen beispielhaften Ausführung der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung umfasst diese weiter eine Dichtung, die eingerichtet die Zylinderkopfauflage gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung abzudichten. Die Dichtung kann auch als Ventilschaftführungs-Mantelflächendichtung bezeichnet werden. Die Dichtung ist hier als Radialdichtung ausgeführt, die zudem dazu ausgelegt sein kann die Zylinderkopfauflage in Bezug auf die Ventilschaftführung zu zentrieren. Die Auslegung gestattet es sehr einfach eine gewünschte Verpressung der Dichtung zu erreichen. Diese Ausführung kann auch mit der Ventilschaftführungs-Stirnseitendichtung kombiniert werden.

[0014] Eine zusätzliche Ausführungsform der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung umfasst weiterhin eine Dichtung, die eingerichtet ist, die Zylinderkopfauflage radial nach außen abzudichten. Diese Außen-Radialdichtung kann eingesetzt werden wenn in dem Zylinderkopf Vertiefungen zur Anlage der Ventilsfeder bzw. der Ventildrehvorrichtungen vorgesehen sind. Diese Ausführung weist den Vorteil auf, dass die Dichtung die Zylinderkopfauflage auch bei relativ kleinen Abmessungen sehr leicht gegenüber dem Ventilschaft zen-

triert werden kann. Es ist ebenfalls möglich diese Ausführung durch einen O-Ring umzusetzen der in eine entsprechende Nut einer Außenfläche der Ventildrehvorrichtung bzw. der Zylinderkopfauflage der Ventildrehvorrichtung eingesetzt ist.

[0015] Bei einer anderen beispielhaften Ausführung der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung umfasst die Drehvorrichtung mindestens eine Tellerfeder, Wälzelemente und Federn sowie mindestens ein Wälz- oder Gleitlager. Diese Komponenten sind herkömmlicherweise in Ventildrehvorrichtungen vorgesehen. Die Wälzelemente sind üblicherweise auf einer schiefen Ebene angeordnet und können gegen eine Federauflage abrollen und diese bei einer Betätigung um einen Winkelbereich weiterdrehen. Es können auch Wälzelemente vorgesehen sein die nur eine Kippbewegung durchführen.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung ist eine Federauflagefläche der Federauflage mit einer Verdrehsicherung für die Ventilsfeder versehen. Bevorzugt ist ein zugehöriger Ventilsfederteller zur Befestigung an dem Ventilschaftende ebenfalls mit einer Verdrehsicherung für die Ventilsfeder versehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die von der Ventildrehvorrichtung erzeugte Drehung auch tatsächlich bis zur Ventil übertragen wird. In dieser Ausführung kann ausgeschlossen werden, dass die Ventilsfeder gegenüber der Federauflage oder dem Ventilteller verrutscht und nur die Federauflage oder die Ventilsfeder, nicht jedoch das Ventil selber gedreht wird.

[0017] Die vorstehend beschriebenen Ausführungen sind auf eine Ventildrehvorrichtung bezogen, die zwischen dem Zylinderkopf und der Ventilsfeder angeordnet ist. Im Folgenden werden hauptsächlich Ausführungen beschrieben, die zwischen der Ventilsfeder und einem Ventilschaftende angeordnet sind. Hier werden die Bezeichnungen Ventilsfederteller und Ventilschaftbefestigung anstelle von Federauflage und Zylinderkopfauflage verwendet.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung bereitgestellt, wobei eine Ventildrehvorrichtung, mit einer Federauflage bzw. einem Federteller und einer Ventilschaftbefestigung vorgesehen ist. Die Ventilschaftbefestigung ist dazu eingerichtet im Betrieb beispielsweise mit Kegelstücken an einem Ventilschaftende befestigt zu werden, wobei diese Verbindung in Umfangsrichtung reib- bzw. kraftschlüssig bevorzugt sogar formschlüssig ausgeführt werden soll. Die Ventildrehvorrichtung ist dabei eingerichtet im Betrieb die Ventilschaftbefestigung gegenüber dem Federteller zu drehen. Die Ventildrehvorrichtung ist an der Ventilschaftbefestigung der Ventildrehvorrichtung mit einer Ventilschaftdichtung versehen, die eingerichtet ist dichtend an einem Ventilschaft anzuliegen. In dieser Ausführung soll lediglich die Ventilschaftbefestigung gegenüber einem Ventilschaft abgedichtet werden. In der Grundaufüh-

rung kann so beispielsweise die Verbindung zwischen der Ventilschaftbefestigung und dem Ventilschaft verbessert werden. Die Ventilschaftdichtung kann hier als statische Dichtung ausgelegt werden, da zwischen der Ventilschaftbefestigung und dem Ventilschaft keine Bewegungen auftreten sollen.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung umfasst diese weiter eine Dichtung, die eingerichtet die Ventilschaftbefestigung gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung abzudichten. Diese Dichtung kann im Weiteren auch als Ventilschaftführungsichtung bezeichnet werden. Die Dichtung ist hier als Radialdichtung ausgeführt, die sowohl eine Verschiebung in Axialrichtung als auch in Umfangsrichtung ermöglicht. Die Bewegung der Ventilschaftbefestigung gegenüber dem Zylinderkopf muss hier von der Ventilschaftführungsichtung aufgenommen werden. Die Ventilschaftführungsichtung kann gegenüber als Radial-Innendichtung oder als Radial-Außendichtung ausgeführt werden.

[0020] Bei der Ausführung als Radial-Innendichtung umfasst die Ventilschaftführungsichtung die Ventilschaftführung von außen und gleitet an dieser Außenfläche auf und ab. Dies kann eine Art Tülle oder einen Rohransatz an der Ventilschaftbefestigung erfordern. Hier sollte die Länge und die Form der Ventilschaftführungen des Motors an diese Art der Abdichtung angepasst werden.

[0021] Bei der Ausführung als Radial-Außendichtung sollte die Ventilschaftführungsichtung an einem, verlängerten Rohransatz an der Ventilschaftführung eingreifen und diesen nach innen abdichten. Diese Ausführung erfordert jedoch den Einsatz von angepassten Ventilschaftführungen, die im Bereich der Abdichtung eine kreiszylindrische Außenfläche aufweisen, weist jedoch den Vorteil auf, dass die Dichtung näher an einer Ventilachse liegend ausgeführt werden kann, da die Ventilschaftführungen im Bereich der Dichtung mit einer geringeren Wanddicke ausgeführt werden können.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung bereitgestellt, wobei eine Ventildrehvorrichtung mit einer Federauflage bzw. einem Federteller und einer Ventilschaftbefestigung vorgesehen ist. Die Ventilschaftbefestigung ist dazu eingerichtet, im Betrieb beispielsweise mit Kegelstücken an einem Ventilschaftende befestigt zu werden, wobei diese Verbindung reib- bzw. kraftschlüssig bevorzugt sogar formschlüssig ausgeführt werden soll. Die Ventildrehvorrichtung ist dabei eingerichtet im Betrieb die Ventilschaftbefestigung gegenüber dem Federteller zu drehen. Die Ventildrehvorrichtung ist an dem Federteller mit einer Ventilschaftdichtung versehen, die eingerichtet ist dichtend an einem Ventilschaft anzuliegen. In dieser Ausführung soll lediglich die Federauflage gegenüber einem Ventilschaft abgedichtet werden. In der Grundausführung kann so beispielsweise die Verbindung zwischen der Federauflage und dem Ventilschaft verbessert werden. Die Ventil-

schaftdichtung dient hier im Wesentlichen als Radialwellendichtung, die Drehbewegungen und kleine Axialbewegungen aufnehmen muss. Die Ventilschaftdichtung dichtet hier die Drehbewegungen des Ventils ab. Die Ventilschaftdichtung muss ebenfalls den Axialanteil des Arbeitshubs der Ventildrehvorrichtung nicht jedoch des gesamten Ventils aufnehmen können. Die Ventilschaftdichtung kann hier leicht in Axialrichtung verschiebbar angeordnet sein, um lediglich eine Dichtung gegenüber Radialbewegungen zwischen der Federauflage und dem Ventilschaft zu ermöglichen.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung umfasst diese weiter eine Dichtung, die eingerichtet die Federauflage gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung abzudichten. Diese Dichtung kann im Weiteren auch als Ventilschaftführungsichtung bezeichnet werden. Die Dichtung ist hier als Radialdichtung ausgeführt die lediglich eine Verschiebung in Axialrichtung ermöglichen muss. Die Bewegung der Federauflage gegenüber dem Zylinderkopf muss hier von der Ventilschaftführungsichtung aufgenommen werden, was im Wesentlichen dem gesamten Ventilhub entspricht. Die Ventilschaftführungsichtung kann als Radial-Innendichtung oder als Radial-Außendichtung ausgeführt werden, wobei die Radialdichtung bevorzugt ist die an der Außenfläche der Ventilschaftführung anliegt.

[0024] Bei der Ausführung als Radial-Innendichtung umfasst die Ventilschaftführungsichtung die Ventilschaftführung von außen und gleitet an dieser Außenfläche auf und ab. Dies kann eine Art Tülle oder einen Rohransatz an der Ventilschaftbefestigung erfordern.

[0025] Bei der Ausführung als Radial-Außendichtung sollte die Ventilschaftführungsichtung an einem erweiterten Rohransatz an der Ventilschaftführung eingreifen und diesen nach innen abdichten. Diese Ausführung erfordert jedoch den Einsatz von angepassten Ventilschaftführungen, weist jedoch den Vorteil auf, dass die Dichtung näher an einer Ventilachse liegend ausgeführt werden können.

[0026] Diese Ausführung gestattet eine Trennung der beiden Dichtungskomponenten sodass eine reine Radialwellendichtung mit einer Axialbewegungsichtung kombiniert werden kann.

[0027] Bei einer zusätzlichen Ausführung der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung ist die Ventilschaftdichtung mit mindestens einer Feder versehen, die die Ventilschaftdichtung radial nach innen gegen einen Ventilschaft drückt, um die Dichtwirkung der Ventilschaftdichtung zu verbessern. Diese Feder kann auch als Ventilschaftdichtungsfeder bezeichnet werden und kann als beispielsweise als Schlauchfeder ausgeführt werden. Durch die Schlauchfeder kann eine konstante Dichtwirkung weitgehend unabhängig von einer aktuellen Betriebstemperatur erreicht werden. Die Ventilschaftdichtungsfeder kann aus einem Metall wie Stahl gefertigt sein womit eine weitgehend von der Betriebstemperatur unabhängige Radialkraft auch in Fällen erzeugt werden

kann, bei denen ein Elastomer oder ein Gummiwerkstoff eine temperaturbedingte Festigkeitsverringerung zeigen würde. Bei einer zusätzlichen Ausführung der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung ist die Ventilfehrungsdichtung mit mindestens einer Feder versehen die die Ventilfehrungsdichtung radial nach innen gegen eine Mantelfläche einer Ventilfehrung drückt, um die Dichtwirkung der Ventilschaftdichtung zu verbessern. Diese Feder kann auch als Ventilfehrungsdichtungsfeder bezeichnet werden und kann als Schlauchfeder ausgeführt werden. Durch die Schlauchfeder kann eine konstante Dichtwirkung weitgehend unabhängig von einer aktuellen Betriebstemperatur erreicht werden. Die Ventilschaftdichtungsfeder kann aus einem Metall wie Stahl gefertigt sein, womit eine weitgehend von der Betriebstemperatur unabhängige Radialkraft auch in Fällen erzeugt werden kann, in denen ein Elastomer oder ein Gummiwerkstoff eine temperaturbedingte Festigkeitsverringerung zeigen würde.

[0028] Bei einer weiteren Ausführungsform der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung ist eine Federauflagefläche der Federauflage oder die des Federtellers mit einer Verdrehsicherung für die Ventilfeeder versehen. Bevorzugt ist ebenfalls ein zugehöriger Ventilfeedereller zur Befestigung an dem Ventilschaftende oder eine entsprechende Auflagefläche der Ventilfeeder am Zylinderkopf ebenfalls mit einer Verdrehsicherung versehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die von der Ventildrehvorrichtung erzeugte Drehung auch tatsächlich bis zum Ventil übertragen wird. In dieser Ausführung kann ausgeschlossen werden, dass die Ventilfeeder gegenüber der Federauflage oder dem Ventilteller verrutscht und nur die Federauflage oder die Ventilfeeder, nicht jedoch das Ventil selber gedreht wird.

[0029] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von schematischen und nicht maßstabgerechten Darstellungen verschiedener beispielhafter Ausführungen veranschaulicht.

Figuren 1A bis 1E zeigen verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Ventildrehvorrichtungen mit Ventilschaftdichtung, bei denen ein Teil einer Ventildrehvorrichtung die Abdichtung übernimmt, der direkt auf einem Zylinderkopf aufliegt.

Figuren 2A bis 2C zeigen erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtungen mit Ventilschaftdichtungen, bei denen ein Teil einer Ventildrehvorrichtung die Abdichtung übernimmt der direkt mit einer Ventilfeeder verbunden ist.

Figuren 3 und 4 stellen erfindungsgemäße Ventildrehvorrichtungen mit Ventilschaftdichtungen dar, bei dem die Abdichtung oben am Ventilschaftende eines Ventils vorgesehen ist.

[0030] In den Figuren ist bei allen Elementen mit Ausnahme der schiefen Ebenen und der Ventilfeeder nur die Schnittebene selbst dargestellt, wodurch eine klarere

Ansicht der Rotationssymmetrischen Komponenten erreicht wird.

[0031] Sowohl in den Figuren als auch in der Beschreibung werden gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet um auf gleiche oder ähnliche Komponenten oder Elemente Bezug zu nehmen. Um die Beschreibung knapp zu halten werden daher nicht alle Elemente in allen Figuren einzeln beschrieben, sofern ihre Funktion bereits in einer vorstehenden Figur beschrieben wurde. Die Bezugszeichenliste wurde beigelegt, um die Beschreibung der Figuren knapper halten zu können.

[0032] In Figur 1A stellt eine Teil-Schnittansicht durch einen Zylinderkopf 52 dar, an der Stelle an der ein Ventilschaft 26 oben aus dem Zylinderkopf hinaustritt. Zwischen dem Zylinderkopf 52 und dem Ventilschaft 56 ist eine Ventilschaftführung angeordnet, die insbesondere bei den Ausführungen der Figuren 1A bis 1D auch weggelassen werden kann. Direkt auf dem Zylinderkopf 52 liegt eine Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung 2 auf, auf der sich eine Ventilfeeder 12 abstützt, die am nicht dargestellten anderen Ende mit dem Ventilschaftende verbunden ist. Im unteren Teil der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung 2 ist die Ventildrehvorrichtung 6 gebildet und im oberen Teil die mit Ventilschaftdichtung 4 angeformt. Die Ventildrehvorrichtung 6 liegt mit der Zylinderkopfauflage 8 auf dem Zylinderkopf 52 auf. In der Zylinderkopfauflage 8 sind Schiefe Ebenen 42 vorgesehen über die Wälzelemente 40 die hier als Kugeln dargestellt sind abrollen können. Die Wälzelemente 40 werden durch nicht dargestellte Rückholfedern jeweils an das obere Ende der Schiefe Ebenen 42 gedrückt. Oberhalb der Zylinderkopfauflage 8 ist eine Federauflage 10 angeordnet auf der die Ventilfeeder 12 aufliegt. Zwischen der Zylinderkopfauflage 8 und der Federauflage 10 ist weiter eine Tellerfeder 44 angeordnet diese beiden Elemente voneinander auf Abstand hält. Bei einer Betätigung bzw. bei einem Öffnen des Ventils wird zuerst die Ventilfeeder 12 zusammengedrückt, bis schließlich die Kraft groß genug wird, um die Tellerfeder 44 zusammenzudrücken. Bei einer Verformung der Tellerfeder 44 hebt diese an der Innenseite von der Zylinderkopfauflage 8 ab und kann über die Wälzelemente 40 gegen die Kraft der Rückholfedern über die Schiefen Ebenen 42 abrollen. Dies bewirkt hier eine Linksdrehung der Ventilfeeder 12 die über das obere Ende der Ventilfeeder 12 an den Ventilschaft 56 weitergegeben wird. Durch diese Drehung kann verhindert werden dass sich Schäden am Ventilsitz oder am Ventilteller an einer Stelle stärker auswirken können.

[0033] Bei der Figur 1 liegt die Zylinderkopfauflage 8 fest auf dem Zylinderkopf auf und wird durch die Kraft der Ventilfeeder 12 daran gehindert sich zu drehen. Die Zylinderkopfauflage 8 ist weiter mit einem Kragen oder einem Vorsprung versehen mit dem die Zylinderkopfauflage 8 und damit die gesamte Ventildrehvorrichtung 6 gegenüber der Ventilschaftführung 54 zentriert werden kann. Oben an dem Kragen ist eine Ventilschaftdichtung der Zylinderkopfauflage 4 an der Zylinderkopfauflage 8

bzw. deren Vorsprung angespritzt. In der Figur 1 ist die Ventilschaftdichtung der Zylinderkopfauf- oder Zylinderkopfauf-
lagen-Ventilschaftdichtung 4 durch eine Dichtungs-
feder 46 verstärkt, die es gestattet auch bei unter-
schiedlichen Betriebstemperaturen einen gleichmäßi-
gen Anpressdruck der Zylinderkopfauf-
lagen-Ventilschaftdichtung 4 zu erreichen. In der dargestellten Aus-
führung kann nun auf eine gesonderte Ventilschaftdich-
tung verzichtet werden, da diese beiden Elemente in einer komplexeren Komponente vereint werden könnten. Die Zylinderkopfauf-
lage 8 wird durch eine Kombination des Anpressdrucks der Ventilschaftdichtung und eines im Zylinderkopf vorhandenen Schmiermittels abgedichtet ohne dass dafür eine gesonderte Dichtung notwendig sein muss. Durch die Integration zweier Komponenten kann einerseits die Anzahl der benötigten Bauteile, die Kosten für zwei verschiedene Bauteile und vor allem auch die Anzahl der Montagevorgänge beim Montieren eines Verbrennungsmotors deutlich verringert werden. Es ist dabei vor allem darauf hinzuweisen, dass auch die Ventilschaftführung 56 einfacher gestaltet werden kann da nun keine Schnittstelle zur Montage und zum Halten einer herkömmlichen Ventilschaftdichtung mehr vorgesehen werden muss. Dies kann es gestatten die Wanddicke der Ventilschaftführung im Vergleich zur herkömmlichen Auslegung zu verringern. Die vorliegende Erfindung eröffnet somit nicht nur die Möglichkeit zwei Komponenten in einer zu vereinen sondern wird es gestatten das gesamte Zylinderkopfdesign weitgehend zu revolutionieren, soweit das nach über 100 Jahren Entwicklung möglich ist.

[0034] Figur 1B zeigt eine Ausführung der Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung 2 ähnlich der von Figur 1, wobei zusätzlich noch eine Ventilschaftführungs-
dichtung bzw. Ventilschaftführungs-Axialdichtung 16 vorgesehen ist, die sich oben in axialer Richtung auf der Stirnseite der Ventilschaftführung 54 abstützt. Durch diese Ausführung ist es möglich einen Raum zwischen der Zylinderkopfauf-
lagen-Ventilschaftdichtung 4 und der Ventilschaftführungs-Axialdichtung 16 sehr klein zu halten. Hier kann auch bei einer kleinen Undichtigkeit zwischen Ventilschaftführung 54 und Ventilschaft 56 sehr schnell ein Gegendruck aufgebaut werden, der ein weiteres Nachströmen von Fluiden effektiv verhindern kann. In der Figur 1B sind die Ventilschaftführung 54 und der Vorsprung der Zylinderkopfauf-
lage 8 größer bzw. länger ausgeführt, was Vorteile bei der Führung des Ventilschafts 56 ergeben kann. Die Funktion der Ventildrehvorrichtung 6 entspricht der der Figur 1.

[0035] Figur 1C ist die Zylinderkopfauf-
lage 8 gegen über dem Zylinderkopf 52, die mit einer Zylinderkopfauf-
lagedichtung 14 versehen ist, die als Flachdichtung ausgeführt ist. Durch die geringen Toleranzen und die geringe Rauheit am Zylinderkopf kann die Zylinderkopfauf-
lagedichtung 14 als Flachdichtung oder auch durch einen Dichtlack oder durch eine dünne Elastomerschicht ausgeführt werden. Diese Ausführung entspricht im Wesentlichen der Figur 1A. Durch die geringe Dicke der Flach-

dichtung werden hier relativ geringe Anforderungen an das Material der Zylinderkopfauf-
lagedichtung 14 gestellt.

[0036] In der Figur 1D ist die Zylinderkopfauf-
lage 8 an einer Außenseite mit einer umlaufenden Nut versehen in die ein O-Ring als Zylinderkopfauf-
lageaußendichtung 20 eingelegt ist. O-Ringe eignen sich besonders als statische Dichtung, wenn sie in eine ringförmige Nut eingelegt werden. Nachdem der O-Ring in die Nut eingelegt ist verhindert er durch seine Form, dass er aus der Nut herausfallen kann. Durch den O-Ring kann die Zylinderkopfauf-
lage 8 und damit die gesamte Ventildrehvorrichtung 6 in dem Zylinderkopf zentriert werden. Durch den großen Durchmesser können hier auch sehr geringe Anforderungen an die Festigkeit gestellt werden, da sich eine entsprechende Belastung auf den gesamten Umfang und damit auf eine große Fläche verteilt.

[0037] Die Figur 1E entspricht weitgehend der Ausführung von Figur 1A, wobei die Zylinderkopfauf-
lagedichtung als Kombinationsdichtung ausgeführt ist und ebenfalls als Ventilschaftführungs-
dichtung bzw. Ventilschaftführungs-Radialdichtung 18 dient. Hier gestattet es die Ventilschaftführung eine Radialdichtung durch ein Zusammenpressen der Dichtung 14/18 in Axialrichtung durch die Ventilschaftführung 12 sicherzustellen.

[0038] In allen Ausführungen der Figuren 1B bis 1E ist die Zylinderkopfauf-
lagedichtung 14 als eine statische Dichtung ausgeführt was eine kostengünstige Fertigung gestattet. In der Figur 1B ist die Ventilschaftdichtung der Zylinderkopfauf-
lage 4 und die Zylinderkopfauf-
lagedichtung 14 einstückig ausgeführt, was ebenfalls bei der Figur 1E möglich ist mit oder ohne eine Änderung der Ausführung. Es ist auch vorgesehen eine Kombination der Figuren 1B und 1E vorzusehen, wobei mehrere Dichtungen an der Zylinderkopfauf-
lage angebracht sind. Es können auch mehrere Dichtlippen vorgesehen sein und auch die gesamte Auslegung kann von dem dargestellten Abweichen.

[0039] Figuren 2A bis 2C zeigen eine weitere Ausführung bei der die Ventilschaftdichtung nicht an der Zylinderkopfauf-
lage sondern an der Federauf-
lage 10 angebracht ist.

[0040] In der Figur 2A ist die Federauf-
lage 10 mit einem rohrförmigen Vorsprung versehen der um die Ventilschaftführung 54 herumliegt und nach oben in Richtung Ventilschaftende über diese hinaus vorsteht. An dem Vorsprung der Federauf-
lage 10 ist eine Ventilschaftdichtung der Federauf-
lage 22 bzw. Federauf-
lagen-Ventilschaftdichtung 22 angegossen. Diese Dichtung kann wie dargestellt mit einer Dichtungs-
feder 46 versehen sein. Diese Ausführung unterscheidet sich im Befestigungspunkt der Ventilschaftdichtung 22. Die Ventilschaftdichtung 22 dreht sich mit der Ventilschaftführung 12 und dem Ventilschaft 56 mit, wodurch es möglich wird die Dichtung als eine reine Dichtung für Axialverschiebungen auszu-
legen. Dies ermöglicht es eine Dichtlippe bzw. eine Dichtung zu verwenden die lediglich eine translatorische Dichtfunktion jedoch keine rotatorische Dichtfunktion bereitstellen kann. In der Grundform wird der Spalt zwi-

schen der Federauflage 10 und der Zylinderkopfauf-
lage 8 durch die Tellerfeder 44 erreicht und durch die Kraft
mit der die Ventilfe-
der die Zylinderkopfauf-
lage 8 gegen
den Zylinderkopf 52 presst.

[0041] In der Figur 2A ist noch eine Flachdichtung zwi-
schen Zylinderkopfauf-
lage 8 gegen den Zylinderkopf 52
vorgesehen.

[0042] In der Figur 2B zeigt eine weitere Ausführung,
bei der im Vergleich zu Ausführung der Figur 2A eine
Ventilschaftführungs-
dichtung der Federauf-
lage 24 bzw.
eine Federauf-
lage-Ventilschaftführungs-
dichtung 24 vor-
gesehen ist. Die Federauf-
lagen-Ventilschaftdichtung 22
kann hier als reine translatorische Dichtung ausgeführt
werden. Federauf-
lage-Ventilschaftführungs-
dichtung 24
muss jedoch sowohl translatorisch als auch rotatorisch
abdichten können, wobei die translatorische Bewegung
weit geringer ausfällt als die rotatorische.

[0043] Figur 2C soll die Bewegung der Ventildrehvor-
richtung verdeutlichen. Die Umriss-
e der Figur 2B sind
gestrichelt dargestellt. Die Wälzelemente 40 sind die
Schiefen Ebenen 20 der Zylinderkopfauf-
lage 8 hinabge-
rollt und haben die Federauf-
lage 10 nach unten und in
der Aufsicht von oben im Uhrzeigersinn versetzt.

[0044] Figur 3 stellt eine Ausführung dar, bei der die
Ventildrehvorrichtung 6 oben zwischen dem Ventilschaf-
tende und der Ventilfe-
der angeordnet ist. Die Ausführung
entspricht im Wesentlichen der der Figuren 1A bis 1E,
wobei der Vorsprung deutlich länger ausgeführt ist und
sowohl zum Ventilschaft 56 als auch zur Ventilschaftführ-
ung abgedichtet ist. Je nach Abmessungen der Ventilschaf-
tführung kann dies auch vorteilhaft gegenüber der
Ausführung mit untenliegender Ventildrehvorrichtung
sein. Hier ist die Ventilfe-
der durch den Ventilfel-
derteller gebildet und die Ventilbefestigung entspricht der
Zylinderkopfauf-
lage.

[0045] Bei der Figur 3 dreht sich die Ventilbefestigung
28 mit dem Ventilschaft mit weshalb hier eine statische
Dichtung zur Abdichtung zwischen der Ventilbefestigung
28 und dem Ventilschaft 56 verwendet werden kann. Die-
se Ausführung eignet sich insbesondere für Motoren mit
langen Ventilschaftführungen die weit überstehen.

[0046] Figur 4 entspricht im Wesentlichen der Ausfüh-
rung von Figur 3 mit dem Unterschied, dass einerseits
die Dichtungen am Ventilfederteller 26 angebracht sind
und andererseits zwischen dem Ventilschaft 56 und der
Ventilbefestigung 28 keine Dichtung vorliegt. Auch diese
Ausführung eignet sich insbesondere für Motoren mit lan-
gen Ventilschaftführungen die weit überstehen. In der
Figur 4 ist der Federteller 26 mit einer Verdreh-
sicherung 48 für die Ventilfe-
der 12 versehen und die Auflagefläche
der Ventilfe-
der 12 auf dem Zylinderkopf 52 ist ebenfalls
mit einer Verdreh-
sicherung 50 für die Ventilfe-
der 12 ver-
sehen, wodurch eine formschlüssige Verbindung zwi-
schen dem Ventilfel-
derteller und dem Zylinderkopf erreicht
wird, über die die von der Drehvorrichtung 6 erzeugte
Kraft an dem Motorblock abgestützt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0047]

5	2	Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung
	4	Ventilschaftdichtung der Zylinderkopfauf- lage
	6	Ventildrehvorrichtung
	8	Zylinderkopfauf- lage
	10	Federauf- lage
10	12	Ventilfe- der
	14	Dichtung zum Abdichten der Zylinderkopfauf- lage gegen den Zylinderkopf bzw. Zylinderkopfauf- lage- dichtung
	16	Ventilschaftführungs- dichtung bzw. Ventilschaf- tführungs-Axialdichtung
15	18	Ventilschaftführungs- dichtung bzw. Ventilschaf- tführungs-Radialdichtung
	20	Zylinderkopfauf- lageaußendichtung
	22	Ventilschaftdichtung der Federauf- lage
20	24	Ventilschaftführungs- dichtung der Federauf- lage
	26	Federteller
	28	Ventilschaftbefestigung
	30	Kegelstücke
	32	Ventilschaftdichtung der Ventilschaftbefestigung
25	34	Ventilschaftführungs- dichtung der Ventilschaf- tbe- festigung
	36	Ventilschaftdichtung des Federtellers
	38	Ventilschaftführungs- dichtung der Ventilschaf- tbe- festigung
30	40	Wälzelemente mit (nicht dargestellten) Rückholfe- dern
	42	Schiefe Ebenen
	44	Tellerfeder
	46	Dichtungsfeder
35	48	Verdreh- sicherung für die Ventilfe- der des Federtel- lers
	50	Verdreh- sicherung für die Ventilfe- der der Federauf- lage
	52	Motorblock
40	54	Ventilschaftführungs- dichtung
	56	Ventilschaft

Patentansprüche

1. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2)
umfassend eine Ventildrehvorrichtung (6), mit einer
Zylinderkopfauf-
lage (8) und einer Federauf-
lage (10),
dazu bestimmt im Betrieb gegen (mindestens) eine
Ventilfe-
der anzuliegen,

wobei die Ventildrehvorrichtung (6) eingerichtet
ist, die Federauf-
lage im Betrieb gegenüber der
Zylinderkopfauf-
lage (8) zu drehen,
wobei an der Zylinderkopfauf-
lage (8) der Ven-
tildrehvorrichtung (6) eine Ventilschaftdichtung
(4) angebracht ist, die eingerichtet ist, an einem
Ventilschaft (56) anzuliegen und diesen bei

Dreh- und Axialbewegungen des Ventilschafts (56) abzudichten.

2. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß Anspruch 1, weiter umfassend eine Dichtung (14) eingerichtet die Zylinderkopfauflage (8) gegen eine Fläche des Zylinderkopf abzudichten.
3. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß Anspruch 1 bzw. 2, weiter umfassend eine Dichtung (16) eingerichtet die Zylinderkopfauflage (8) gegen eine Stirnfläche einer Ventilschaftführung (54) abzudichten.
4. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß Anspruch 1 oder 2, weiter umfassend eine Dichtung (18), eingerichtet die Zylinderkopfauflage (8) gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung (54) abzudichten.
5. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, weiter umfassend eine Dichtung (20), eingerichtet die Zylinderkopfauflage (8) radial nach außen gegenüber dem Zylinderkopf (52) abzudichten.
6. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) umfassend eine Ventildrehvorrichtung (6), mit einer Zylinderkopfauflage (8) und einer Federauflage (10), dazu bestimmt im Betrieb gegen eine Ventiltfeder (12) anzuliegen, wobei die Federauflage (10) eingerichtet ist, im Betrieb durch die Ventildrehvorrichtung (6) gegenüber der Zylinderkopfauflage (8) gedreht zu werden, wobei an der Federauflage (10) eine Ventilschaftdichtung (22) angebracht ist, die eingerichtet ist, an einem Ventilschaft (56) anzuliegen und diesen bei Dreh- und Axialbewegungen abzudichten.
7. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß Anspruch 6, weiter umfassend eine Dichtung (24) eingerichtet die Federauflage (10) gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung (54) abzudichten.
8. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) umfassend eine Ventildrehvorrichtung (6), mit einer Federteller (26) und

einer Ventilschaftbefestigung (28), dazu bestimmt im Betrieb an einem Ventilschaftende befestigt zu werden, wobei die Ventildrehvorrichtung (6) eingerichtet ist im Betrieb die Ventilschaftbefestigung (28) gegenüber dem Federteller (26) zu drehen, wobei an der Ventilschaftbefestigung (28) eine Ventilschaftdichtung (32) angebracht ist, die

eingerichtet ist dichtend an einem Ventilschaft (56) anzuliegen.

9. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 8, weiter umfassend eine Ventilschaftführungs-dichtung (34), die eingerichtet ist die Ventilschaftbefestigung (28) gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung (54) abzudichten.
10. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) umfassend eine Ventildrehvorrichtung (6), mit einem Federteller (26) und einer Ventilschaftbefestigung (28), dazu bestimmt im Betrieb an einem Ventilschaftende befestigt zu werden, wobei die Ventildrehvorrichtung (6) eingerichtet ist im Betrieb die Ventilschaftbefestigung (28) gegenüber dem Federteller (26) zu drehen wobei an dem Federteller (26) eine Ventilschaftdichtung (36) angebracht ist, die eingerichtet ist dichtend an einem Ventilschaft (56) anzuliegen.
11. Ventildrehvorrichtung nach Anspruch 10, weiter umfassend eine Dichtung (38), die an dem Federteller (26) angeordnet ist und die eingerichtet den Federteller (26) gegen eine Mantelfläche einer Ventilschaftführung (54) abzudichten.
12. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ventilschaftdichtung (4, 22, 32, 36) mit mindestens einer Dichtungsfeder (46) versehen ist, die die Ventilschaftdichtung (4, 22, 32, 36) radial nach innen gegen einen Ventilschaft (56) drückt, und/oder wobei die Ventilschaftführungs-dichtung (18, 22, 34, 38) mit mindestens einer Dichtungsfeder (46) versehen ist, die die Ventilschaftführungs-dichtung (18, 22, 34, 38) radial nach innen gegen die Ventilschaftführung (56) drückt.
13. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ventildrehvorrichtung (6) eine Tellerfeder (44), Wälzelemente (40) und Federn sowie bevorzugt mindestens ein Wälz- oder Gleitlager umfasst.
14. Ventildrehvorrichtung mit Ventilschaftdichtung (2) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Federauflage (10) eine Verdrehsicherung (50) für die Ventiltfeder (12) aufweist und/oder wobei der Federteller (26) eine Verdrehsicherung (48) für die Ventiltfeder (12) aufweist.

Claims

1. Valve rotating device with valve stem seal (2) com-

prising a valve rotating device (6) with a cylinder head support (8) and a spring support (10) intended to abut against (at least) a valve spring during operation,

wherein the valve rotating device (6) is arranged to rotate the spring support relative to the cylinder head support (8) during operation, wherein a valve stem seal (4) is attached to the cylinder head support (8) of the valve rotating device (6), which is arranged to abut against a valve stem (56) and to seal it during rotary and axial movements of the valve stem (56).

2. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to claim 1, further comprising a seal (14) arranged to seal the cylinder head support (8) against a surface of the cylinder head.

3. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to claim 1 or 2, further comprising a seal (16) arranged to seal the cylinder head support (8) against a front face of a valve stem guide (54).

4. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to claim 1 or 2, further comprising a seal (18) arranged to seal the cylinder head support (8) against a lateral area of a valve stem guide (54).

5. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to claim 1, 2 or 3, further comprising a seal (20) arranged to seal the cylinder head support (8) radially outwards against the cylinder head (52).

6. Valve rotating device with valve stem seal (2) comprising a valve rotating device (6) with a cylinder head support (8) and a spring support (10) intended to abut against a valve spring (12) during operation,

wherein the spring support (10) is arranged to be rotated in operation by the valve rotating device (6) relative to the cylinder head support (8), wherein a valve stem seal (22) is attached to the spring support (10), which is arranged to abut against a valve stem (56) and to seal it during rotary and axial movements.

7. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to claim 6, further comprising a seal (24) arranged to seal the spring support (10) against a lateral area of a valve stem guide (54).

8. Valve rotating device with valve stem seal (2) comprising a valve rotating device (6) with a spring plate (26) and a valve stem attachment (28) intended to be attached to a valve stem end during operation,

wherein the valve rotating device (6) is arranged

to rotate the valve stem attachment (28) relative to the spring plate (26) during operation, wherein a valve stem seal (32) is attached to the valve stem attachment (28), which is arranged to abut sealingly against a valve stem (56).

9. Valve rotating device according to claim 8, further comprising a valve stem guide seal (34), which is arranged to seal the valve stem attachment (28) against a lateral area of a valve stem guide (54).

10. Valve rotating device with valve stem seal (2) comprising a valve rotating device (6) with a spring plate (26) and a valve stem attachment (28) intended to be attached to a valve stem end during operation,

wherein the valve rotating device (6) is arranged to rotate the valve stem attachment (28) relative to the spring plate (26) during operation, wherein a valve stem seal (36) is attached to the spring plate (26), which is arranged to abut sealingly against a valve stem (56).

11. Valve rotating device according to claim 10, further comprising a seal (38) which is arranged on the spring plate (26) and which is arranged to seal the spring plate (26) against a lateral area of a valve stem guide (54).

12. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to one of the preceding claims, wherein the valve stem seal (4, 22, 32, 36) is provided with at least one sealing spring (46) which presses the valve stem seal (4, 22, 32, 36) radially inwards against a valve stem (56) and / or wherein the valve stem guide seal (18, 22, 34, 38) is provided with at least one sealing spring (46) which presses the valve stem guide seal (18, 22, 34, 38) radially inwards against the valve stem guide (56).

13. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to one of the preceding claims, wherein the valve rotating device (6) comprises a disk spring (44), rolling elements (40) and springs as well as preferably at least one rolling or plain bearing.

14. Valve rotating device with valve stem seal (2) according to one of the preceding claims, wherein the spring support (10) has an anti-rotation protection (50) for the valve spring (12) and / or wherein the spring plate (26) has an anti-rotation protection (48) for the valve spring (12).

Revendications

1. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape, comprenant un dispositif (6) de ro-

tation de soupape, avec un support de culasse (8) et un support de ressort (10), destiné à s'appuyer en fonctionnement contre (au moins) un ressort de soupape,

le dispositif (6) de rotation de soupape étant conçu pour, en fonctionnement, faire tourner le support de ressort par rapport au support de culasse (8),
un joint (4) de tige de soupape est monté sur le support de culasse (8) du dispositif (6) de rotation de soupape, lequel est conçu pour s'appliquer contre une tige de soupape (56) et la rendre étanche lors de mouvements rotatifs et axiaux de la tige de soupape (56).

2. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon la revendication 1, comprenant en outre un joint d'étanchéité (14) conçu pour assurer l'étanchéité du support de culasse (8) contre une surface de la culasse.
3. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon la revendication 1 ou la revendication 2, comprenant en outre un joint d'étanchéité (16) adapté pour réaliser l'étanchéité du support de culasse (8) contre une face frontale d'un guide (54) de tige de soupape.
4. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon la revendication 1 ou la revendication 2, comprenant en outre un joint d'étanchéité (18), adapté pour réaliser l'étanchéité du support de culasse (8) contre une surface d'enveloppe d'un guide (54) de tige de soupape.
5. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon la revendication 1, 2 ou 3, comprenant en outre un joint d'étanchéité (20), agencé pour rendre étanche le support de culasse (8) radialement vers l'extérieur par rapport à la culasse (52).
6. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape, comprenant un dispositif (6) de rotation de soupape, avec un support de culasse (8) et un support de ressort (10), destiné à s'appuyer contre un ressort de soupape (12) en fonctionnement, le support de ressort (10) étant conçu pour, en fonctionnement, être tourné par le dispositif (6) de rotation de soupape par rapport au support de culasse (8),
un joint (22) de tige de soupape étant monté sur le support de ressort (10), lequel est conçu pour s'appliquer contre une tige de soupape (56) et pour rendre celle-ci étanche lors de mouvements rotatifs et

axiaux.

7. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon la revendication 6, comprenant en outre un joint (24) conçu pour rendre étanche le support de ressort (10) contre une surface d'enveloppe d'un guide (54) de tige de soupape.
8. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape, comprenant un dispositif (6) de rotation de soupape, avec une coupelle de ressort (26) et une fixation (28) de tige de soupape, destiné, en fonctionnement, à être fixé à une extrémité de tige de soupape,
le dispositif (6) de rotation de soupape étant conçu pour, en fonctionnement, faire tourner la fixation (28) de tige de soupape par rapport à la coupelle de ressort (26), un joint de tige de soupape (32) étant monté sur la fixation (28) de tige de soupape, lequel est conçu pour s'appliquer de manière étanche contre une tige de soupape (56).
9. Dispositif de rotation de soupape selon la revendication 8, comprenant en outre un joint de guidage de tige de soupape (34), qui est conçu pour rendre étanche la fixation (28) de tige de soupape contre une surface d'enveloppe d'un guide (54) de tige de soupape.
10. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape, comprenant un dispositif (6) de rotation de soupape, avec une coupelle de ressort (26) et une fixation (28) de tige de soupape, destiné, en fonctionnement, à être fixé à une extrémité de tige de soupape,
le dispositif (6) de rotation de soupape étant conçu pour, en fonctionnement, faire tourner la fixation (28) de tige de soupape par rapport à la coupelle de ressort (26), un joint (36) de tige de soupape étant monté sur la coupelle de ressort (26), lequel est conçu pour s'appliquer de manière étanche contre une tige de soupape (56).
11. Dispositif de rotation de soupape selon la revendication 10, comprenant en outre un joint d'étanchéité (38) qui est disposé sur la coupelle de ressort (26) et qui est conçu pour rendre étanche la coupelle de ressort (26) contre une surface d'enveloppe d'un guide (54) de tige de soupape.
12. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le joint (4, 22, 32, 36) de tige de soupape est pourvu d'au moins un ressort d'étanchéité (46) qui presse le joint (4, 22, 32, 36) de tige de soupape radialement vers l'intérieur contre une tige de soupape (56), et/ou le joint (18, 22, 34, 38)

de guidage de tige de soupape est pourvu d'au moins un ressort d'étanchéité (46) qui presse le joint (18, 22, 34, 38) de guidage de tige de soupape radialement vers l'intérieur contre le guide de tige de soupape (56).

5

13. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon l'une des revendications précédentes, le dispositif (6) de rotation de soupape comprenant une rondelle-ressort (44), des éléments de roulement (40) et des ressorts ainsi que, de préférence, au moins un palier à roulement ou à glissement.
14. Dispositif de rotation de soupape avec joint (2) de tige de soupape selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le support de ressort (10) présente un blocage en rotation (50) pour le ressort de soupape (12) et/ou dans lequel la coupelle de ressort (26) présente un blocage en rotation (48) pour le ressort de soupape (12).

10

15

20

25

30

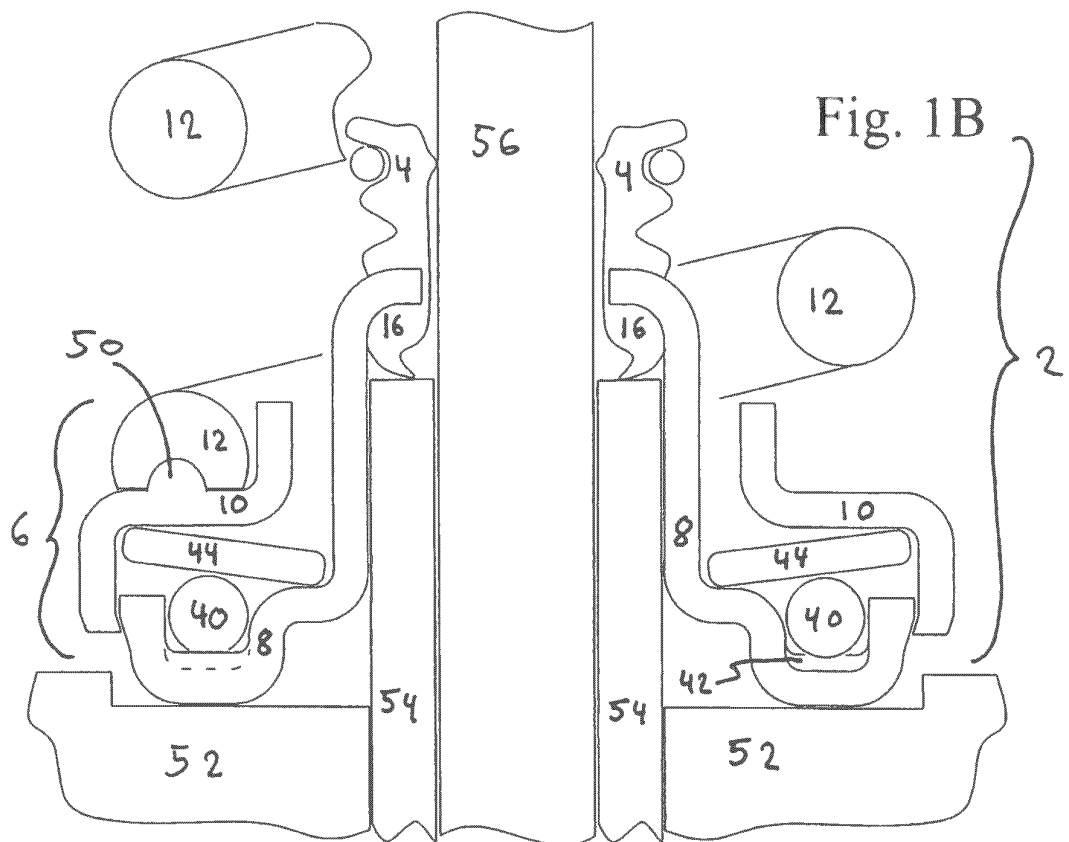
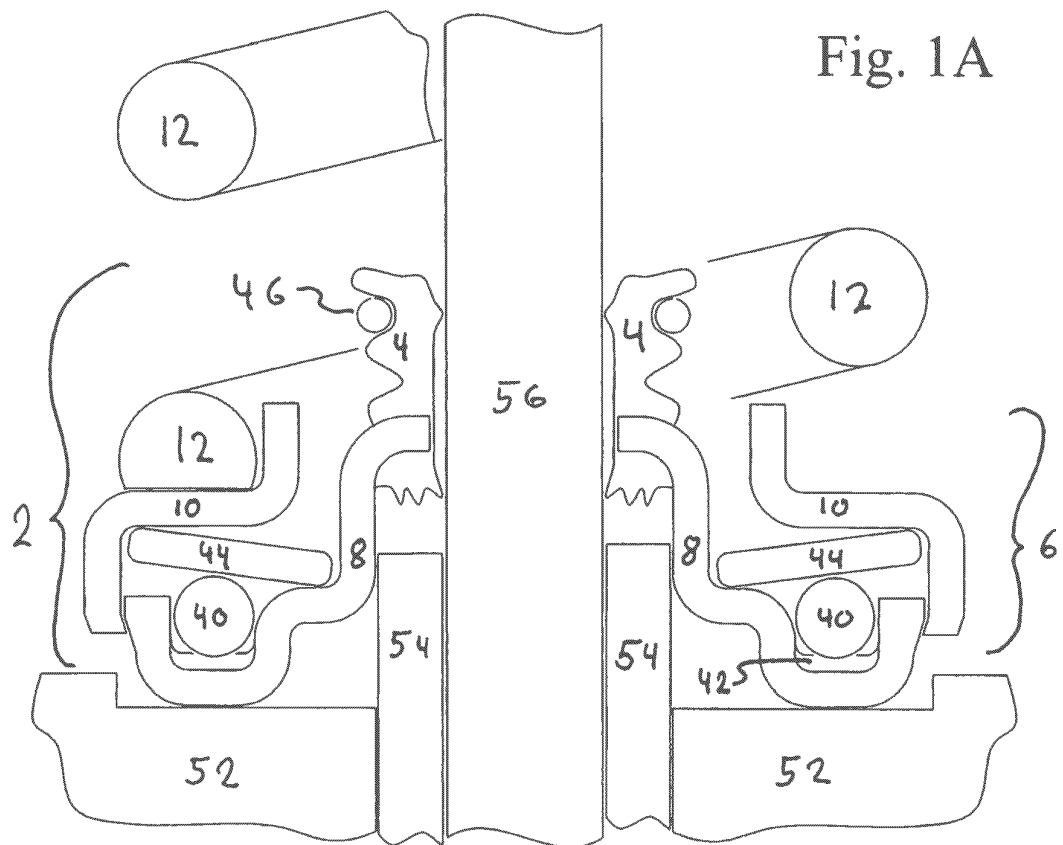
35

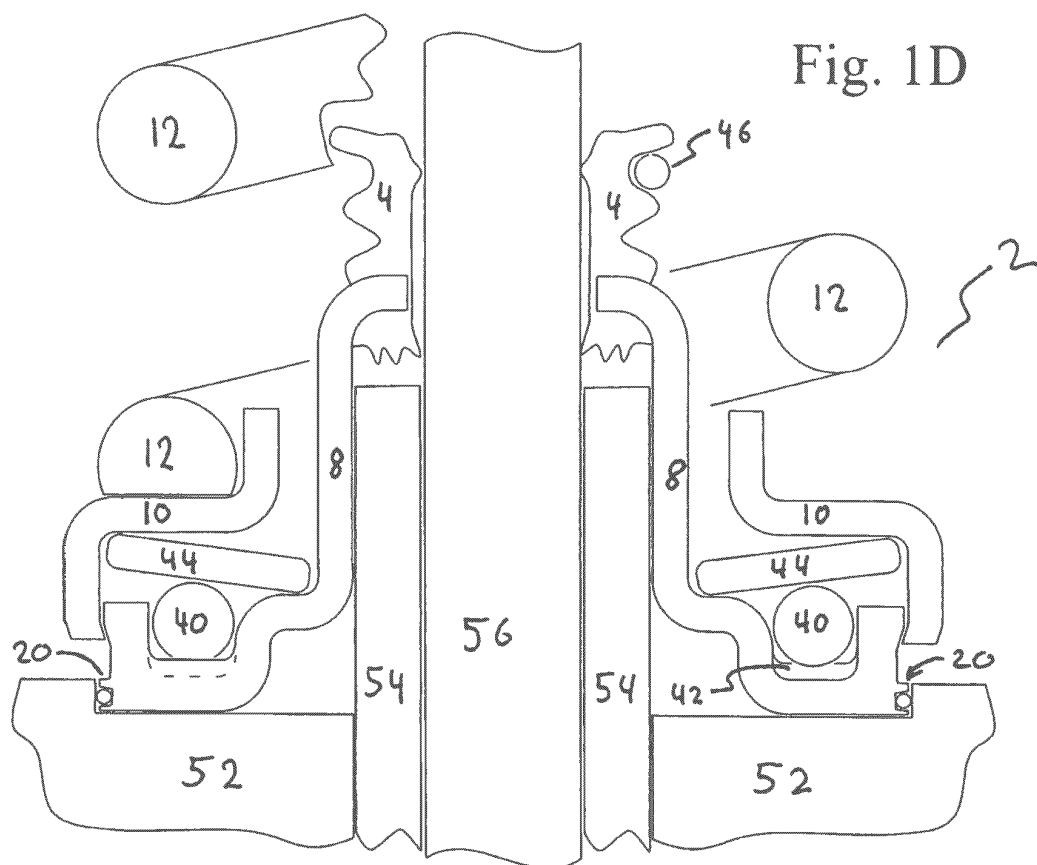
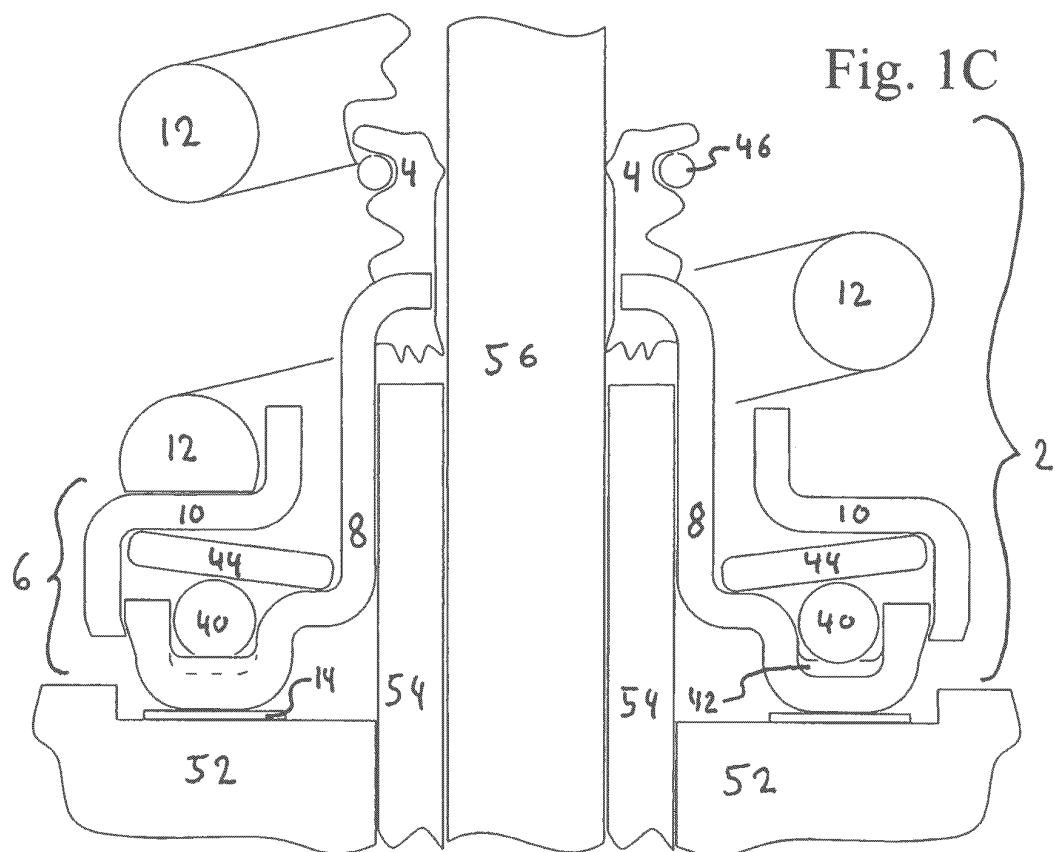
40

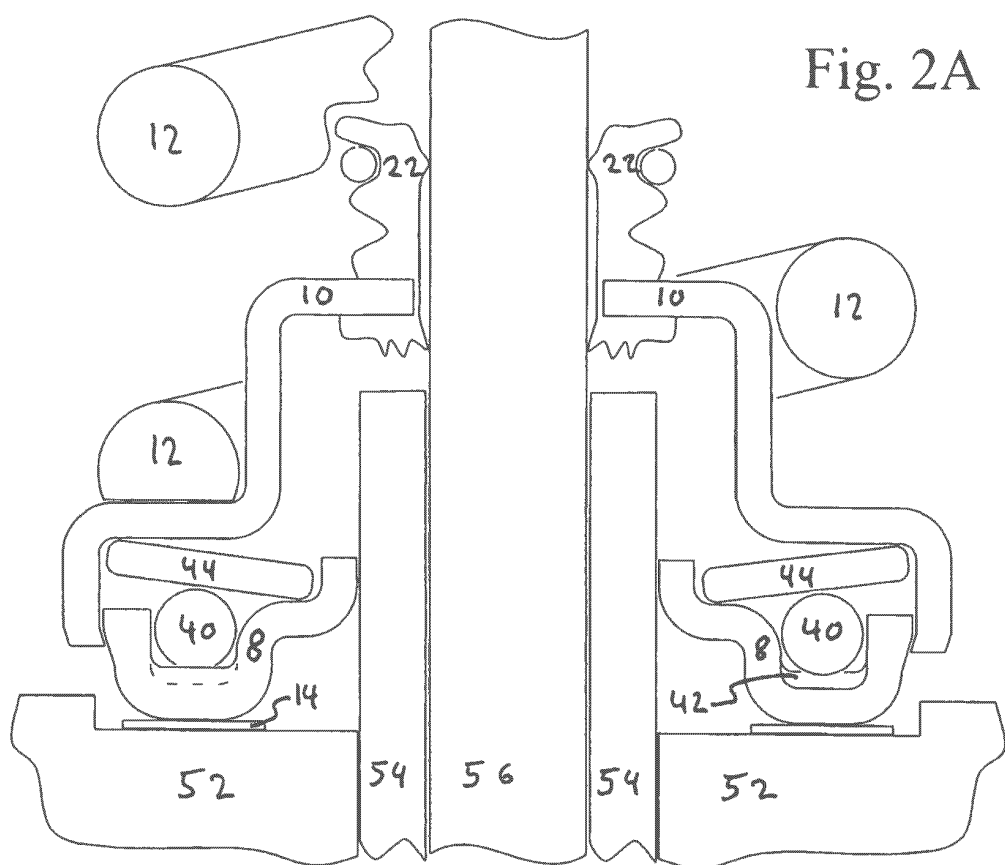
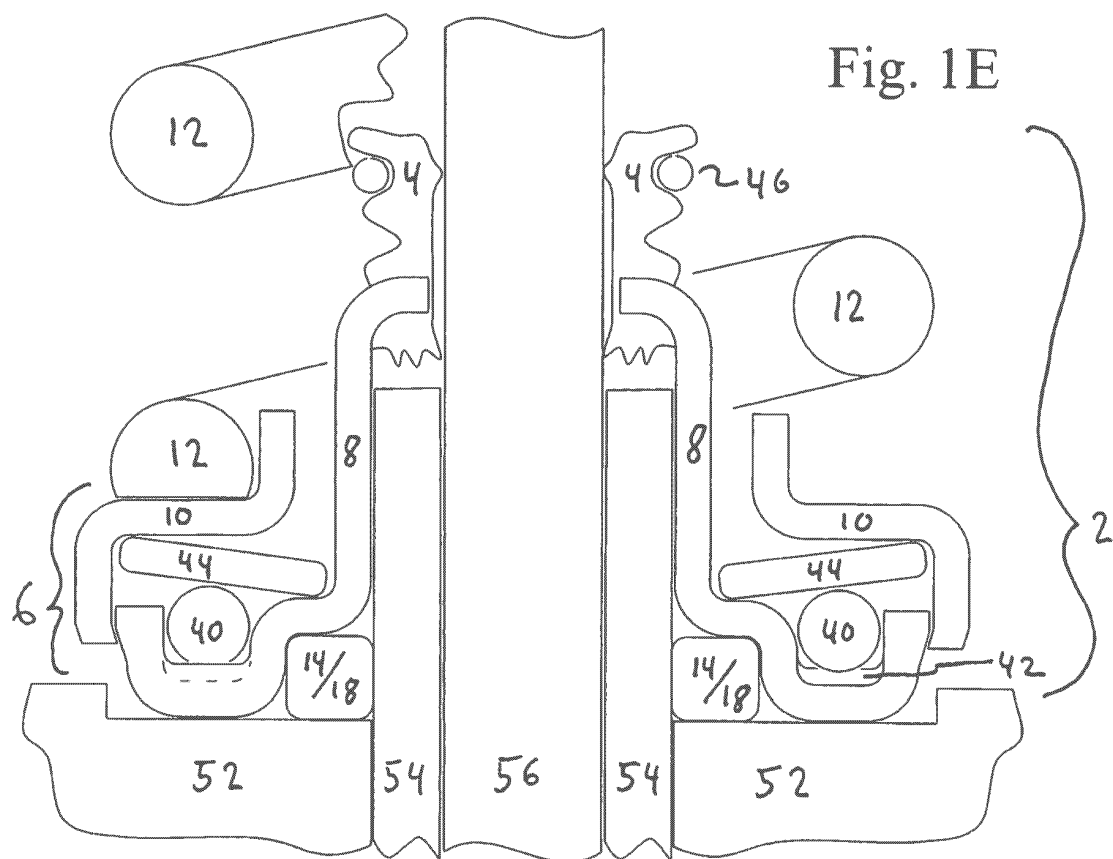
45

50

55







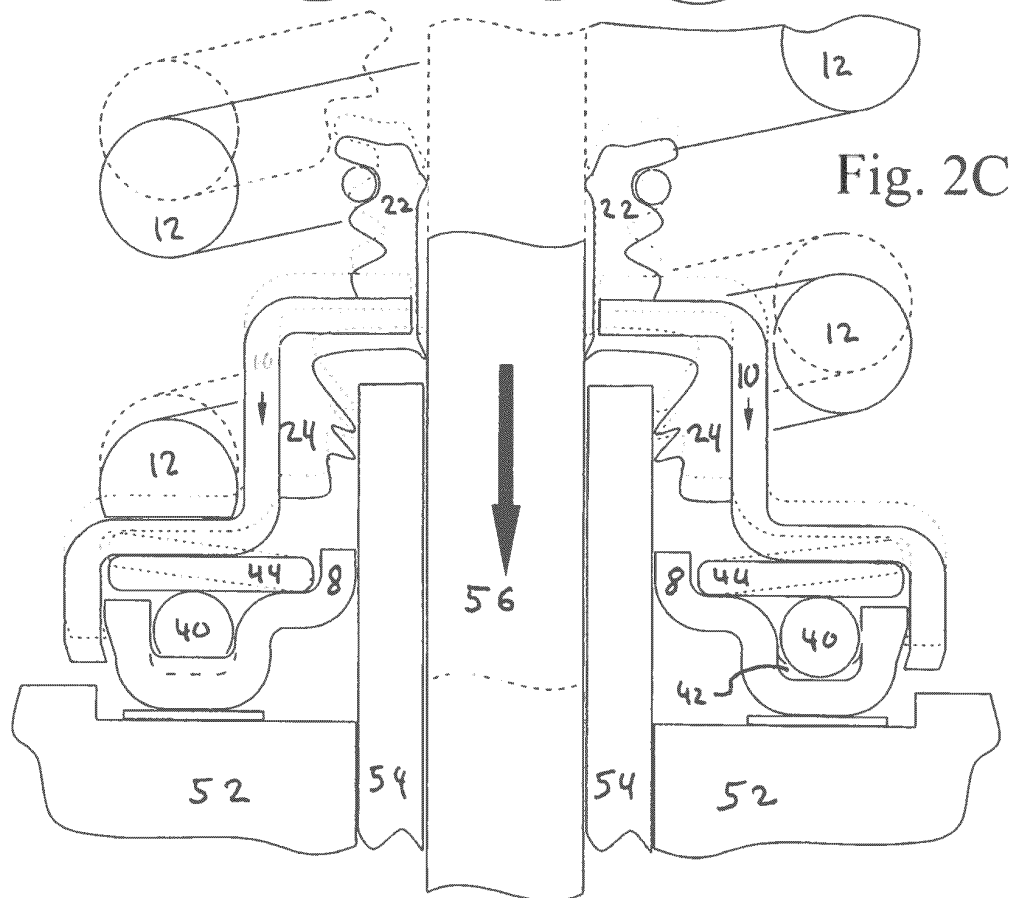
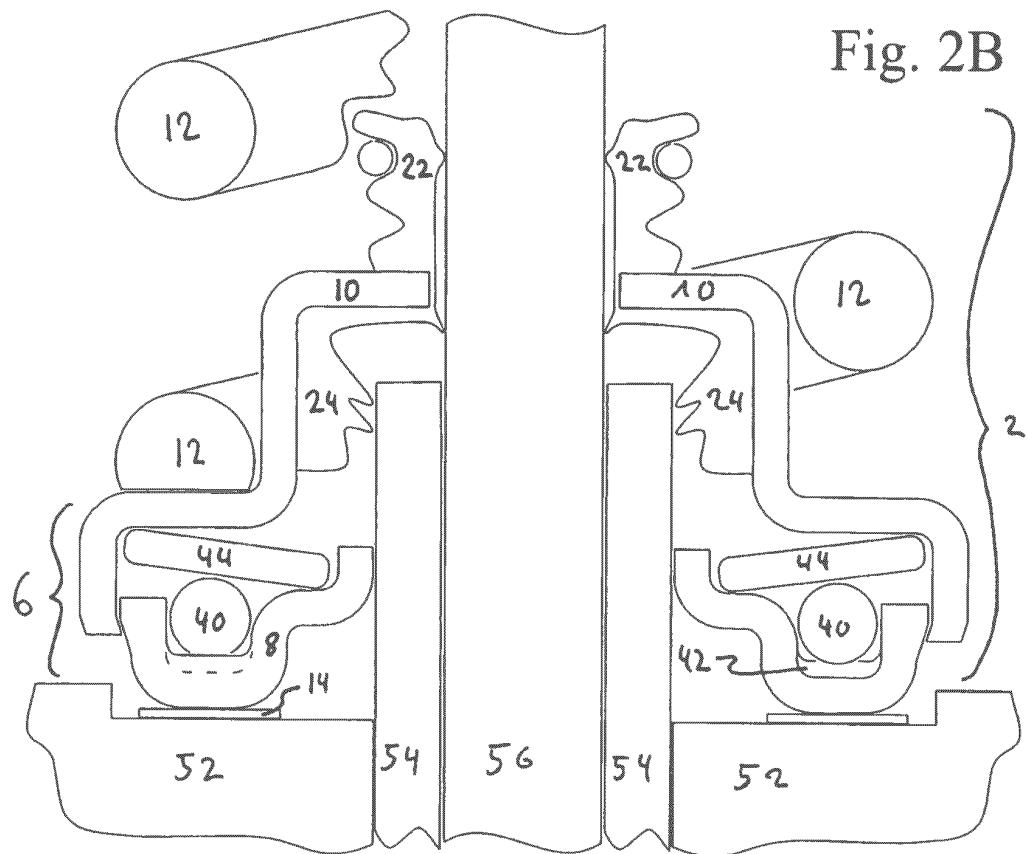


Fig. 3

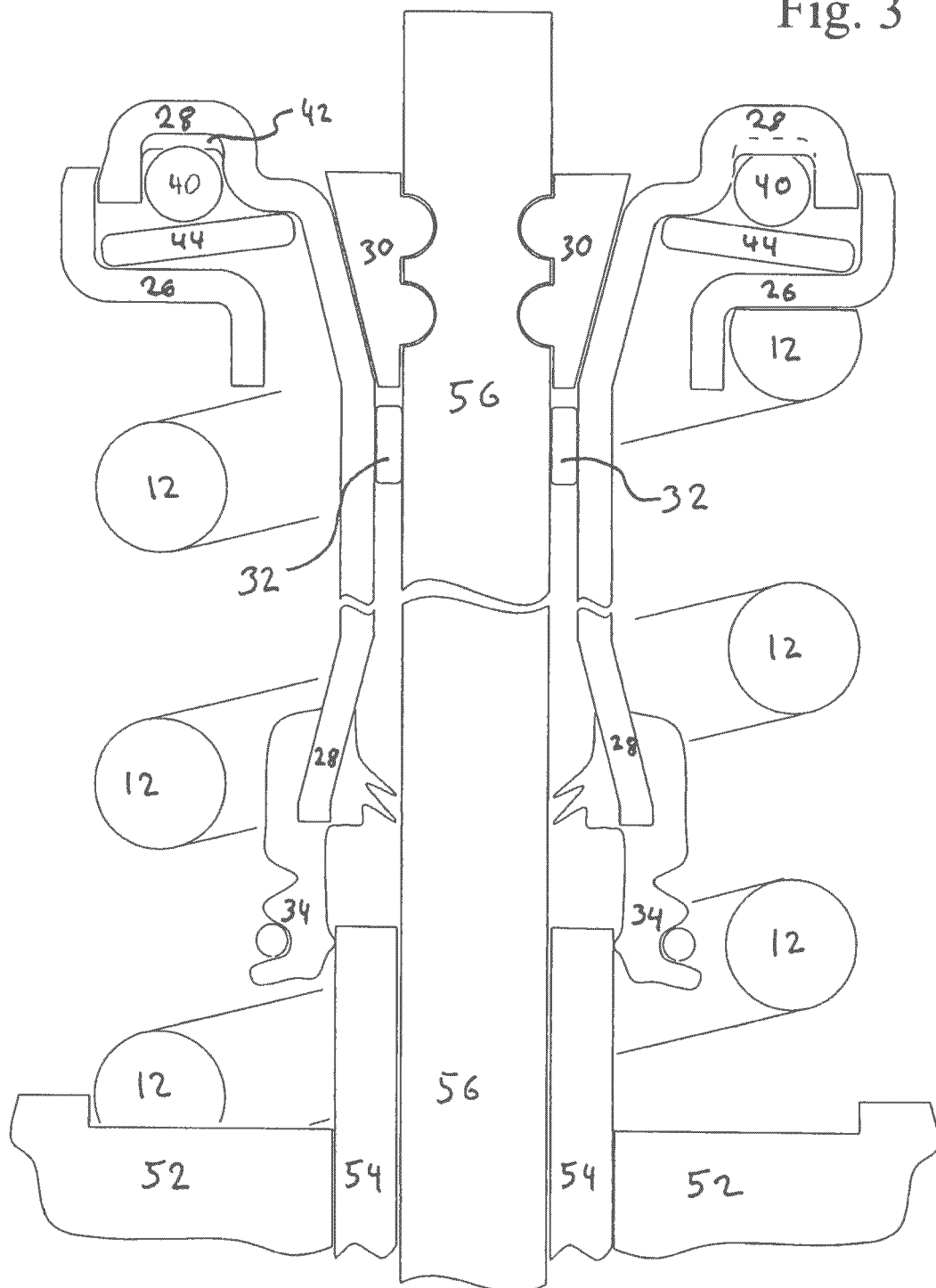
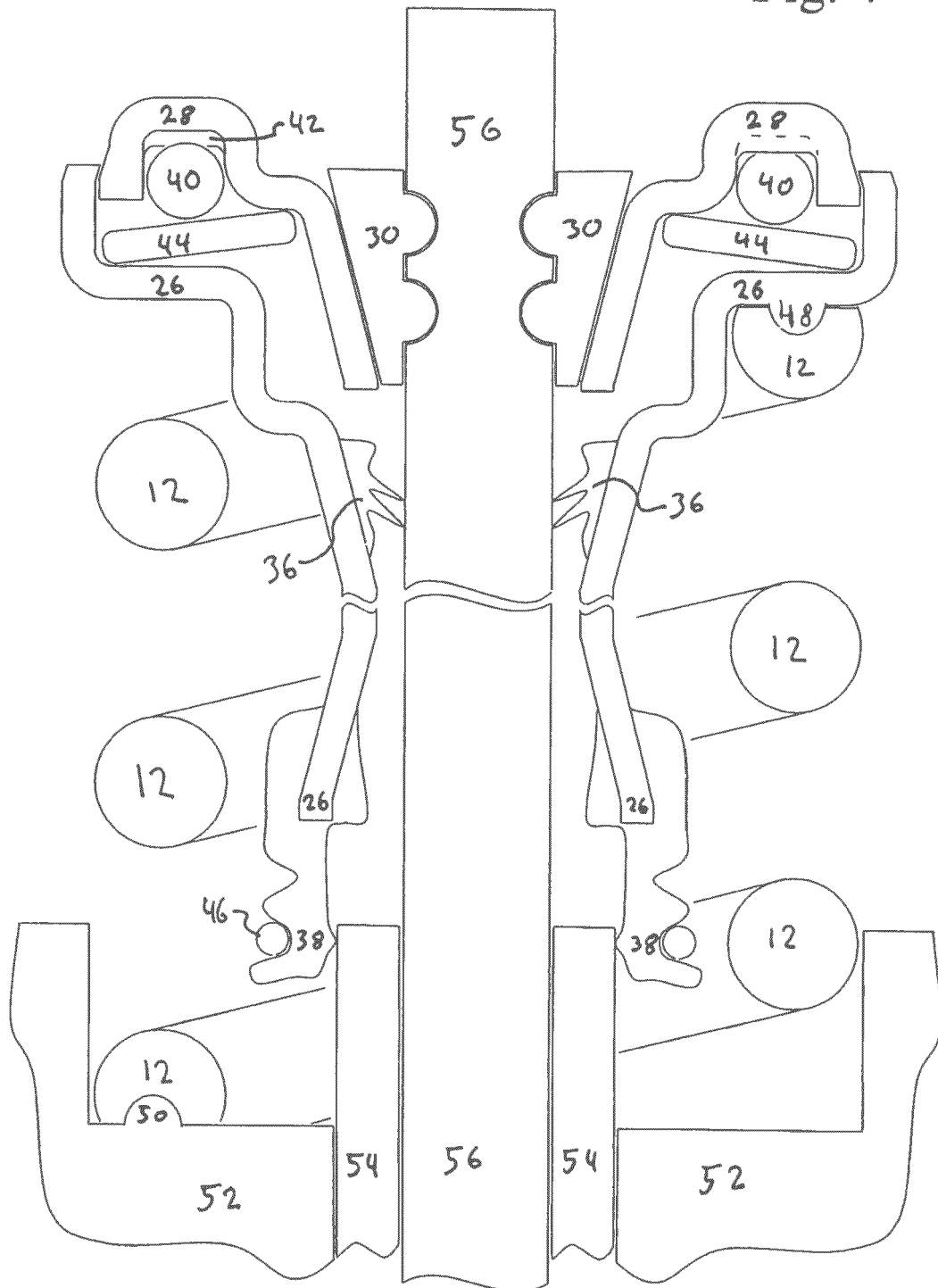


Fig. 4



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

- CA 2298222 A1 [0004]
- JP 2020169586 A [0004]
- US 2017058724 A1 [0004]
- US 4470383 A [0004]
- DE 3128086 A1 [0004]