



(11) **EP 3 683 434 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
F02M 26/67^(2016.01) F02M 26/74^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **19217952.1**

(22) Anmeldetag: **19.12.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder: **SIMONS, Norbert**
41460 Neuss (DE)

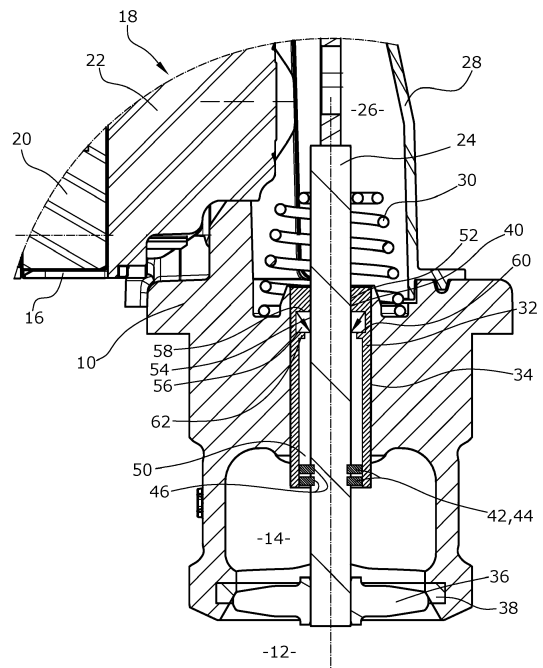
(74) Vertreter: **terpatent Patentanwälte ter Smitten Eberlein-Van Hoof Rütten Daubert Partnerschaftsgesellschaft mbB**
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **16.01.2019 DE 102019101051**

(54) **ABGASRÜCKFÜHRVENTIL FÜR EINE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE**

(57) Abgasrückführventile für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Gehäuse (10) mit einem Einlass (12) und einem Auslass (14), einem translatorisch bewegbaren Ventilkörper (36), durch dessen Bewegung ein Durchströmungsquerschnitt zwischen dem Einlass (12) und dem Auslass (14) regelbar ist, einer Ventilstange (24), die mit dem Ventilkörper (36) fest verbunden ist, einem Aktor (18), über den die Ventilstange (24) mit dem Ventilkörper (36) auf einen Ventilsitz (38) absetzbar oder von dem Ventilsitz (38) abhebbar ist, der den regelbaren Durchströmungsquerschnitt umgibt, einer Führungsbuchse (32), die im Gehäuse (10) angeordnet ist und in der die Ventilstange (24) gelagert ist, und Dichtmitteln (42) zur Abdichtung eines Spaltes zwischen der Führungsbuchse (32) und der in der Führungsbuchse (32) bewegbaren Ventilstange (24), sind bekannt, jedoch häufig bei hoher thermischer Belastung empfindlich gegen Verunreinigungen.

Um eine Leichtgängigkeit und hohe Dichtigkeit auch bei hohen thermischen Belastungen sicher zu stellen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass auf der Ventilstange (24) in einem zum Ventilkörper (36) weisenden ersten Führungsabschnitt (50) innerhalb der Führungsbuchse (32) ein oder mehrere Kolbenringe (44) angeordnet sind, über die die Ventilstange (24) in der Führungsbuchse (32) gleitend gelagert ist und in einem weiter vom Ventilkörper (36) entfernten zweiten Führungsabschnitt (52) die Ventilstange (24) unmittelbar in der Führungsbuchse (32) gleitend gelagert ist.



Figur

EP 3 683 434 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Gehäuse mit einem Einlass und einem Auslass, einem translatorisch bewegbaren Ventilkörper, durch dessen Bewegung ein Durchströmungsquerschnitt zwischen dem Einlass und dem Auslass regelbar ist, einer Ventilstange, die mit dem Ventilkörper fest verbunden ist, einem Aktor über den die Ventilstange mit dem Ventilkörper auf einen Ventilsitz absetzbar oder von dem Ventilsitz abhebbar ist, der den regelbaren Durchströmungsquerschnitt umgibt, einer Führungsbuchse, die im Gehäuse angeordnet ist und in der die Ventilstange gelagert ist und Dichtmitteln zur Abdichtung eines Spaltes zwischen der Führungsbuchse und der in der Führungsbuchse bewegbaren Ventilstange.

[0002] Abgasrückführventile dienen zur Regelung eines in die Zylinder des Verbrennungsmotors zurückgeführten Abgasstromes, der in den Zylindern erneut der Verbrennung zugeführt wird, und die Stickstoffemissionen zu reduzieren.

[0003] Diese Ventile werden üblicherweise als Hubventile ausgeführt, bei denen ein an einer Ventilstange befestigter Ventilkörper über einen Aktor von einem Ventilsitz zwischen einem Einlass und einem Auslass abhebbar ist oder auf diesen absenkbar ist, wobei zur genauen Regelung auch Zwischenpositionen exakt angefahren werden können. Abhängig von der vorhandenen Motorlast wird so der freie Querschnitt zwischen dem Einlass und dem Auslass geregelt, um einen optimalen Abgasstrom zurückzuführen. Für eine möglichst genaue Regelung werden zumeist elektromotorische Aktoren mit nachgeschalteten Getrieben zur Betätigung der mit dem Ventilkörper gekoppelten Ventilstange verwendet.

[0004] Problematisch sind jedoch die korrosiven Gase sowie die im Abgasstrom enthaltenen Partikel, beispielsweise Rußpartikel im Abgasstrom eines Dieselmotors sowie die vorhandene thermische Belastung der Ventile und deren Aktoren. Diese setzen sich an der Ventilstange beziehungsweise zwischen der Ventilstange und der Führungsbuchse ab und führen zu einer Schwergängigkeit des Ventils, was bis zu einem Blockieren des Ventils führen kann. Zusätzlich gelangen heiße Abgasströme entlang der Ventilstange zum Aktor und können dort zu einer thermischen Überlastung führen.

[0005] Daher sind verschiedene Möglichkeiten zur Reduzierung der Ablagerungen und zur Abdichtung der Ventilstange bekannt geworden. So wird in der DE 10 2010 035 622 A1 ein Abgasrückführventil vorgeschlagen, bei dem an der zum Aktor weisenden Seite der Führungsbuchse ein Radialwellenlippendichtring angeordnet, über den das Eindringen eines Gasstroms oder von Partikeln in den Aktor vermieden werden soll. Dieser weist jedoch eine eingeschränkte thermische Belastbarkeit auf. Zusätzlich weist die Führungsbuchse einen zur Ventilstange gewandten Abschnitt verkleinerten Durchmessers auf, um Ablagerungen von der Ventilstange ab-

zuschaben, bevor diese in den Spalt zwischen Ventilstange und Führungsabschnitt der Buchse gelangen. Die Führungsbuchse weist in bestimmten Abschnitten einen Spalt zur Ventilstange auf, um die mechanische Belastung des Dichtrings zu reduzieren.

[0006] Problematisch ist es jedoch, dass weiterhin Partikel in die Gleitpaarung zwischen der Ventilstange und der Führungsbuchse eindringen können, die die Führungsbuchse oder die Ventilstange schädigen, wodurch die Leichtgängigkeit der Ventilstange eingeschränkt wird. Des Weiteren kann ein Eindringen von Gas in Richtung des Aktors nicht ausgeschlossen werden, wodurch die thermische Belastung steigt, so dass häufig zusätzliche Kühlungen des Aktors notwendig werden.

[0007] Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine bereit zu stellen, welches über eine lange Lebensdauer sowohl ein Eindringen von Partikeln als auch von Abgasen in Richtung des Aktors und in Richtung des Gleitbereiches zwischen der Führungsbuchse und der Ventilstange deutlich reduziert, so dass Schäden im Führungsbereich zwischen Ventilstange und Führungsbuchse vermieden werden und so die notwendigen Stellkräfte auch nach vielen Gebrauchsstunden gering bleiben. Gleichzeitig soll der Verschleiß reduziert werden. Dennoch soll dieses möglichst kostengünstig mit geringem Herstellungs- und Montageaufwand hergestellt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1 gelöst.

[0009] Dadurch, dass auf der Ventilstange in einem zum Ventilkörper weisenden ersten Führungsabschnitt innerhalb der Führungsbuchse ein oder mehrere Kolbenringe angeordnet sind, über die die Ventilstange in der Führungsbuchse gleitend gelagert ist und in einem weiter vom Ventilkörper entfernten zweiten Führungsabschnitt die Ventilstange unmittelbar in der Führungsbuchse gleitend gelagert ist, kann ein Eindringen von Abgas oder Verunreinigungen entlang der Ventilstange auch bei hohen thermischen Belastungen sehr zuverlässig verhindert werden. Insbesondere befindet sich dabei der Gleitbereich zwischen der Führungsbuchse und der Ventilstange in einem durch die Kolbenringe abgeschirmten Bereich, in den ein Eindringen von Verunreinigungen zuverlässig vermieden wird. Des Weiteren wird die Gleitfähigkeit durch die Verwendung der Kolbenringe im Abgas zugewandten Bereich über eine lange Lebensdauer aufrecht erhalten, so dass geringe Stellkräfte benötigt werden. Des Weiteren ist der Reibungswiderstand im Vergleich zu bekannten Ausführungen reduziert, da die Paarung Kolbenring zu Führungsbuchse sehr gute Gleiteigenschaften aufweist.

[0010] Vorzugsweise ist innerhalb der Führungsbuchse in einem Dichtabschnitt, der axial zwischen dem ersten Führungsabschnitt und dem zweiten Führungsabschnitt ausgebildet ist, ein Dichtring angeordnet, entlang dessen die Ventilstange gleitend bewegbar ist. Durch

diesen Dichtring entsteht ein zusätzlicher Schutz der Gleitfläche zwischen der Ventilstange und der Führungsbuchse, wobei insbesondere das Eindringen von Gasen in Richtung des Aktors durch diesen Dichtring zuverlässig vermieden wird, wodurch die thermische Belastung des Aktors reduziert wird.

[0011] Dabei liegt der Dichtring vorteilhafterweise mit seinem ersten axialen Ende axial gegen den zweiten Führungsabschnitt der Führungsbuchse an, wodurch eine Abdichtung unmittelbar am Eintritt zum Spalt zwischen dem zweiten Führungsabschnitt und der Ventilstange verhindert wird, da der Strömungswiderstand an dieser Position erhöht wird.

[0012] In einer weiterführenden Ausbildung der Erfindung weist die Führungsbuchse eine Einschnürung auf, gegen die der Dichtring mit seinem zum ersten axialen Ende entgegengesetzten zweiten axialen Ende anliegt, wodurch die axiale Position des Dichtrings in der Führungsbuchse festgelegt wird, ohne zusätzliche Bauteile verwenden zu müssen. Zur Montage wird der Dichtring in die Ausnehmung unter leichter Verformung eingesteckt und anschließend die Ventilstange in die Führungsbuchse gesteckt.

[0013] Vorteilhaft ist es auch, wenn die Führungsbuchse außerhalb des zweiten Führungsabschnitts beabstandet zur Ventilstange angeordnet ist. Auf diese Weise wird die Gleitfläche der Führungsbuchse reduziert auf die Bereiche, in denen die Kolbenringe zur Führung dienen und den Bereich, der jenseits des Dichtringes angeordnet ist. Damit wird eine Riefenbildung durch Reibung zwischen der Führungsbuchse und der Ventilstange in dem Bereich, der in den zweiten Führungsabschnitt verschoben wird, verhindert, so dass Schädigungen im zweiten Führungsabschnitt deutlich reduziert werden.

[0014] Zur besonders einfachen Fertigung weist die Führungsbuchse von ihrem zum Ventilkörper weisenden axialen Ende bis zur Einschnürung einen einheitlichen Innendurchmesser auf.

[0015] Des Weiteren weisen die Kolbenringe vorzugsweise einen schrägen oder gestuften Schlitz auf, wodurch ein Eindringen von Schmutzstoffen durch den Schlitz im Vergleich zu senkrechten Schlitz deutlich reduziert wird.

[0016] Vorzugsweise ist der mindestens eine Kolbenring in einer Radialnut der Ventilstange angeordnet. Dies ermöglicht eine einfache Montage des Kolbenrings bei gleichzeitig hoher Dichtwirkung sowohl entlang der Ventilstange als auch zur Führungsbuchse entlang derer die Kolbenringe gleiten.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind auf der Ventilstange genau zwei Kolbenringe axial beabstandet zueinander angeordnet. Durch diese zwei hintereinander angeordneten Kolbenringe wird die Dichtwirkung noch einmal deutlich erhöht, da sie wie eine Labyrinthdichtung wirken.

[0018] Vorzugsweise ist in der Führungsbuchse genau ein Dichtring angeordnet, da sich herausgestellt hat, dass dieser im Zusammenspiel mit den Kolbenringen ei-

ne ausreichende und sehr gute Abdichtung zum Aktor sicherstellt.

[0019] Der Dichtring ist dabei vorteilhafterweise ein Radialwellendichtring, der auch für ein derartiges Hubventil eine hohe Dichtwirkung über eine lange Lebensdauer sicherstellt.

[0020] Es wird somit ein Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine geschaffen, bei dem mit einfachen und kostengünstigen Mitteln eine sehr gute Abdichtung des Spaltes zwischen der Ventilstange und der Führungsbuchse sichergestellt wird und der Verschleiß im Vergleich zu bekannten Ausführungen reduziert wird, so dass eine lange Lebensdauer erreicht wird. Dabei wird sowohl ein Eindringen von festen oder flüssigen Schmutzstoffen in den Führungsbereich zwischen der Ventilstange und der Führungsbuchse verhindert, was zu einer Schwergängigkeit des Ventils und zu erhöhtem Verschleiß führen würde als auch ein Eindringen von heißen oder kontaminierten Gasen in den Aktor verhindert, so dass dieser vor einer thermischen Überlastung oder Korrosion geschützt wird.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Abgasrückführventils ist in der Figur dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

[0022] Die Figur zeigt einen Ausschnitt einer Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in geschnittener Darstellung.

[0023] Das erfindungsgemäße Abgasrückführventil weist ein Gehäuse 10 mit einem Einlass 12 und einem Auslass 14 für das Abgas auf, an dem ein Aktorgehäuse 16 befestigt ist, in dem ein Aktor 18 angeordnet ist, der aus einem lediglich teilweise dargestellten Elektromotor 20 sowie einem vom Elektromotor 20 angetriebenen, ebenfalls nur teilweise erkennbaren Getriebe 22 besteht, über welches die Bewegung des Elektromotors 20 auf eine Ventilstange 24 untersetzt übertragen wird.

[0024] Hierzu kann das Getriebe 22 einen nicht dargestellten Exzenter aufweisen, der mit einer nicht dargestellten Kulissee zusammenwirkt, wodurch die rotatorische Bewegung des Elektromotors 20 in eine translatorische Bewegung der Ventilstange 24 übertragen wird, die mit der Kulissee zumindest wirkverbunden ist. Die Kulissee und der Exzenter ragen in einen Getrieberaum 26, der durch eine Abdeckkappe 28 geschlossen wird, welche ebenso wie das Aktorgehäuse 16 am Gehäuse 10 befestigt ist. Im Getrieberaum 26 ist zusätzlich eine die Ventilstange 24 radial umgebende Rückstellfeder 30 angeordnet, die sich auf dem Gehäuse 10 abstützt und das Abgasrückführventil in Schließrichtung vorspannt.

[0025] Die Ventilstange 24 ist in einer Führungsbuchse 32 gelagert, welche in einer Bohrung 34 des Gehäuses 10 befestigt ist. Am zum Aktor 18 entgegengesetzten Ende der Ventilstange 24 ist ein Ventilkörper 36 befestigt, der mit einem Ventilsitz 38 zusammenwirkt, der zwischen dem Einlass 12 und dem Auslass 14 im Gehäuse 10 ausgebildet ist. Durch Betätigung des Aktors 18 wird so der Ventilkörper 36 über die Ventilstange 24 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 30 vom Ventilsitz 38 abge-

hoben oder durch die Kraft der Rückstellfeder 30 auf diesen abgesenkt und somit der freie Durchströmungsquerschnitt zwischen dem Einlass 12 und dem Auslass 14 geregelt.

[0026] Um einen Spalt 40 zwischen der Ventilstange 24 und der Führungsbuchse 32 abzudichten, sind die Ventilstange 24 radial umgebende Dichtmittel 42 vorgesehen. Diese bestehen im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus zwei axial übereinander liegenden, jedoch axial beabstandet zueinander angeordneten, Kolbenringen 44, welche beispielsweise aus beschichtetem Edelstahl hergestellt sind und jeweils in einer umlaufenden Radialnut 46 angeordnet sind. Jeder dieser Kolbenringe 44 weist einen schräg verlaufenden Schlitz 48 auf, wodurch durch die Schräge der Strömungswiderstand und somit die Dichtwirkung erhöht wird. Die Kolbenringe 44 laufen in einem ersten, zum Ventilkörper 36 weisenden, in der Figur unten liegenden Führungsabschnitt 50 der Führungsbuchse 32 und liegen außen gegen diese an, so dass die Ventilstange 24 über die Kolbenringe 44 in der Führungsbuchse 32 gleitend geführt wird.

[0027] Zur Montage werden die beiden Kolbenringe 44 zunächst aufgebogen und in die Radialnuten 46 eingelegt und anschließend mit der Ventilstange 24 in die Führungsbuchse 32 eingeschoben.

[0028] Ein zweiter Führungsabschnitt 52 der Führungsbuchse 32 ist am entgegengesetzten, vom Ventilkörper 36 entfernten, zweiten Ende ausgebildet. In diesem Führungsabschnitt 52 gleitet die Ventilstange 24 direkt am inneren Umfang der Führungsbuchse 32.

[0029] An diesen zweiten Führungsabschnitt 52 schließt sich ein Dichtabschnitt 54 der Führungsbuchse 32, der zwischen dem ersten Führungsabschnitt 50 und dem zweiten Führungsabschnitt 52 angeordnet ist. In diesem Dichtabschnitt 54 weist die Führungsbuchse 32 einen erweiterten Durchmesser auf, in dem ein Dichtring 56 angeordnet ist, der insbesondere als Radialwellendichtring ausgebildet werden kann. Der Dichtring 56 liegt mit seinem ersten axialen Ende 58 gegen das Ende des zweiten Führungsabschnitts 52 an und mit seinem zum Ventilkörper 36 weisenden, zweiten axialen Ende 60 gegen eine Einschnürung 62 der Führungsbuchse 32 an, die jedoch ebenfalls einen Abstand zur Ventilstange 24 aufweist.

[0030] Die Montage des Dichtrings 56 erfolgt, indem dieser vom zum Ventilkörper 36 weisenden Ende der Führungsbuchse 32 in die Führungsbuchse 32 eingeschoben wird, die von diesem axialen Ende bis zur Einschnürung einen konstanten Innendurchmesser aufweist, und anschließend durch Zusammendrücken über die Einschnürung 62 und in die durch die Einschnürung 62 entstehende Radialnut eingeschoben wird, wo sie sich wieder entfaltet.

[0031] Nach der Montage der Kolbenringe 44 auf die Ventilstange 24 und des Dichtrings 56 in die Führungsbuchse 32 kann dann die Ventilstange 24 mit den Kolbenringen 44 einfach in die Führungsbuchse 32 eingesteckt werden, da die Führungsbuchse 32 selbst zur Ven-

tilstange 24 außer im zweiten Führungsabschnitt 52 einen Abstand zur Ventilstange 24 aufweist, der vom ersten Führungsabschnitt.

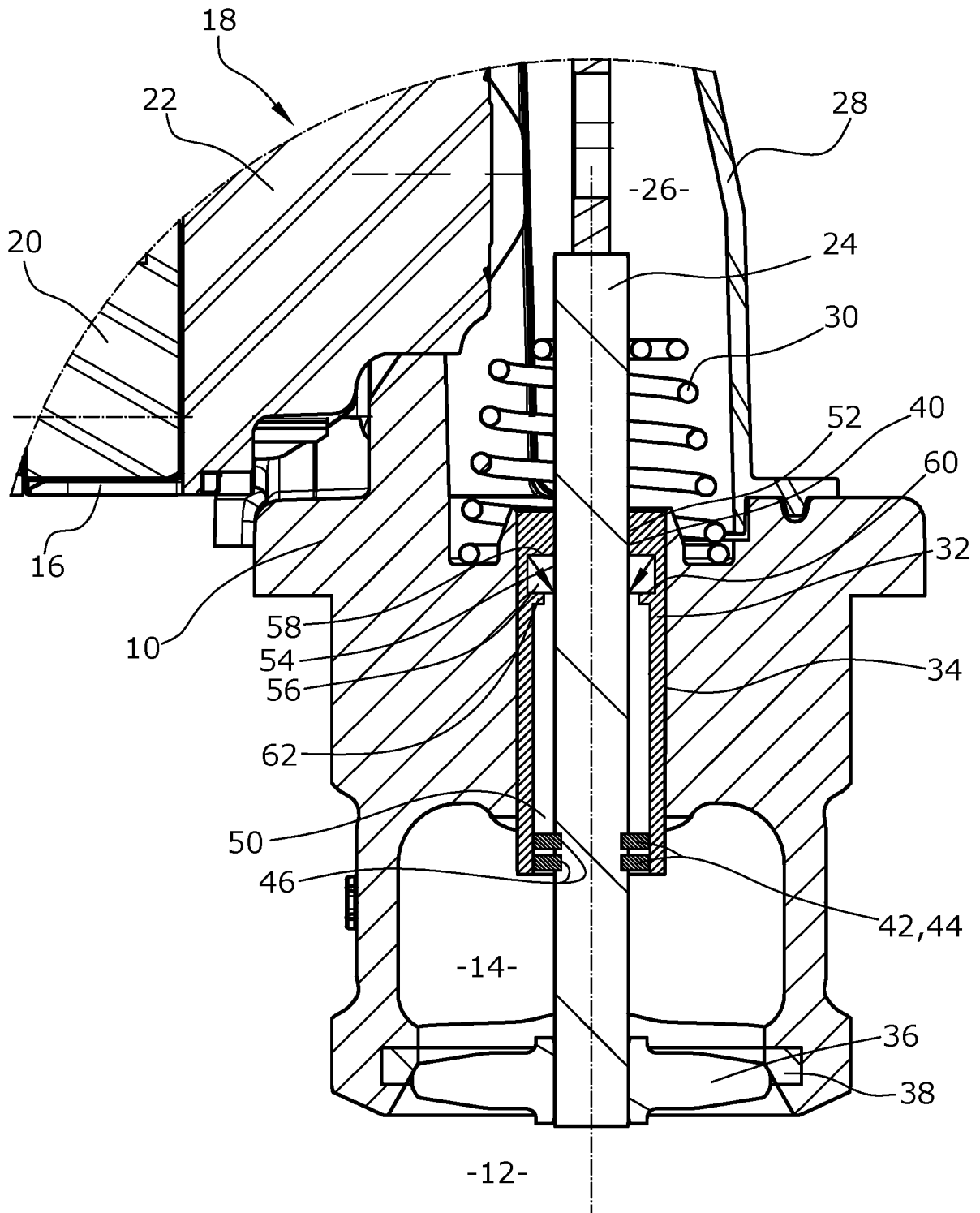
[0032] Die beschriebene Konstruktion hat zur Folge, dass eine hohe Dichtigkeit gegen das Abgas und damit auch gegen das gegebenenfalls vorhandene Ruß und Kondensat erzielt wird und eine lang andauernde Leichtigängigkeit der Ventilstange bei der translatorischen Bewegung sichergestellt wird. Hierzu wird die Führung in der Führungsbuchse im Abgas nahen Bereich über die gegen Schmutz unempfindlichen und dennoch immer gute Gleiteigenschaften aufweisenden Kolbenringe hergestellt und andererseits die direkte Führung der Ventilstange in der Führungsbuchse auf einen kurzen Bereich begrenzt, der zusätzlich durch den Dichtring vor Schmutz geschützt ist. Auf diese Weise wird eine Schwergängigkeit oder gar ein Klemmen der Abgasrückführventile zuverlässig auch bei hohen Temperaturen verhindert.

[0033] Es sollte deutlich sein, dass verschiedene Modifikationen innerhalb des Schutzbereiches des Hauptanspruchs möglich sind. Insbesondere kann auch ein Kolbenring oder mehrere Kolbenringe genutzt werden. Auch können mehrere Dichtringe verbaut werden.

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine mit
 - einem Gehäuse (10) mit einem Einlass (12) und einem Auslass (14), einem translatorisch bewegbaren Ventilkörper (36), durch dessen Bewegung ein Durchströmungsquerschnitt zwischen dem Einlass (12) und dem Auslass (14) regelbar ist, einer Ventilstange (24), die mit dem Ventilkörper (36) fest verbunden ist, einem Aktor (18), über den die Ventilstange (24) mit dem Ventilkörper (36) auf einen Ventilsitz (38) absetzbar oder von dem Ventilsitz (38) abhebbar ist, der den regelbaren Durchströmungsquerschnitt umgibt, einer Führungsbuchse (32), die im Gehäuse (10) angeordnet ist und in der die Ventilstange (24) gelagert ist, Dichtmitteln (42) zur Abdichtung eines Spaltes zwischen der Führungsbuchse (32) und der in der Führungsbuchse (32) bewegbaren Ventilstange (24), **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ventilstange (24) in einem zum Ventilkörper (36) weisenden ersten Führungsabschnitt (50) innerhalb der Führungsbuchse (32) ein oder mehrere Kolbenringe (44) angeordnet sind, über die die Ventilstange (24) in der Führungsbuchse (32) gleitend gelagert ist und in einem weiter vom Ventilkörper (36) entfernten zweiten Führungsabschnitt (52) die Ventilstange (24) unmittelbar in der Führungsbuchse (32) gleitend gelagert ist.
2. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftma-

- schine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 innerhalb der Führungsbuchse (32) in einem Dichtabschnitt (54), der axial zwischen dem ersten Führungsabschnitt (50) und dem zweiten Führungsabschnitt (52) ausgebildet ist, ein Dichtring (56) angeordnet ist, entlang dessen die Ventilstange (24) bewegbar ist. 5
3. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Dichtring (56) mit seinem ersten axialen Ende (58) axial gegen den zweiten Führungsabschnitt (52) der Führungsbuchse (32) anliegt. 10 15
4. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Führungsbuchse (32) eine Einschnürung (62) aufweist, gegen die der Dichtring (56) mit seinem zum ersten axialen Ende (58) entgegengesetzten zweiten axialen Ende (60) anliegt. 20
5. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Führungsbuchse (32) außerhalb des zweiten Führungsabschnitts (52) beabstandet zur Ventilstange (24) angeordnet ist. 25 30
6. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Führungsbuchse (32) von ihrem zum Ventilkörper (36) weisenden axialen Ende bis zur Einschnürung (62) einen einheitlichen Innendurchmesser aufweist. 35
7. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der mindestens eine Kolbenring (44) einen schrägen oder gestuften Schlitz (48) aufweist. 40 45
8. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der mindestens eine Kolbenring (44) in einer Radialnut (46) der Ventilstange (24) angeordnet ist. 50
9. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 auf der Ventilstange (24) genau zwei Kolbenringe (44) axial beabstandet zueinander angeordnet sind. 55
10. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 in der Führungsbuchse (32) genau ein Dichtring (56) angeordnet ist. 5
11. Abgasrückführventil für eine Verbrennungskraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Dichtring (56) ein Radialwellendichtring ist. 5



Figur



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 7952

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 10 2014 109002 A1 (BORGWARNER ESSLINGEN GMBH [DE]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) | 1,7,8 | INV. F02M26/67 F02M26/74 |
| Y | * Absatz [0045]; Abbildungen 1, 8, 10 * ----- | 2-6,9-11 | |
| Y | DE 10 2014 201085 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 23. Juli 2015 (2015-07-23) | 2-6,9-11 | |
| A | * das ganze Dokument * ----- | | |
| A | US 2018/003134 A1 (KOBAYASHI TAKASHI [JP] ET AL) 4. Januar 2018 (2018-01-04) | 7,8 | |
| A | * Abbildung 2B * ----- | | |
| A | DE 11 2016 005053 T5 (DENSO CORP [JP]) 12. Juli 2018 (2018-07-12) | 7,8 | |
| | * Abbildungen 3, 4 * ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | F02M |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 27. Februar 2020 | Prüfer Kolodziejczyk, Piotr |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 21 7952

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-02-2020

| 10 | Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|--|--|
| | DE 102014109002 A1 | 31-12-2014 | DE 102014108997 A1 DE 102014109002 A1 | 15-01-2015 31-12-2014 |
| 15 | DE 102014201085 A1 | 23-07-2015 | KEINE | |
| | US 2018003134 A1 | 04-01-2018 | CN 107110076 A DE 112016001522 T5 JP 6435969 B2 JP 2016194269 A US 2018003134 A1 WO 2016157756 A1 | 29-08-2017 04-01-2018 12-12-2018 17-11-2016 04-01-2018 06-10-2016 |
| 20 | DE 112016005053 T5 | 12-07-2018 | DE 112016005053 T5 JP 6447461 B2 JP 2017089675 A KR 20170134671 A US 2018258889 A1 WO 2017077816 A1 | 12-07-2018 09-01-2019 25-05-2017 06-12-2017 13-09-2018 11-05-2017 |
| 25 | | | | |
| 30 | | | | |
| 35 | | | | |
| 40 | | | | |
| 45 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010035622 A1 [0005]