



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2021 Patentblatt 2021/20

(51) Int Cl.:
F01L 3/12 (2006.01) F01L 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20205815.2**

(22) Anmeldetag: **05.11.2020**

(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 KH MA MD TN

(71) Anmelder: **MAN Energy Solutions SE**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Litzel, Georg**
86424 Dinkelscherben (DE)
• **Ritter, Bernhard**
86500 Kutzenhausen (DE)

(30) Priorität: **15.11.2019 DE 102019130852**

(54) **VENTILSITZRING EINES GASWECHSELVENTILS UND GASWECHSELVENTIL**

(57) Ventilsitzring (10) für ein Gaswechselventil eines Zylinders, mit einem eine Durchströmungsöffnung (12) definierenden, einteiligen oder mehrteiligen Grundkörper (11), mit einem an einem Abschnitt des Grundkörpers (11) im Bereich der Durchströmungsöffnung (12) ausgebildeten Ventilsitzbereich (13), wobei eine Ober-

fläche des Ventilsitzbereichs (13) einen Ventilsitz (14) für einen Ventilkörper des Gaswechselventils bildet, wobei zumindest in den Grundkörper (11) mindestens eine Ausnehmung (15) eingebracht ist, die zumindest teilweise mit einem Lotwerkstoff (16) befüllt ist. Fig. 1

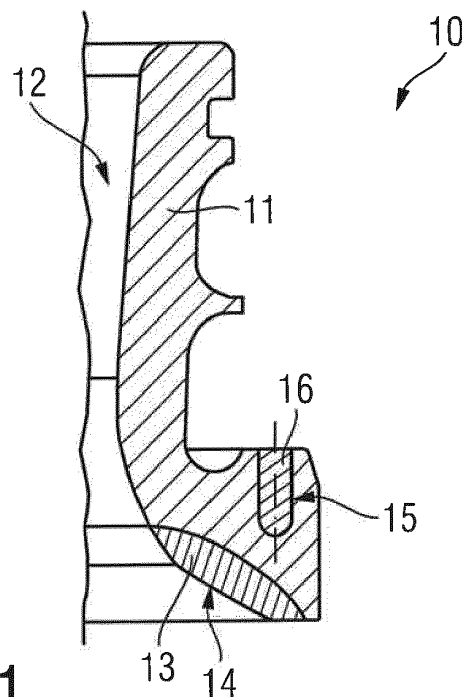


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventilsitzring eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Gaswechselventil für eine Brennkraftmaschine.

[0002] Aus der Praxis bekannte Brennkraftmaschinen verfügen über Gaswechselventile, nämlich über einlassseitige Gaswechselventile, über welche Zylindern der Brennkraftmaschine Ladeluft oder ein Ladeluft-Kraftstoff-Gemisch zugeführt werden kann, sowie über auslassseitige Wechselventile, über welche von den Zylindern der Brennkraftmaschine Abgas abgeführt werden kann.

[0003] Jedes Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine verfügt über einen Ventilkörper, wobei mit dem Ventilkörper ein Ventilsitzring zusammenwirkt. Bei geschlossenem Gaswechselventil liegt bzw. sitzt der Ventilkörper an einem Ventilsitz des Ventilsitzrings an bzw. auf, wohingegen bei geöffnetem Gaswechselventil der Ventilkörper nicht am Ventilsitz des Ventilsitzrings anliegt sondern vom Ventilsitz des Ventilsitzring entfernt bzw. abgehoben ist.

[0004] Aus der DE 10 2004 027 084 A1 ist ein Ventilsitzring eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine bekannt, der als gekühlter Ventilsitzring ausgebildet ist. Der Ventilsitzring verfügt dabei über einen Grundkörper, der aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, nämlich aus mindestens zwei Ringteilen, die über eine Lötnaht miteinander verbunden sind. Diese beiden Ringteile definieren einen Kühlmittelkanal zur Kühlung des Ventilsitzrings.

[0005] Aus der DE 10 2011 007 140 A1 ist ein weiterer Ventilsitzring eines Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine bekannt. Der dort offenbarte Ventilsitzring verfügt über einen Grundkörper, der einteilig ausgebildet ist und eine Durchströmungsöffnung definiert. Mit dem Grundkörper ist ein Ventilsitzbereich verbunden, der einen Ventilsitz ausbildet, wobei der Ventilsitzring durch heissostatisches Pressen hergestellt ist. In den einteiligen Grundkörper kann ein Kühlmittelkanal zur Kühlung des Ventilsitzrings eingebracht sein.

[0006] Aus der DE 10 2017 102 544 A1 ist ein weiterer Ventilsitzring für ein Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine bekannt. Hier ist vorgeschlagen, dass der Ventilsitzring aus unterschiedlichen Werkstoffen besteht. So ist eine dreidimensionale Struktur von einem ersten Werkstoff ausgebildet, wobei Hohlräume der dreidimensionalen Struktur von einem zweiten Werkstoff gefüllt sind, wobei der erste Werkstoff im Vergleich zum zweiten Werkstoff eine höhere Festigkeit und der zweite Werkstoff im Vergleich zum ersten Werkstoff eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Ein Ventilsitzbereich, der den eigentlichen Ventilsitz ausbildet, ist aus einem dritten Werkstoff gefertigt, wobei der dritte Werkstoff im Vergleich zum ersten Werkstoff und im Vergleich zum zweiten Werkstoff eine hohe Duktilität aufweist.

[0007] Es besteht Bedarf daran, einen Ventilsitzring weiter zu verbessern, insbesondere im Hinblick auf eine verbesserte Abfuhr von Wärme sowie im Hinblick auf einen reduzierten Verschleiß. Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Ventilsitzring eines Gaswechselventils und ein Gaswechselventil mit einem solchen Ventilsitzring zu schaffen.

[0008] Diese Aufgabe wird nach einem ersten Aspekt der Erfindung durch einen Ventilsitzring nach Anspruch 1 gelöst. Hiernach ist zumindest in den Grundkörper und vorzugsweise auch in den Ventilsitzbereich mindestens eine Ausnehmung eingebracht, die zumindest teilweise mit einem Lotwerkstoff befüllt ist. Über die mindestens eine mit Lotwerkstoff befüllte Ausnehmung kann Wärme effektiv vom Ventilsitzring abgeführt werden, insbesondere vom Ventilsitzbereich desselben. Vorzugsweise ist die mindestens eine mit dem Lotwerkstoff befüllte Ausnehmung in den Grundkörper und in den Ventilsitzbereich eingebracht, die den Ventilsitzbereich vorzugsweise bis zum Ventilsitz durchdringt. In diesem Fall kann dann der Lotwerkstoff nicht nur zur Wärmeableitung genutzt werden, sondern auch als Schmierwerkstoff im Bereich des Ventilsitzes, um den Verschleiß des Ventilsitzrings zu reduzieren.

[0009] Vorzugsweise ist in der jeweiligen Ausnehmung ein Einsetzkörper platziert, der über den Lotwerkstoff in der Ausnehmung fixiert ist, wobei der Einsetzkörper der Schmierung und/oder Wärmeleitung und/oder Panzerung dient. Über den Einsetzkörper, der vom Lotwerkstoff in der jeweiligen Ausnehmung fixiert ist, kann der Verschleiß des Ventilsitzrings weiter reduziert werden.

[0010] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch einen Ventilsitzring nach Anspruch 10 gelöst. Hiernach ist der Ventilsitzbereich schichtweise aus Lagen unterschiedlicher metallischer Werkstoff aufgebaut, die am Ventilsitz konzentrische Ringe ausbilden. Auch hiermit ist es möglich, vom Ventilsitzbereich Wärme abzuführen und den Verschleiß des Ventilsitzrings zu reduzieren.

[0011] Das erfindungsgemäße Gaswechselventil ist in Anspruch 12.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem ersten erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem ersten Aspekt der Erfindung,

Fig. 1a, 1b Fig. 2 Zwischenzustände bei der Herstellung des Ventilsitzrings der Fig. 1, einen Ausschnitt aus einem zweiten erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem ersten Aspekt der Erfindung,

- Fig. 2a, 2b Fig. 3 Zwischenzustände bei der Herstellung des Ventilsitzrings der Fig. 2, einen Ausschnitt aus einem dritten erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem ersten Aspekt der Erfindung,
- Fig. 4 einen Ausschnitt aus einem vierten erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem ersten Aspekt der Erfindung,
- Fig. 4a, 4b Fig. 5 Zwischenzustände bei der Herstellung des Ventilsitzrings der Fig. 4, einen Ausschnitt aus einem fünften erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem ersten Aspekt der Erfindung,
- Fig. 6 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Ventilsitzrings eines Gaswechselventils nach dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0013] Fig. 1, 1a und 1b zeigen Details eines ersten erfindungsgemäßen Ventilsitzrings 10 nach einem ersten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung. Der Ventilsitzring 10 verfügt über einen Grundkörper 11, der eine Durchströmungsöffnung 12 definiert, wobei in dem in Fig. 1, 1a und 1b gezeigten Ausführungsbeispiel der Grundkörper 11 einteilig ausgebildet ist.

[0014] Der Ventilsitzring 10 verfügt über einen Ventilsitzbereich 13, der an einem Abschnitt des Grundkörpers 11 ausgebildet ist, wobei eine Oberfläche dieses Ventilsitzbereichs 13 einen Ventilsitz 14 des Ventilsitzbereichs 13 und damit des Ventilsitzrings 10 ausbildet, der im Betrieb mit einem nicht gezeigten Ventilkörper eines Gaswechselventils zusammenwirkt.

[0015] In den Grundkörper 11 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 1, 1a und 1b mindestens eine Ausnehmung 15 eingebracht, die zumindest teilweise, im Ausführungsbeispiel der Fig. 1a, 1b und 1c vollständig, mit einem Lotwerkstoff 15 befüllt ist.

[0016] Diese Ausnehmung 15 ist dabei in Fig. 1, 1a und 1b ausschließlich in den Grundkörper 11 eingebracht, nämlich derart, dass sich die Ausnehmung 15 in Axialrichtung von dem Grundkörper 11 in Richtung auf den Ventilsitzbereich 13 erstreckt und mit Abstand vor dem Ventilsitzbereich 13 endet. In diese Ausnehmung 15 ist der Lotwerkstoff 16 eingebracht, der dann der Wärmeleitung dient, um vom Ventilsitzring 11, nämlich vom Ventilsitzbereich 13 desselben, Wärme abzuführen.

[0017] Fig. 1a und 1b zeigen Zwischenschritte zur Herstellung des in Fig. 1 gezeigten Ventilsitzrings 10. So zeigt Fig. 1a einen Zustand, in welchem in den Grundkörper 11 die Ausnehmung 15 eingebracht ist. In Fig. 1b ist in einem Bereich oberhalb der Ausnehmung 15 ein Halbzeug 17 aus dem Lotwerkstoff 16 angeordnet. Durch Erhitzen dieser Anordnung der Fig. 1b wird das Halbzeug 17 aus dem Lotwerkstoff 16 verflüssigt und kann in die Ausnehmung 15 z.B. durch Vakuumlöten eintreten. Nach dem Abkühlen ist die Ausnehmung 15 mit Lotwerkstoff 16 befüllt.

[0018] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ventilsitzrings 20 nach dem ersten Aspekt der Erfindung zeigt Fig. 2, wobei Fig. 2a und 2b wiederum Zwischenzustände desselben bei der Herstellung desselben zeigen.

[0019] Der Ventilsitzring 20 der Fig. 2 verfügt wiederum über einen Grundkörper 21, der eine Durchströmungsöffnung 22 definiert, wobei der Grundkörper 21 im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zweiteilig aus den beiden Teilen 21a, 21b besteht, die entlang einer Stoßstelle 28 miteinander verbunden sind, insbesondere durch Löten. Die beiden Teile 21a, 21b definieren einen Kühlmittelraum 29, der im Betrieb zum Beispiel von Wasser durchströmt ist.

[0020] Der Ventilsitzring 20 weist an einem Abschnitt des Grundkörpers 21 einen Ventilsitzbereich 23 auf, dessen Oberfläche den Ventilsitz 24 ausbildet.

[0021] In den Grundkörper 21, nämlich in das Teil 21b desselben, ist wiederum mindestens eine Ausnehmung 25 eingebracht, die zumindest teilweise, im gezeigten Ausführungsbeispiel vollständig, mit dem Lotwerkstoff 26 befüllt ist, und zwar gemäß Fig. 2 derart, dass der Lotwerkstoff 26 auch einen unteren Abschnitt des Kühlmittelraums 29 überdeckt, nämlich angrenzend an die jeweilige Ausnehmung 25.

[0022] Dabei ist in Fig. 2 die Ausnehmung 25 wiederum ausschließlich in den Grundkörper 21 eingebracht, und zwar derart, dass sich die Ausnehmung 25 in Axialrichtung der Durchströmungsöffnung 22 gesehen vom Grundkörper 21 in Richtung auf den Ventilsitzbereich 23 erstreckt und mit Abstand vor dem Ventilsitzbereich 23 endet.

[0023] Zur Herstellung des Ventilsitzrings 20 der Fig. 2 wird gemäß Fig. 2a und 2b so vorgegangen, dass in das Teil 21b des Grundkörpers 21 die Ausnehmung 25 eingebracht wird, anschließend ein Halbzeug 27 aus dem Lotwerkstoff 26 im Bereich der Ausnehmung 25 platziert wird und durch Erhitzen dieser Anordnung das Halbzeug 27 verflüssigt wird, sodass der Lotwerkstoff 26 in die jeweilige Ausnehmung 25 eintreten kann.

[0024] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ventilsitzrings 30 nach dem ersten Aspekt der Erfindung, dessen Grundkörper 31 mehrteilig aus den Teilen 31a und 31b gebildet ist, die entlang der Stoßstelle 38 in Analogie zum Ausführungsbeispiel der Fig. 2, 2a und 2b miteinander verbunden sind und den Kühlmittelraum 39 definieren.

[0025] Der Grundkörper 31 definiert wiederum die Durchströmungsöffnung 32, wobei an einem Abschnitt des Grundkörpers 31 der Ventilsitzbereich 33 ausgebildet ist, der den Ventilsitz 34 ausbildet. Auch im Ausführungsbeispiel der

Fig. 3 ist mindestens eine mit Lotwerkstoff 36 befüllte Ausnehmung 35 vorhanden, wobei in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 die Ausnehmung 35 einerseits in den Ventilsitzbereich 33 und andererseits in den Grundkörper 31 eingebracht ist.

[0026] Die Ausnehmung 35 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 derart ausgeführt, dass sich die Ausnehmung 35 in Axialrichtung der Durchströmungsöffnung 32 von dem Ventilsitzbereich 33, der den Ventilsitz 34 ausbildet, in Richtung auf den Grundkörper 31 in den Grundkörper 31 hinein erstreckt, ohne den Grundkörper 31 jedoch zu durchdringen. In die jeweilige Ausnehmung 35 ist Lotwerkstoff 36 eingebracht, der dann nicht nur der Wärmeableitung vom Ventilsitzbereich 33 dient, sondern auch der Schmierung des Ventilsitzes 34, um den Verschleiß des Ventilsitzrings 30 im Betrieb zu reduzieren.

[0027] Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ventilsitzrings 40 nach dem ersten Aspekt der Erfindung sowie Zwischenzustände bei der Herstellung desselben sind in Fig. 4, 4a und 4b gezeigt. Der Ventilsitzring 40 der Fig. 4 verfügt wiederum über einen mehrteiligen Grundkörper 41 aus den im Bereich der Stoßstelle 48 verbundenen Teilen 41a und 41b, der eine Durchströmungsöffnung 42 definiert, wobei an einem Abschnitt des Grundkörpers 41 der Ventilsitzbereich 43 ausgebildet ist, welcher den Ventilsitz 44 ausbildet. Auch in Fig. 4 sind in den Grundkörper 41 sowie in den Ventilsitzbereich 43 mindestens eine Ausnehmung 45 eingebracht, die mit Lotwerkstoff 46 befüllt ist, wobei sich diese Ausnehmung 45 ausgehend vom Grundkörper 41 in Richtung auf den Ventilsitzbereich 43 erstreckt, und zwar in den Ventilsitzbereich 43 hinein sowie durch denselben hindurch, sodass wie in Fig. 3 der Lotwerkstoff 46 im Bereich des Ventilsitzes 44 der Schmierung dienen kann und zusätzlich der Wärmeableitung in Richtung auf den Kühlmittelkanal 49, wobei jedoch in Fig. 4 der Lotwerkstoff 46 mit der den Kühlmittelkanal 49 durchströmenden Kühlfüssigkeit in Kontakt kommen kann.

[0028] Zur Herstellung des in Fig. 4 gezeigten Ventilsitzrings 40 wird so vorgegangen, dass ein Grundkörper 41 mit dem Ventilsitzbereich 43 bereitgestellt wird, wobei ausgehend vom Grundkörper 41, nämlich vom Teil 41b desselben, die Ausnehmung 45 in den Grundkörper 41 und den Ventilsitzbereich 43 eingebracht ist, ohne jedoch den Ventilsitzbereich 43 zunächst vollständig zu durchdringen. Dabei wird dann ein Halbzeug 47 aus dem Lotwerkstoff 46 bereitgestellt und erwärmt, wobei hierdurch gemäß Fig. 4b der Lotwerkstoff 46 in die jeweilige Ausnehmung 45 eintritt und dieselbe befüllt. Anschließend wird der Ventilsitzbereich 43 durch Materialabtrag bearbeitet, um den Ventilsitzring 40 auszubilden, bei welchem der Lotwerkstoff 46 im Bereich des Ventilsitzes 44 zugänglich ist und hier der Schmierung zur Verschleißreduzierung dienen kann.

[0029] Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ventilsitzrings 50 nach dem ersten Aspekt der Erfindung, der wiederum einen Grundkörper 51 aus den beiden im Bereich der Stoßstelle 58 durch Lötten verbundenen Teilen 51a und 51b umfasst, die einen Kühlmittelraum 59 definieren. Der Grundkörper 51 des Ventilsitzrings 50 der Fig. 5 definiert wiederum die Durchströmungsöffnung 52 und weist einen Ventilsitzbereich 53 auf, der den eigentlichen Ventilsitz 54 ausbildet.

[0030] In Analogie zum Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist in den Grundkörper 51 sowie in den Ventilsitzbereich 53 mindestens eine Ausnehmung 55 eingebracht, die sich durch den Grundkörper 51, nämlich das Teil 51b, und den Ventilsitzbereich 53 hindurch erstreckt, wobei jedoch im Ausführungsbeispiel der Fig. 5 im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 4 in die Ausnehmung 55 nicht nur der Lotwerkstoff 56 eingebracht ist, sondern zusätzlich ein Einsetzkörper 57, der über den Lotwerkstoff 56 in der jeweiligen Ausnehmung 55 fixiert und demnach gehalten ist. Über den Werkstoff des Einsetzkörpers 57, der im Bereich des Ventilsitzes 54 zugänglich ist, kann eine definierte Schmierung und/oder Wärmeleitung und/oder Panzerung im Bereich des Ventilsitzes 54 bereitgestellt werden, um die Verschleißanfälligkeit des Ventilsitzrings 50 weiter zu reduzieren.

[0031] Ein Ausführungsbeispiel eines Ventilsitzrings 60 nach einem zweiten Aspekt der Erfindung zeigt Fig. 6. Der Ventilsitzring 60 verfügt wiederum über einen Grundkörper 61, der aus den Teilen 61a und 61b besteht. Die Teile 61a, 61b sind entlang der Stoßstelle 68 verbunden und definieren einen Kühlmittelraum 69 für Kühlmittel. Der Grundkörper 61 definiert eine Durchströmungsöffnung 62 und weist einen Ventilsitzbereich 63 auf, dessen Oberfläche den eigentlichen Ventilsitz 64 bereitstellt.

[0032] Nach dem zweiten Aspekt der Erfindung ist der Ventilsitzbereich 63 schichtweise aus mehreren Lagen 65, 66 aus unterschiedlichen metallischen Werkstoffen aufgebaut, die am Ventilsitzring 64 konzentrische Ringe ausbilden. So sind die Lagen 65 vorzugsweise aus einem hochduktilen metallischen Werkstoff und die Lagen 66 vorzugsweise aus einem Lotwerkstoff gebildet, welcher der Wärmeleitung und vorzugsweise Schmierung dient. Diese beiden metallischen Werkstoffe sind jeweils im Bereich der Ringe, die von den Lagen 65, 66 ausgebildet sind, im Bereich des Ventilsitzrings 64 zugänglich.

[0033] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Gaswechselventil mit einem solchen Ventilsitzring und einem Ventilkörper, der mit dem Ventilsitz des jeweiligen Ventilsitzrings zusammenwirkt.

Bezugszeichenliste

[0034]

	10	Ventilsitzring
	11	Grundkörper
	12	Durchströmungsöffnung
	13	Ventilsitzbereich
5	14	Ventilsitz
	15	Ausnehmung
	16	Lotwerkstoff
	17	Halbzeug
	20	Ventilsitzring
10	21	Grundkörper
	21a, 21b	Teil
	22	Durchströmungsöffnung
	23	Ventilsitzbereich
	24	Ventilsitz
15	25	Ausnehmung
	26	Lotwerkstoff
	27	Halbzeug
	28	Stoßstelle
	29	Kühlmittelraum
20	30	Ventilsitzring
	31	Grundkörper
	31a, 31b	Teil
	32	Durchströmungsöffnung
	33	Ventilsitzbereich
25	34	Ventilsitz
	35	Ausnehmung
	36	Lotwerkstoff
	38	Stoßstelle
	39	Kühlmittelraum
30	40	Ventilsitzring
	41	Grundkörper
	41a, 41b	Teil
	42	Durchströmungsöffnung
	43	Ventilsitzbereich
35	44	Ventilsitz
	45	Ausnehmung
	47	Halbzeug
	46	Lotwerkstoff
	48	Stoßstelle
40	49	Kühlmittelraum
	50	Ventilsitzring
	51	Grundkörper
	51a, 51b	Teil
	52	Durchströmungsöffnung
45	53	Ventilsitzbereich
	54	Ventilsitz
	55	Ausnehmung
	56	Lotwerkstoff
	57	Einsetzkörper
50	58	Stoßstelle
	59	Kühlmittelraum
	60	Ventilsitzring
	61	Grundkörper
	61a, 61b	Teil
55	62	Durchströmungsöffnung
	63	Ventilsitzbereich
	64	Ventilsitz
	65	Lage

66	Lage
68	Stoßstelle
69	Kühlmittelraum

5

Patentansprüche

1. Ventilsitzring (10, 20, 30, 40, 50) für ein Gaswechselventil eines Zylinders einer Brennkraftmaschine,
mit einem eine Durchströmungsöffnung (12, 22, 32, 42, 52) definierenden, einteiligen oder mehrteiligen Grundkörper (11, 21, 31, 41, 51),
mit einem an einem Abschnitt des Grundkörpers (11, 21, 31, 41, 51) im Bereich der Durchströmungsöffnung (12, 22, 32, 42, 52) ausgebildeten Ventilsitzbereich (13, 23, 33, 43, 53), wobei eine Oberfläche des Ventilsitzbereichs (13, 23, 33, 43, 53) einen Ventilsitz (14, 24, 34, 44, 54) für einen Ventilkörper des Gaswechselventils bildet,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest in den Grundkörper (11, 21, 31, 41, 51) mindestens eine Ausnehmung (15, 25, 35, 45, 55) eingebracht ist, die zumindest teilweise mit einem Lotwerkstoff (16, 26, 36, 46, 56) befüllt ist.
2. Ventilsitzring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die mindestens eine mit dem Lotwerkstoff (16, 26) befüllte Ausnehmung (15, 25) ausschließlich in den Grundkörper (11, 21) eingebracht ist, derart, dass sich die Ausnehmung (15, 25) in Axialrichtung der Durchströmungsöffnung (12, 22) von dem Grundkörper (11, 21) in Richtung auf den Ventilsitzbereich (13, 23) erstreckt und mit Abstand vor dem Ventilsitzbereich (13, 23) endet.
3. Ventilsitzring nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Lotwerkstoff (16, 26) der Wärmeleitung dient.
4. Ventilsitzring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die mindestens eine mit dem Lotwerkstoff (36, 46, 56) befüllte Ausnehmung (35, 45, 55) in den Grundkörper (31, 41, 51) und in den Ventilsitzbereich (33, 43, 53) eingebracht ist.
5. Ventilsitzring nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
sich die Ausnehmung (35) in Axialrichtung der Durchströmungsöffnung (32) von dem Ventilsitzbereich (33) in Richtung auf den Grundkörper (31) in den Grundkörper hinein erstreckt, jedoch den Grundkörper (31) nicht durchdringt.
6. Ventilsitzring nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Lotwerkstoff (36) der Wärmeleitung und/oder Schmierung dient.
7. Ventilsitzring nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
sich die Ausnehmung (45, 55) in Axialrichtung der Durchströmungsöffnung (42, 52) von dem Grundkörper (41, 52) in Richtung auf den Ventilsitzbereich (43, 53) in den Ventilsitzbereich hinein erstreckt und den Ventilsitzbereich (43, 53) sowie den Ventilsitz (44, 54) durchdringt,
8. Ventilsitzring nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Lotwerkstoff (46, 56) der Wärmeleitung und/oder Schmierung dient.
9. Ventilsitzring nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**
in der jeweiligen Ausnehmung (55) ein Einsetzkörper (57) platziert ist, der über den Lotwerkstoff (56) in der Ausnehmung (55) fixiert ist,
der Einsetzkörper (57) der Schmierung und/oder Wärmeleitung und/oder Panzerung dient.
10. Ventilsitzring (60) für ein Gaswechselventil eines Zylinders einer Brennkraftmaschine,
mit einem eine Durchströmungsöffnung (62) definierenden, einteiligen oder mehrteiligen Grundkörper (61),
mit einem an einem Abschnitt des Grundkörpers (61) im Bereich der Durchströmungsöffnung (62) ausgebildeten Ventilsitzbereich (63), wobei eine Oberfläche des Ventilsitzbereichs (63) einen Ventilsitz (64) für einen Ventilkörper des Gaswechselventils,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Ventilsitzbereich (63) schichtweise aus Lagen (65, 66) unterschiedlicher metallischer Werkstoff aufgebaut ist, die am Ventilsitz (64) konzentrische Ringe ausbilden.

- 5 **11.** Ventilsitzring Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitzbereich (63) mehrere Lagen (65) aus einem hochduktilen metallischen Werkstoff und mehrere Lagen (66) aus einem Lotwerkstoff aufweist, wobei der Lotwerkstoff der Wärmeleitung und/oder Schmierung dient.
- 10 **12.** Gaswechselventil einer Brennkraftmaschine, mit einem Ventilkörper und mit einem Ventilsitzring (10, 20, 30, 40, 50, 60) für den Ventilkörper, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitzring (10, 20, 30, 40, 50, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

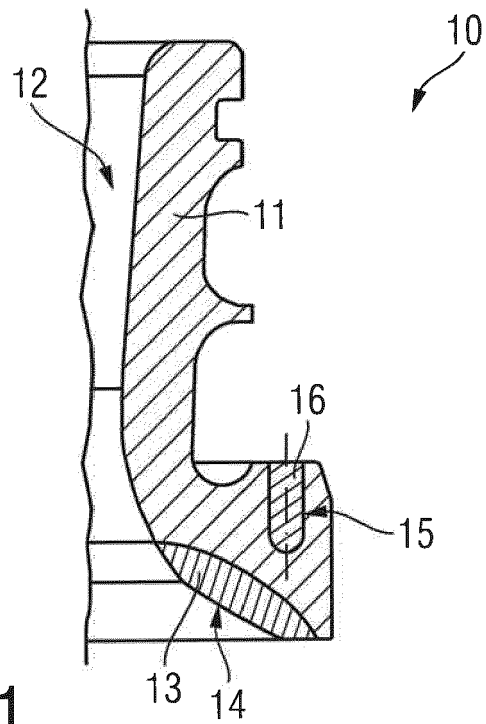


Fig. 1

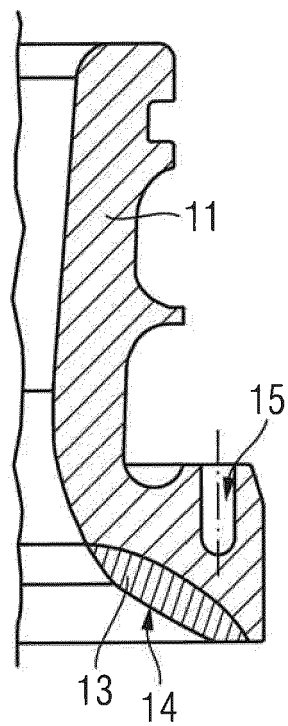


Fig. 1a

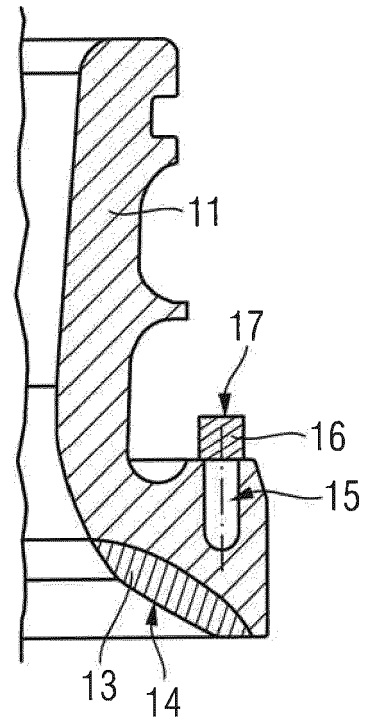


Fig. 1b

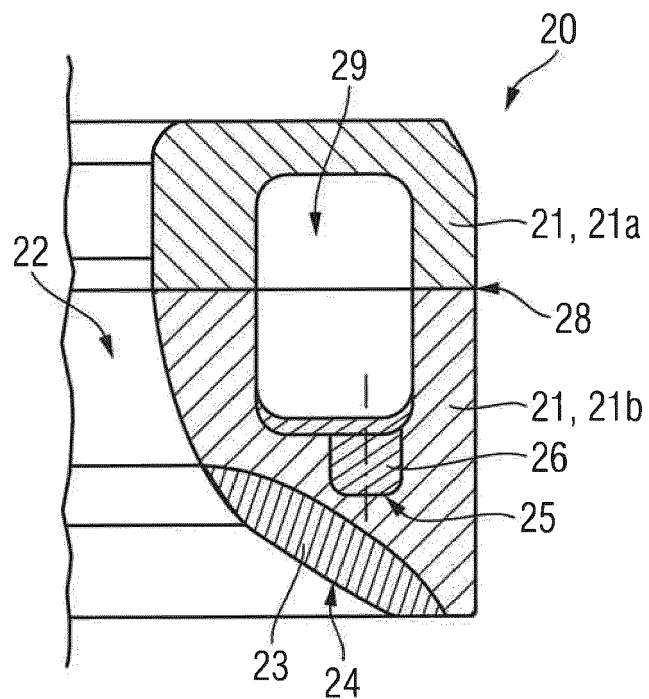


Fig. 2

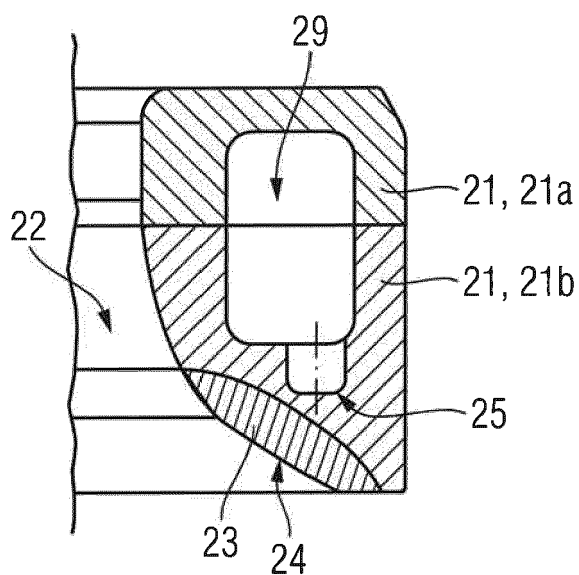


Fig. 2a

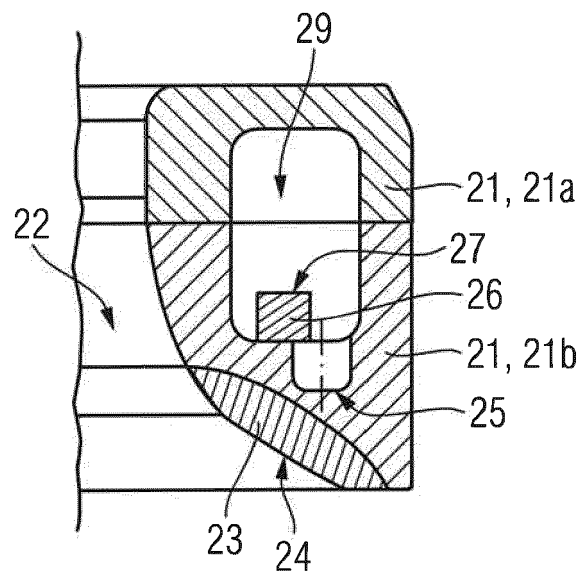


Fig. 2b

Fig. 3

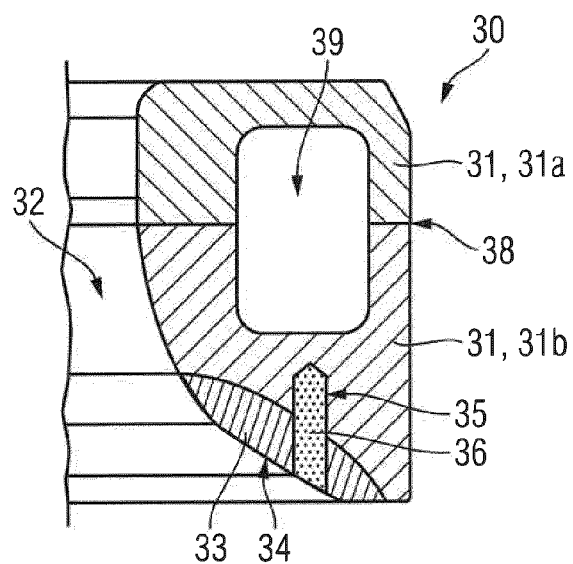


Fig. 4

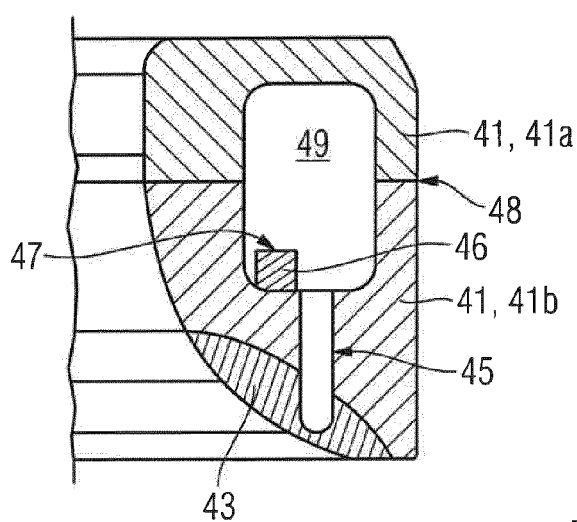
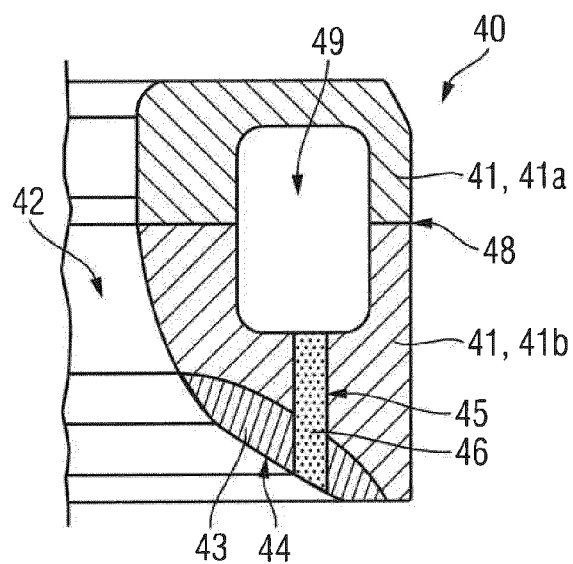


Fig. 4a

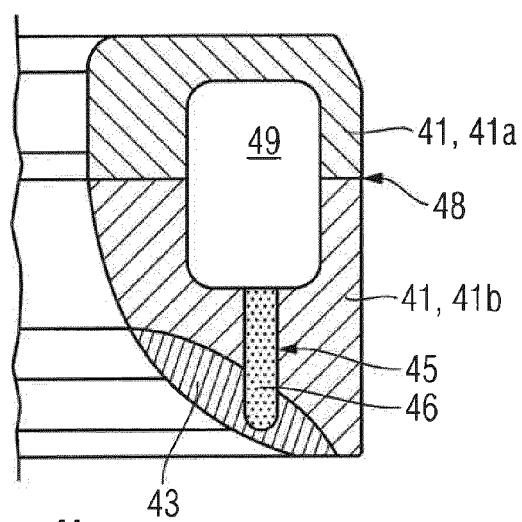


Fig. 4b

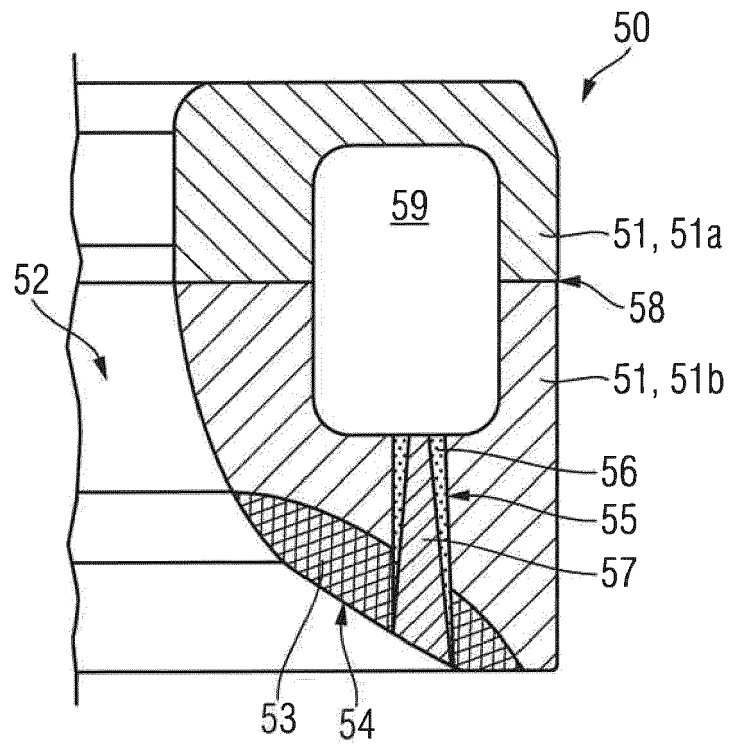


Fig. 5

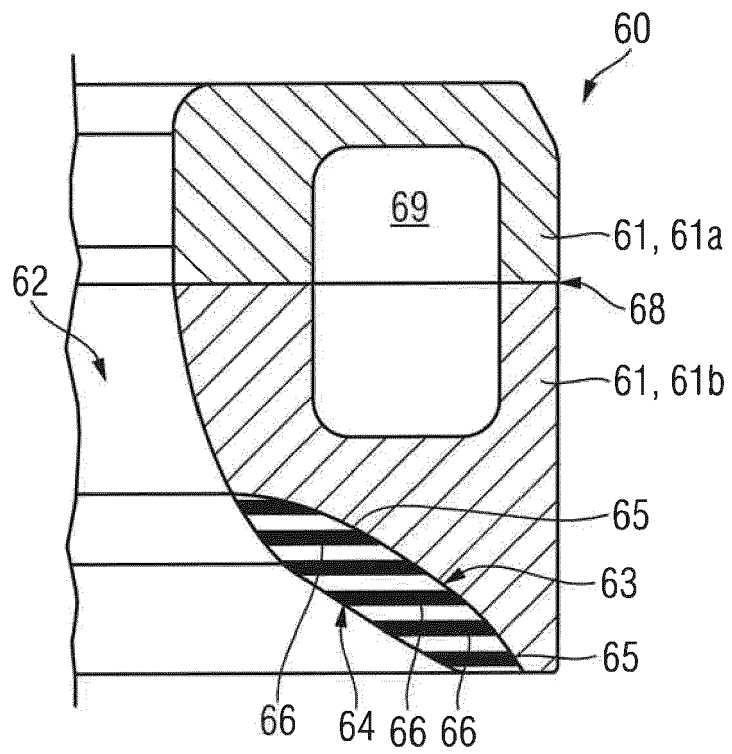


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 5815

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	JP S58 62306 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 13. April 1983 (1983-04-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * -----	1-3,12	INV. F01L3/12 F01L3/22
X	US 2 369 025 A (CUMMINGS ROBERT E) 6. Februar 1945 (1945-02-06) * Seite 1, Zeile 29 - Seite 2, Zeile 29; Abbildungen 1-5 * -----	1-6,9-12	
X	US 2014/014867 A1 (HUNG KUO-YU [TW]) 16. Januar 2014 (2014-01-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 4,5 * * Absatz [0021] - Absatz [0023] * -----	10	
X	WO 99/02904 A1 (AHN JANG HONG [KR]) 21. Januar 1999 (1999-01-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-6 * * Seite 4, Zeile 25 - Seite 6, Zeile 22 * -----	10	
X	AT 3 977 U1 (AVL LIST GMBH [AT]) 27. November 2000 (2000-11-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4,6,8,10 * * Seite 4 - Seite 6 * -----	1-3,7,8,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2021	Prüfer Van der Staay, Frank
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 : mündliche 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 20 20 5815

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.

31-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5862306 A	13-04-1983	KEINE	
US 2369025 A	06-02-1945	KEINE	
US 2014014867 A1	16-01-2014	KEINE	
WO 9902904 A1	21-01-1999	CN 1231025 A EP 0923687 A1 JP 2000503104 A KR 19990009473 A US 6116575 A WO 9902904 A1	06-10-1999 23-06-1999 14-03-2000 05-02-1999 12-09-2000 21-01-1999
AT 3977 U1	27-11-2000	KEINE	

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 102004027084 A1 [0004]
- DE 102011007140 A1 [0005]
- DE 102017102544 A1 [0006]