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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2018 (25.01.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/014995 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 3/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000766

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2017 (28.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 008 677.7
16. Juli 2016 (16.07.2016) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HAEFNER, Jochen**; Schillerstrasse 28, 73547 Lorch (DE). **JOOS, Rainer**; Buchenweg 7, 71394 Kernen (DE). **REINHARDT, Rudolf**; Breitingerstrasse18, 73732 Esslingen (DE). **VON GAISBERG-HELFENBERG, Alexander**; Goethestrasse 26, 71717 Beilstein (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** VALVE SEAT RING FOR A RECIPROCATING-PISTON MACHINE

(54) **Bezeichnung:** VENTILSITZRING FÜR EINE HUBKOLBENMASCHINE

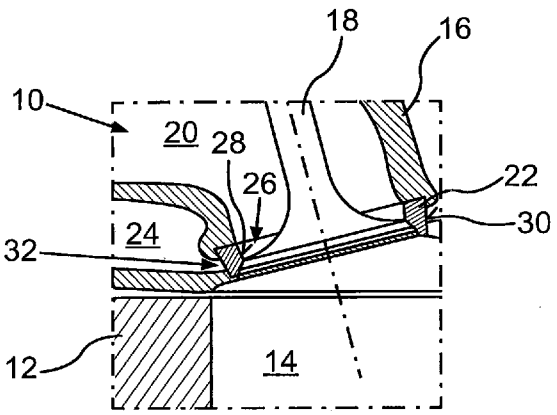


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to a valve seat ring (22) for a reciprocating-piston machine, comprising an inner-circumference-side lateral surface (28), by means of which a passage opening (26) of the valve seat ring (22), through which a gas can flow, is at least partially bounded, and comprising an outer-circumference-side lateral surface (30), which faces away from the inner-circumference-side lateral surface (28) in the radial direction of the valve seat ring (22) and which has at least one lateral surface region (32) by means of which at least one cooling channel (24), through which a cooling medium can flow, is at least partially bounded in the installation position of the valve seat ring (22), wherein the outer-circumference-side lateral surface (30) has at least two conical partial regions (34, 36).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Ventilsitzring (22) für eine Hubkolbenmaschine, mit einer innenumfangsseitigen Mantelfläche (28), durch welche eine von einem Gas durchströmbare Durchgangsöffnung (26) des Ventilsitzrings (22) zumindest teilweise begrenzt ist, und mit einer in radialer Richtung des Ventilsitzrings (22) der innenumfangsseitigen Mantelfläche (28) abgewandten außenumfangsseitigen Mantelfläche (30), welche zumindest einen Mantelflächenbereich (32) aufweist, durch welchen in Einbaulage des Ventilsitzrings (22) wenigstens ein von einem Kühlmedium durchströmbarer Kühlkanal (24) zumindest teilweise begrenzt ist, wobei die außenumfangsseitige Mantelfläche (30) wenigstens zwei konisch ausgebildete Teilbereiche (34, 36) aufweist.

WO 2018/014995 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Ventilsitzring für eine Hubkolbenmaschine

Die Erfindung betrifft einen Ventilsitzring für eine Hubkolbenmaschine gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein solcher Ventilsitzring für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise bereits der DE 1 576 727 A1 als bekannt zu entnehmen. Der Ventilsitzring weist eine innenumfangsseitige Mantelfläche auf, durch welche eine von einem Gas durchströmbare Durchgangsöffnung des Ventilsitzrings zumindest teilweise begrenzt ist. Ferner weist der Ventilsitzring eine in radialer Richtung des Ventilsitzrings der innenumfangsseitigen Mantelfläche abgewandte außenumfangsseitige Mantelfläche auf, welche wiederum zumindest einen Mantelflächenbereich aufweist. Durch den Mantelflächenbereich ist in Einbaulage des Ventilsitzrings wenigstens ein von einem Kühlmedium durchströmbarer Kühlkanal zumindest teilweise begrenzt. Der Ventilsitzring nimmt dabei seine Einbaulage in vollständig hergestelltem Zustand der Hubkolbenmaschine ein. In diesem vollständig hergestellten Zustand umfasst die Hubkolbenmaschine den Ventilsitzring und einen separat von dem Ventilsitzring ausgebildeten Zylinderkopf, mit welchem der Ventilsitzring verbunden ist. Dabei ist der Ventilsitzring beispielsweise zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig, in den Zylinderkopf eingesetzt. Im vollständig hergestellten Zustand der Hubkolbenmaschine ist der Kühlkanal teilweise durch den Zylinderkopf und teilweise durch den Ventilsitzring, insbesondere durch den Mantelflächenbereich, begrenzt, sodass das den Kühlkanal durchströmende Kühlmedium den Zylinderkopf und den Ventilsitzring, insbesondere den Mantelflächenbereich, direkt berühren beziehungsweise kontaktieren kann. Somit kann das den Kühlkanal durchströmende Kühlmedium den Ventilsitzring, insbesondere den Mantelflächenbereich, direkt an- und umströmen, sodass der Ventilsitzring gekühlt werden kann. Beispielsweise handelt es sich bei dem Kühlmedium um eine Kühlflüssigkeit, welche während eines Betriebs der Hubkolbenmaschine durch den Kühlkanal strömt.

Außerdem offenbart die AT 005 645 U1 einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine, mit zumindest einem durch ein Hubventil verschließbaren Gaswechselkanal, wobei der Ventilsitz des Hubventils durch einen Ventilsitzring gebildet ist, der durch Schweißen fest mit dem Zylinderkopf verbunden ist. Dabei ist es vorgesehen, dass der Ventilsitzring im Bereich seiner äußeren Mantelfläche an einen Kühlraum grenzt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Ventilsitzring der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass sich eine besonders vorteilhafte Kühlung des Ventilsitzrings realisieren lässt, wobei gleichzeitig der Bauraumbedarf des Ventilsitzrings besonders gering gehalten werden kann.

Diese Aufgabe wird durch einen Ventilsitzring mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Um einen Ventilsitzring der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art derart weiterzuentwickeln, dass eine besonders vorteilhafte Kühlung des Ventilsitzrings realisiert werden kann, wobei gleichzeitig der Bauraumbedarf des Ventilsitzrings besonders gering gehalten werden kann, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die außenumfangsseitige Mantelfläche wenigstens zwei konisch ausgebildete Teilbereiche aufweist. Der Erfindung liegt dabei insbesondere die Erkenntnis zugrunde, dass herkömmliche, direkt mit einem beispielsweise als Kühlflüssigkeit ausgebildeten Kühlmedium benetzbare und somit in Kontakt kommende Ventilsitzringe eine außenumfangsseitige Mantelfläche aufweisen, welche zylindrisch ausgebildet ist und somit die Form eines zumindest im Wesentlichen geraden Kreiszylinders aufweist. Mit anderen Worten weisen herkömmliche Ventilsitzringe eine dem Kühlkanal zugewandte zylindrische Außenkontur auf.

Im Gegensatz dazu ist es vorgesehen, dass der erfindungsgemäße Ventilsitzring auf seiner äußeren und somit dem Kühlkanal zugewandten Oberfläche eine doppelt konische Außenkontur aufweist, welche durch die jeweils konisch ausgebildeten Teilbereiche dargestellt ist. Die Außenkontur des erfindungsgemäßen Ventilsitzrings weist somit die wenigstens zwei konisch ausgebildeten Teilbereiche auf, welche beispielsweise in axialer Richtung des Ventilsitzrings durch einen in axialer Richtung zwischen den konischen Teilbereichen angeordneten, zumindest im Wesentlichen zylindrischen Teilbereich der außenumfangsseitigen Mantelfläche voneinander beabstandet sein können. Im Vergleich

zu einem Sitzring mit einer einfach konisch Außenkontur oder aber mit einer zylindrischen Außenkontur kann der maximale Außendurchmesser des erfindungsgemäßen Ventilsitzrings kleiner gehalten werden, sodass der Bauraumbedarf den Ventilsitzrings gering gehalten werden kann. Gleichzeitig kann eine besonders große, außenumfangsseitige Oberfläche geschaffen werden, welche, insbesondere direkt, mit dem beispielsweise als Kühlflüssigkeit ausgebildeten Kühlmedium in Kontakt kommen kann, wodurch ein besonders vorteilhafter Wärmeabtransport von dem Ventilsitzring dargestellt werden kann. Dadurch kann der erfindungsgemäße Ventilsitzring besonders effizient und effektiv gekühlt werden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 ausschnittsweise eine schematische Schnittansicht einer Zylinderkopfeinrichtung für eine Hubkolbenmaschine, mit einem Zylinderkopf und mit einem separat von dem Zylinderkopf ausgebildeten und mit dem Zylinderkopf verbundenen Ventilsitzring, welche eine außenumfangsseitige Mantelfläche mit wenigstens zwei konisch ausgebildeten Teilbereichen aufweist;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des Ventilsitzrings gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht des Ventilsitzrings gemäß einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht des Ventilsitzrings gemäß einer dritten Ausführungsform.

In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ausschnittsweise in einer schematischen Schnittansicht eine im Ganzen bezeichnete Zylinderkopfeinrichtung für eine beispielsweise als Verbrennungskraftmaschine ausgebildete Hubkolbenmaschine, welche beispielsweise Bestandteil eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Kraftwagens wie beispielsweise eines Personenkraftwagens, ist. Das Kraftfahrzeug ist mittels der Verbrennungskraftmaschine antreibbar. In ihrem vollständig hergestellten Zustand umfasst die Verbrennungskraftmaschine (Hubkolbenmaschine) ein Zylindergehäuse 12, durch welches wenigstens ein als Zylinder 14 ausgebildeter Brennraum der Hubkolbenmaschine gebildet ist. Ferner umfasst die Hubkolbenmaschine in ihrem fertig hergestellten Zustand einen Zylinderkopf 16, welcher Bestandteil der Zylinderkopfeinrichtung 10 ist. Der Zylinderkopf 16 ist dabei separat von dem Zylindergehäuse 12 ausgebildet und mit dem Zylindergehäuse 12 verbunden. Dabei bildet der Zylinderkopf 16 beispielsweise ein Brennraumdach des Zylinders 14.

Ferner umfasst die Hubkolbenmaschine wenigstens ein Gaswechselventil 18, welches dem Zylinder 14 zugeordnet ist. Das Gaswechselventil 18 ist relativ zu dem Zylinderkopf 16 zwischen einer in Fig. 1 gezeigten Schließstellung und wenigstens einer Offenstellung, insbesondere translatorisch, bewegbar.

Ferner ist dem Zylinder 14 wenigstens ein Gaskanal 20 zugeordnet, welcher durch den Zylinderkopf 16 gebildet ist. In der Schließstellung ist der Gaskanal 20 durch das Gaswechselventil 18 fluidisch versperrt, sodass kein Gas aus dem Gaskanal 20 in den Zylinder 14 einströmen kann beziehungsweise dass kein Gas aus dem Zylinder 14 in den Gaskanal 20 einströmen kann. In der Offenstellung jedoch gibt das Gaswechselventil 18 den Gaskanal 20 frei, sodass dann Gas aus dem Gaskanal 20 in den Zylinder 14 beziehungsweise umgekehrt Gas aus dem Zylinder 14 in den Gaskanal 20 strömen kann.

Bei dem Gas handelt es sich beispielsweise um Abgas, sodass dann der Gaskanal 20 als Auslasskanal ausgebildet ist. Dabei ist das Gaswechselventil 18 als Auslassventil ausgebildet. Das Abgas kann in der Offenstellung des Gaswechselventils 18 aus dem Zylinder 14 aus- und in den Gaskanal 20 einströmen, sodass das Abgas mittels des Gaskanals 20 von dem Zylinder 14 abgeführt wird.

Alternativ ist es denkbar, dass das Gas zumindest Frischluft umfasst, welche über den Gaskanal 20 dem Zylinder 14 zugeführt wird. Dann ist der Gaskanal 20 beispielsweise als Einlasskanal ausgebildet, wobei das Gaswechselventil 18 als Einlassventil ausgebildet ist.

Die Zylinderkopfeinrichtung 10 umfasst ferner einen Ventilsitzring 22, welcher in Fig. 2 gemäß einer ersten Ausführungsform, in Fig. 3 gemäß einer zweiten Ausführungsform und in Fig. 4 gemäß einer dritten Ausführungsform gezeigt ist. Der Ventilsitzring 22 ist separat von dem Zylinderkopf 16 ausgebildet und in vollständig hergestelltem Zustand der Hubkolbenmaschine und somit in vollständig hergestelltem Zustand der Zylinderkopfeinrichtung 10 mit dem Zylinderkopf 16 verbunden. Dabei ist der Ventilsitzring 22 zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig, in den Zylinderkopf 16 eingesetzt. Beispielsweise ist der Ventilsitzring 22 stoffschlüssig mit dem Zylinderkopf 16 verbunden. Vorzugsweise ist der Ventilsitzring 22 durch Schweißen, insbesondere durch Reibschweißen, mit dem Zylinderkopf 16 verbunden.

Die Zylinderkopfeinrichtung 10 weist ferner einen von einem Kühlmedium durchströmbaren Kühlkanal 24 auf, welcher im vollständig hergestellten Zustand der Zylinderkopfeinrichtung 10 teilweise durch den Zylinderkopf 10 und teilweise durch den Ventilsitzring 22 gebildet beziehungsweise begrenzt ist. Bei dem Kühlmedium handelt es sich vorzugsweise um eine Kühlflüssigkeit, welche auch als Kühlmittel oder als Kühlwasser bezeichnet wird. Das den Kühlkanal 24 durchströmende Kühlmedium kann den Zylinderkopf 16 und insbesondere den Ventilsitzring 22 beziehungsweise zumindest einen Teil des Ventilsitzrings 22 direkt berühren beziehungsweise kontaktieren. Mit anderen Worten kann das den Kühlkanal 24 durchströmende Kühlmedium zumindest einen Teil des Ventilsitzrings 22 direkt an- und umströmen, sodass ein zumindest im Wesentlichen direkter Wärmeübergang von dem Ventilsitzring 22 an das den Kühlkanal 24 durchströmende Kühlmedium erfolgen kann. Infolge dieses zumindest im Wesentlichen direkten Wärmeübergangs kann ein besonders vorteilhafter Wärmeabtransport realisiert werden, sodass der Ventilsitzring 22 besonders effizient und effektiv gekühlt werden kann.

Besonders gut aus Fig. 2 bis 4 ist erkennbar, dass der Ventilsitzring 22 eine von dem zuvor genannten Gas durchströmbare Durchgangsöffnung 26 aufweist, welche zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig, durch eine innenumfangsseitige Mantelfläche 28 des Ventilsitzrings 22 gebildet beziehungsweise begrenzt ist. Somit kann beispielsweise das zuvor genannte Gas aus dem Gaskanal 20 über die Durchgangsöffnung 26 dem Zylinder 14 zugeführt beziehungsweise in den

Zylinder 14 eingeleitet werden. Ferner ist es denkbar, dass das zuvor genannte Gas aus dem Zylinder 14 über die Durchgangsöffnung 26 in den Gaskanal 20 geleitet werden kann. Somit ist beispielsweise in der Offenstellung des Gaswechselventils 18 der Zylinder 14 über die Durchgangsöffnung 26 fluidisch mit dem Gaskanal 20 verbunden. In der Schließstellung des Gaswechselventils 18 jedoch ist der Gaskanal 20 von dem Zylinder 14 getrennt.

Der Ventilsitzring 22 weist ferner ein in radialer Richtung des Ventilsitzrings 22 der innenumfangsseitigen Mantelfläche 28 abgewandte außenumfangsseitige Mantelfläche 30 auf, welche wenigstens einen Mantelflächenbereich 32 aufweist. Durch den Mantelflächenbereich 32 ist in Einbaulage des Ventilsitzrings 22 der von dem Kühlmedium durchströmbare Kühlkanal 24 zumindest teilweise begrenzt. Der Ventilsitzring 22 nimmt dabei seine in Fig. 1 veranschaulichte Einbaulage im vollständig hergestellten Zustand der Hubkolbenmaschine beziehungsweise in vollständig hergestelltem Zustand der Zylinderkopfeinrichtung 10 ein. Somit kann das Kühlmedium während eines Betriebs der Hubkolbenmaschine zumindest den Mantelflächenbereich 32 direkt an- und umströmen, wodurch der Ventilsitzring 22 effizient und effektiv gekühlt werden kann.

Um dabei eine besonders vorteilhafte Kühlung des Ventilsitzrings 22 zu realisieren, wobei gleichzeitig der Bauraumbedarf des Ventilsitzrings 22, insbesondere in seiner radialen Richtung, gering gehalten werden kann, weist die außenumfangsseitige Mantelfläche 30 wenigstens zwei konisch ausgebildete Teilbereiche 34 und 36 auf, welche insbesondere bezogen auf die axiale Richtung des Ventilsitzrings 22 konisch verlaufen beziehungsweise konisch ausgebildet sind. Die konische Ausgestaltung der Teilbereiche 34 und 36 ist besonders gut anhand von gestrichelten Linien 38 und 40 erkennbar, wobei die gestrichelte Linie 38 eine Tangente an dem Teilbereich 34 und die gestrichelte Linie 40 eine Tangente an dem Teilbereich 36 ist.

Beispielsweise ist in axialer Richtung des Ventilsitzrings 22 zwischen den Teilbereichen 34 und 36 ein dritter Teilbereich 42 der außenumfangsseitigen Mantelfläche 30 angeordnet, wobei der dritte Teilbereich 42 beispielsweise zumindest im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist. Somit weist der jeweilige Teilbereich 34 beziehungsweise 36 zumindest im Wesentlichen die Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes auf, wobei der Teilbereich 42 beispielsweise zumindest im Wesentlichen die Form eines geraden Kreiszylinders, insbesondere bezüglich der axialen Richtung des Ventilsitzrings 22, aufweist.

Der Ventilsitzring 22 wird unter Ausbildung wenigstens einer Reibschweißzone mittels Reibschweißen mit dem Zylinderkopf 16 verbunden. Insbesondere wird der Ventilsitzring 22 unter Ausbildung wenigstens zweier Reibschweißzonen mittels Reibschweißen mit dem Zylinderkopf 16 verbunden. Eine erste der Reibschweißzonen dichtet den auch als Wassermantel bezeichneten Kühlkanal 24 in axialer Richtung des Ventilsitzrings 22 nach oben ab, wobei die zweite Reibschweißzone den Wassermantel in axialer Richtung des Ventilsitzrings 22 nach unten abdichtet. Beispielsweise liegt zumindest ein Teil der ersten Reibschweißzone in dem Teilbereich 34, wobei beispielsweise zumindest ein Teilbereich der zweiten Reibschweißzone in dem Teilbereich 36 liegt. Zwischen den Reibschweißzonen ist eine weitere Zone angeordnet, welche zumindest teilweise in dem Teilbereich 42 liegt. In dieser Zone zwischen den Reibschweißzonen wird der Ventilsitzring 22, insbesondere dessen außenumfangsseitige Mantelfläche 30, unmittelbar beziehungsweise direkt von dem Kühlmedium benetzt, was einen zumindest im Wesentlichen optimalen Wärmeübergang von dem heißen Ventilsitzring 22 zu dem Kühlmedium hin ermöglicht.

Aus Fig. 2 ist erkennbar, dass beispielsweise der Teilbereich 36 gegenüber dem Teilbereich 34 in radialer Richtung des Ventilsitzrings 22 nach innen zumindest teilweise zurückversetzt ist.

Besonders bevorzugt weisen die Teilbereiche 34 und 36, welche auch als Konen bezeichnet werden, voneinander unterschiedliche Geometrien wie beispielsweise voneinander unterschiedliche Konuswinkel und/oder voneinander unterschiedliche Höhen auf. Damit wird es ermöglicht, die Parameter zur Schweißung der beiden Reibschweißzonen unabhängig voneinander zu optimieren.

Bei der ersten Ausführungsform, welche in Fig. 2 gezeigt ist, weisen die beiden Konen (Teilbereiche 34 und 36) den gleichen Konuswinkel auf. Der Konuswinkel wird auch als Öffnungswinkel des durch den jeweiligen Teilbereich 34 beziehungsweise 36 gebildeten Kegels beziehungsweise Kegelstumpfes bezeichnet.

Bei der in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausführungsform weisen die Konen unterschiedliche Konuswinkel auf, was besonders gut anhand der gestrichelten Linien 38 und 40 erkennbar ist. Bei der ersten Ausführungsform verlaufen die gestrichelten Linien 38 und 40, welche Geraden sind, zumindest im Wesentlichen parallel zueinander, wobei sich die

Geraden bei der zweiten Ausführungsform aufgrund der unterschiedlichen Konuswinkel schneiden.

Bei der in Fig. 4 veranschaulichten dritten Ausführungsform weist der Teilbereich 36 ein in axialer Richtung des Ventilsitzrings 22 verlaufende erste Höhe h_1 auf, wobei der Teilbereich 34 ein in axialer Richtung des Ventilsitzrings 22 verlaufende zweite Höhe h_2 aufweist. Dabei unterscheiden sich die Höhen h_1 und h_2. Vorliegend ist die Höhe h_1 größer als die Höhe h_2.

Daimler AG

Bezugszeichenliste

10	Zylinderkopfeinrichtung
12	Zylindergehäuse
14	Zylinder
16	Zylinderkopf
18	Gaswechselventil
20	Gaskanal
22	Ventilsitzring
24	Kühlkanal
26	Durchgangsöffnung
28	innenumfangsseitige Mantelfläche
30	außenumfangsseitige Mantelfläche
32	Mantelflächenbereich
34	Teilbereich
36	Teilbereich
38	gestrichelte Linie
40	gestrichelte Linie
42	Teilbereich

Daimler AG

Patentansprüche

1. Ventilsitzring (22) für eine Hubkolbenmaschine, mit einer innenumfangsseitigen Mantelfläche (28), durch welche eine von einem Gas durchströmbare Durchgangsöffnung (26) des Ventilsitzrings (22) zumindest teilweise begrenzt ist, und mit einer in radialer Richtung des Ventilsitzrings (22) der innenumfangsseitigen Mantelfläche (28) abgewandten außenumfangsseitigen Mantelfläche (30), welche zumindest einen Mantelflächenbereich (32) aufweist, durch welchen in Einbaulage des Ventilsitzrings (22) wenigstens ein von einem Kühlmedium durchströmbarer Kühlkanal (24) zumindest teilweise begrenzt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die außenumfangsseitige Mantelfläche (30) wenigstens zwei konisch ausgebildete Teilbereiche (34, 36) aufweist.

2. Ventilsitzring (22) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
einer der konischen Teilbereiche (34, 36) gegenüber dem anderen konischen Teilbereich (34) in radialer Richtung des Ventilsitzrings (22) nach innen zumindest teilweise zurückversetzt ist.

3. Ventilsitzring (22) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die konischen Teilbereiche (34, 36) voneinander unterschiedliche Geometrien aufweisen.

4. Ventilsitzring (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

die konischen Teilbereiche (34, 36) voneinander unterschiedliche Konuswinkel aufweisen.

5. Ventilsitzring (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die konischen Teilbereiche (34, 36) den gleichen Konuswinkel aufweisen.

6. Ventilsitzring (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die konischen Teilbereiche (34, 36) voneinander unterschiedliche, in axialer Richtung des Ventilsitzrings verlaufende Höhen (h_1, h_2) aufweisen.

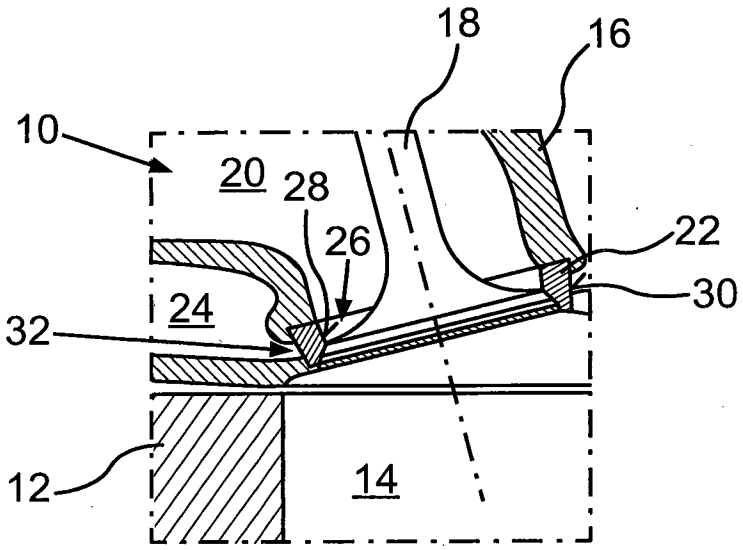


Fig.1

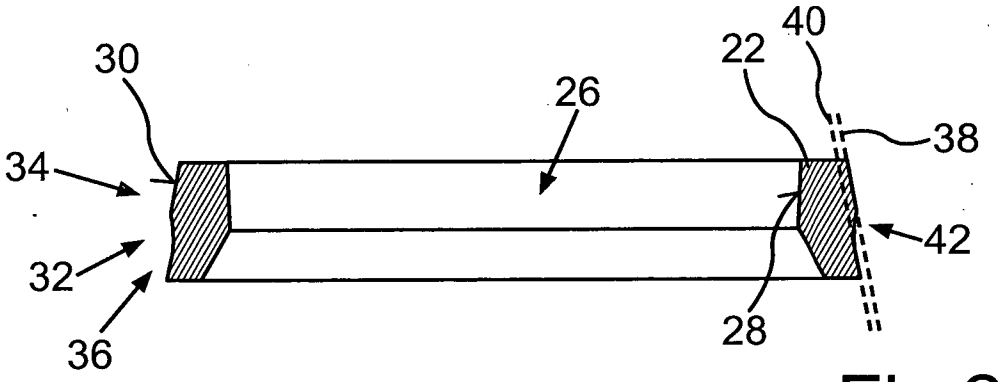


Fig.2

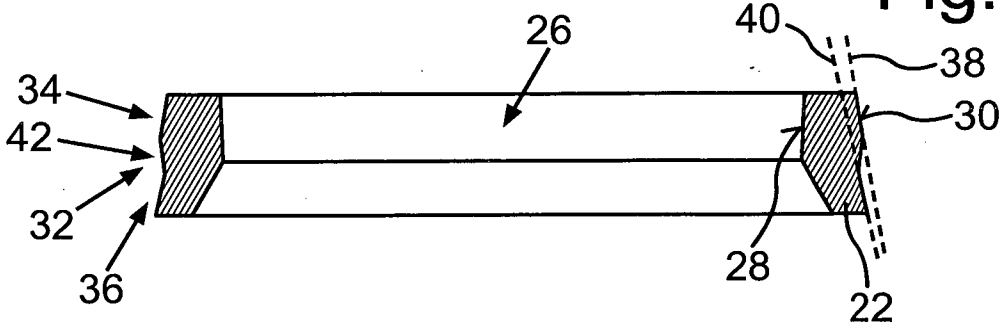


Fig.3

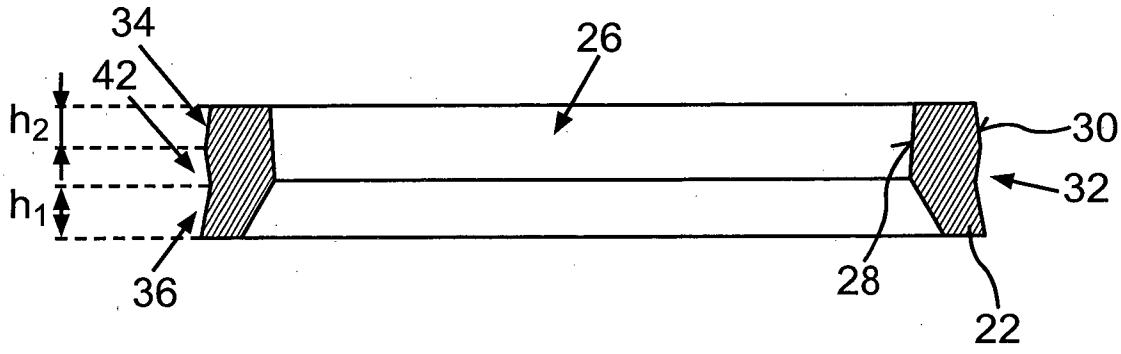


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L3/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 186 888 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 9 July 1986 (1986-07-09) the whole document -----	1-6
X	DE 10 2011 009513 A1 (MOTORISATIONS AERONAUTIQUES [FR]) 1 September 2011 (2011-09-01) paragraph [0001] paragraph [0043] paragraph [0065] figure 3 -----	1-6
X	WO 2014/180661 A1 (AVL LIST GMBH [AT]) 13 November 2014 (2014-11-13) page 5, paragraph 2 figures 3,4 -----	1-6
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 October 2017	20/10/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000766

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H07 208128 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 8 August 1995 (1995-08-08) abstract; figures 1,4,6 -----	1
A	US 4 108 132 A (HAYASHI YOSHIMASA) 22 August 1978 (1978-08-22) column 1, line 5 - line 10 column 2, line 67 - column 3, line 14 figures 3,5 -----	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/000766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0186888 A1	09-07-1986	DE 3500060 A1	03-07-1986
		EP 0186888 A1	09-07-1986
		FI 860013 A	04-07-1986
DE 102011009513 A1	01-09-2011	AT 509532 A1	15-09-2011
		CN 102135048 A	27-07-2011
		DE 102011009513 A1	01-09-2011
		FR 2955618 A1	29-07-2011
		US 2011220043 A1	15-09-2011
WO 2014180661 A1	13-11-2014	AT 513383 A4	15-04-2014
		CN 105392973 A	09-03-2016
		DE 112014002329 A5	07-04-2016
		US 2016123271 A1	05-05-2016
		WO 2014180661 A1	13-11-2014
JP H07208128 A	08-08-1995	NONE	
US 4108132 A	22-08-1978	AU 1945376 A	10-08-1978
		CA 1060738 A	21-08-1979
		US 4108132 A	22-08-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000766

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L3/22
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 186 888 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 9. Juli 1986 (1986-07-09) das ganze Dokument -----	1-6
X	DE 10 2011 009513 A1 (MOTORISATIONS AERONAUTIQUES [FR]) 1. September 2011 (2011-09-01) Absatz [0001] Absatz [0043] Absatz [0065] Abbildung 3 -----	1-6
X	WO 2014/180661 A1 (AVL LIST GMBH [AT]) 13. November 2014 (2014-11-13) Seite 5, Absatz 2 Abbildungen 3,4 -----	1-6

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2017	20/10/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Paquay, Jeannot

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000766

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H07 208128 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 8. August 1995 (1995-08-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,6 -----	1
A	US 4 108 132 A (HAYASHI YOSHIMASA) 22. August 1978 (1978-08-22) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 10 Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 14 Abbildungen 3,5 -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/000766

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0186888 A1	09-07-1986	DE 3500060 A1	03-07-1986
		EP 0186888 A1	09-07-1986
		FI 860013 A	04-07-1986
DE 102011009513 A1	01-09-2011	AT 509532 A1	15-09-2011
		CN 102135048 A	27-07-2011
		DE 102011009513 A1	01-09-2011
		FR 2955618 A1	29-07-2011
		US 2011220043 A1	15-09-2011
WO 2014180661 A1	13-11-2014	AT 513383 A4	15-04-2014
		CN 105392973 A	09-03-2016
		DE 112014002329 A5	07-04-2016
		US 2016123271 A1	05-05-2016
		WO 2014180661 A1	13-11-2014
JP H07208128 A	08-08-1995	KEINE	
US 4108132 A	22-08-1978	AU 1945376 A	10-08-1978
		CA 1060738 A	21-08-1979
		US 4108132 A	22-08-1978