



(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2023 102 190.5**

(22) Anmeldetag: **25.04.2023**

(47) Eintragungstag: **04.05.2023**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **15.06.2023**

(51) Int Cl.: **F02F 1/16 (2006.01)**

F02F 1/10 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Innio Jenbacher GmbH & Co OG, Jenbach, AT

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Rüger Abel Patentanwälte PartGmbH, 73728
Esslingen, DE**

Rechercheantrag gemäß § 7 GbmG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

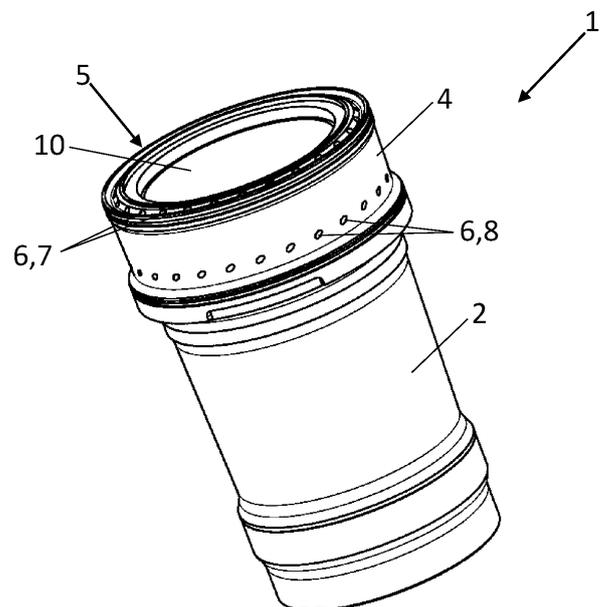
(54) Bezeichnung: **Zylinderlaufbuchse für eine Brennkraftmaschine**

(57) Hauptanspruch: Zylinderlaufbuchse für eine Brennkraftmaschine, umfassend:

- einen zylindrischen Grundkörper (2), welcher zylindrische Grundkörper (2) eine Längsachse (3) und eine Mantelfläche (4) aufweist,

- eine Stirnfläche (5), welche im montierten Zustand der v (1) in der Brennkraftmaschine einem Zylinderkopf zugewandt ist, und

- wenigstens einen Kühlkanal (6), welcher eine erste Öffnung (7) an der Stirnfläche (5) und eine zweite Öffnung (8) an der Mantelfläche (4) aufweist und dazu ausgebildet ist, ein Temperiermedium zum Temperieren der Zylinderlaufbuchse (1) durch den Grundkörper (2) zu führen, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) zwischen der ersten Öffnung (7) an der Stirnfläche (5) und der zweiten Öffnung (8) an der Mantelfläche (4) den Grundkörper (2) geradlinig durchdringt, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Kühlkanal (6) zur Längsachse (3) einen Winkel (a) von 45° bis 75°, vorzugsweise 50° bis 70°, besonders bevorzugt 66°, aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zylinderlaufbuchse für eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Brennkraftmaschine mit einer solchen Zylinderlaufbuchse.

[0002] Eine Zylinderlaufbuchse (Englisch: cylinder liner) ist ein Einsatz für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine (Brennkraftmaschine), welcher Lauffläche für einen Kolben des Hubkolbenmotors ausbildet.

[0003] Zylinderlaufbuchsen werden häufig eingesetzt, weil der Werkstoff, aus dem das Kurbelgehäuse hergestellt ist, nicht die tribologischen Anforderungen an eine Lauffläche für die Kolbenbewegung erfüllt. So ist es zweckdienlich, in einer Zylinderbohrung im Kurbelgehäuse eine Zylinderlaufbuchse anzuordnen. Entsprechende Zylinderlaufbuchsen werden zumeist - vor allem bei großen Brennkraftmaschinen, wie beispielsweise stationären Brennkraftmaschinen, zur Stromerzeugung - lösbar in der Zylinderbohrung des Kurbelgehäuses eingesetzt, wodurch diese während Wartungsarbeiten getauscht, demontiert oder erneut eingesetzt werden können.

[0004] Entsprechende Zylinderlaufbuchsen sind somit enormen thermischen Einflüssen ausgesetzt, was es nötig macht, die Zylinderlaufbuchsen aktiv zu kühlen.

[0005] Dies geschieht zumeist, indem zwischen Zylinderlaufbuchse und Wandung der Zylinderbohrung des Kurbelgehäuses ein Spaltraum und/oder ein Kanalsystem gebildet wird, durch welches ein Kühlmittel der Brennkraftmaschine geleitet wird, wodurch durch eine Umspülung der Zylinderlaufbuchse thermische Energie abgeführt werden kann.

[0006] Eine entsprechende Ausgestaltung geht beispielsweise aus der EP 3 317 565 A1 hervor.

[0007] Aus entsprechenden Ausgestaltungen entstand jedoch der Wunsch, thermische Energie der Zylinderlaufbuchse noch effizienter abführen zu können, wodurch aus dem Stand der Technik Ausgestaltungen entstanden, bei welchen in der Zylinderlaufbuchse Kühlkanäle gebildet wurden, wobei direkt ein Kühlmittel durch die Zylinderlaufbuchse geleitet werden kann.

[0008] Weitere aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsformen gehen beispielweise aus der DE 10 2016 213 252 A1, der KR 10 1465373 B1, der KR 10 1458727 B1, der CN 107701324 A, der KR 10 1394767 B1, der KR 101914791 B1, der KR 10 2016 0103735 A, der

KR 2016 0097570 A, der CN 112483272 A, der EP 2 861 856 B1, der EP 2 224 119 A1, der US 4,050,421 A oder der US 4,172,435 A hervor.

[0009] Gattungsgemäße Zylinderlaufbuchsen umfassen:

- einen zylindrischen Grundkörper, welcher zylindrische Grundkörper eine Längsachse und eine Mantelfläche aufweist,
- eine Stirnfläche, welche im montierten Zustand der Zylinderlaufbuchse in der Brennkraftmaschine einem Zylinderkopf zugewandt ist, und
- wenigstens einen Kühlkanal, welcher eine erste Öffnung an der Stirnfläche und eine zweite Öffnung an der Mantelfläche aufweist und dazu ausgebildet ist, ein Temperiermedium zum Temperieren der Zylinderlaufbuchse durch den Grundkörper zu führen,

wobei der wenigstens eine Kühlkanal zwischen der ersten Öffnung an der Stirnfläche und der zweiten Öffnung an der Mantelfläche den Grundkörper geradlinig durchdringt.

[0010] Eine entsprechende aus dem Stand der Technik bekannte Ausgestaltung geht beispielsweise aus der CN 110 080 901 B hervor.

[0011] Bei entsprechenden Ausgestaltungen werden Bohrungen in den Zylinderlaufbuchsen von der Stirnfläche hin zu einer Mantelfläche vorgesehen, um einen möglichst großen Bereich der Zylinderlaufbuchse - möglichst den gesamten den Brennraum umschließenden Bereich der Zylinderlaufbuchse - durch ein Kühlmedium umströmen zu können, um die Zylinderlaufbuchse möglichst entlang ihrer gesamten Längsachse durch Kühlkanäle temperieren zu können.

[0012] Durch die immer höher werdenden Anforderungen und den stets wachsenden Wunsch nach einer Erhöhung der Leistung ergibt sich auch hinsichtlich der Zylinderlaufbuchse kontinuierlich der Wunsch nach einer verbesserten und optimierten Temperierung.

[0013] Folglich liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Zylinderlaufbuchse bereitzustellen, welche gegenüber dem Stand der Technik eine verbesserte Temperierung zulässt und/oder einen effizienteren thermischen Energieabtransport zulässt und/oder verbesserte thermische Bedingungen während des Betriebs der Brennkraftmaschine ermöglicht.

[0014] Diese Aufgabe wird durch eine Zylinderlaufbuchse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Brennkraftmaschine mit einer solchen Zylinderlaufbuchse gelöst.

[0015] Erfindungsgemäße Zylinderlaufbuchsen für Brennkraftmaschinen umfassen:

- einen zylindrischen Grundkörper, welcher zylindrische Grundkörper eine Längsachse und eine Mantelfläche aufweist,
- eine Stirnfläche, welche im montierten Zustand der Zylinderlaufbuchse in der Brennkraftmaschine einem Zylinderkopf zugewandt ist, und
- wenigstens einen Kühlkanal, welcher eine erste Öffnung an der Stirnfläche und eine zweite Öffnung an der Mantelfläche aufweist und dazu ausgebildet ist, ein Temperiermedium zum Temperieren der Zylinderlaufbuchse durch den Grundkörper zu führen,

wobei der wenigstens eine Kühlkanal zwischen der ersten Öffnung an der Stirnfläche und der zweiten Öffnung an der Mantelfläche den Grundkörper geradlinig durchdringt und der wenigstens eine Kühlkanal zur Längsachse einen Winkel von 45° bis 75° , vorzugsweise 50° bis 70° , besonders bevorzugt 66° , aufweist.

[0016] Der gegenüber dem Stand der Technik höhere Winkel zur Längsachse der Zylinderlaufbuchse hat zur Folge, dass der wenigstens eine Kühlkanal einen geringeren Bereich hinsichtlich der Längserstreckung entlang der Längsachse der Zylinderlaufbuchse umschließt, wobei überraschenderweise durch Versuche der Anmelderin festgestellt werden konnte, dass individuell, zielgerichteter und effizienter eine Temperierung der geramnten Zylinderlaufbuchse vorgenommen werden kann.

[0017] So werden nunmehr zielgerichteter und effizienter die am höchsten thermisch beeinflussten Regionen der Zylinderlaufbuchse durch den wenigstens einen Kühlkanal und das darin geführte Temperiermedium temperiert, insbesondere gekühlt, wodurch eine Ausbreitung der Wärmeenergie über die gesamte Zylinderlaufbuchse verhindert werden kann und die gesamte Zylinderlaufbuchse effizienter temperiert werden kann.

[0018] Kühlkanäle, welche - wie aus dem Stand der Technik bekannt - über eine längere Region entlang der Längserstreckung der Zylinderlaufbuchse in Richtung der Längsachse vorgesehen sind, haben den Nachteil, dass das Kühlmedium im Eingangsbebereich des Kühlkanals thermische Energie aufnehmen und entlang des gesamten Kühlkanals verbreiten kann, wodurch zwar eine Temperierung entlang einer längeren Strecke hinsichtlich der Längsachse vorgenommen wird, jedoch auch ein Wärmetransport innerhalb der Zylinderlaufbuchse erfolgt.

[0019] Durch das Vorsehen von höheren Winkeln des wenigstens einen Kühlkanals hinsichtlich der Längsachse kann effizient und zielgerichtet im am

höchsten thermisch beeinflussten Bereich nahe der Stirnfläche eine Temperierung vorgenommen werden, wobei beispielsweise Wärmeenergie aus diesem Bereich nicht in einen entfernteren Bereich der Zylinderlaufbuchse durch das Temperiermedium transportiert wird.

[0020] Durch wenigstens einen Kühlkanal kann somit dazu ausgebildet sein, ein Temperiermedium zum Temperieren der Zylinderlaufbuchse durch den obersten, temperaturmäßig höchstbelasteten Bereich des Grundkörpers zu führen, welcher sich zwischen der Stirnfläche und der Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse erstreckt.

[0021] Auch ein Wärmetransport über die Wärmeleitung der Zylinderlaufbuchse kann somit verhindert oder verringert werden, da die Wärmeenergie effizient und zielgerichtet bereits im Bereich des wenigstens einen Kühlkanals aus der Zylinderlaufbuchse entnommen werden kann.

[0022] Ein Winkel des wenigstens einen Kühlkanals relativ zur Längsachse der Zylinderlaufbuchse von 66° ist im Zuge des vorliegenden Dokuments durch Fertigungstoleranzen und Ungenauigkeiten in einen Winkelbereich von $65,5^\circ$ bis $66,5^\circ$, vorzugsweise $65,7^\circ$ bis $66,3^\circ$, besonders bevorzugt $66,1^\circ$, zu verstehen.

[0023] Unter Brennkraftmaschinen können thermische Arbeitsmaschinen verstanden werden, bei welchen durch eine Verbrennung thermisch frei werdende Energie in mechanische Arbeit umgesetzt wird, wie beispielsweise bei Ottomotoren, Dieselmotoren oder des Ähnlichen.

[0024] In besonders bevorzugten Ausführungsformen ist die Mantelfläche im Wesentlichen kreiszylindrisch und/oder konisch, vorzugsweise mit einem Kegelwinkeln von 4° , und/oder zylindrisch.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass die - vorzugsweise teilweise im Wesentlichen zylindrische - Mantelfläche zumindest bereichsweise konisch ausgebildet ist. Auch Neigungen von Teilflächen der Zylinderlaufbuchse sind denkbar.

[0026] Es kann vorgesehen sein, dass die Mantelfläche im Bereich der zweiten Öffnung einen Winkel von 1° bis 10° , vorzugsweise 2° bis 5° , besonders bevorzugt 4° , zur Längsachse aufweist.

[0027] Die Stirnfläche muss im Rahmen der Erfindung nicht notwendigerweise genau normal zur Längsachse ausgerichtet sein. Vielmehr handelt es sich bevorzugt um jene Fläche oder Ansammlung von Flächen, die im Betrieb dem Zylinderkopf zugewandt ist. Dabei ist bereits im Stand der Technik an sich bekannt, die Stirnfläche mit verschiedenen

Strukturen zu versehen, die verschiedenen Zwecken dienen.

[0028] Besonders günstig hat sich der Einsatz der Erfindung bei stationären Brennkraftmaschinen, vorzugsweise gasbetriebenen Hubkolbenmotoren, herausgestellt. Auch Marineanwendungen sind durchaus denkbar.

[0029] Brennkraftmaschinen, insbesondere stationäre Brennkraftmaschinen, können dazu eingesetzt werden, um Generatoren zur Stromerzeugung anzutreiben. Solche Einheiten mit einem von einer Brennkraftmaschine angetriebenen Generator werden oft auch als Gensets bezeichnet.

[0030] Eine erfindungsgemäße Zylinderlaufbuchse oder eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine kann ihren Einsatz bei bereits bestehenden Systemen des Standes der Technik, wie beispielsweise in der Beschreibungseinleitung beschrieben, finden und nachträglich installiert werden.

[0031] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Kühlkanal zwischen der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung eine durchgehend geschlossene Wandung aufweist.

[0033] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der wenigstens eine Kühlkanal zwischen der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung einen konstanten Querschnitt aufweist.

[0034] Es kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Kühlkanal als Bohrung ausgebildet ist.

[0035] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Bohrung einen Durchmesser von 5 mm bis 15 mm, vorzugsweise 7 mm bis 12,5 mm, besonders bevorzugt von 8 mm bis 9 mm, aufweist.

[0036] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine als Bohrung ausgebildete Kühlkanal einen Durchmesser von 8,6 mm aufweist.

[0037] Es kann vorgesehen sein, dass die Stirnfläche zumindest im Bereich der wenigstens einen ersten Öffnung des wenigstens einen Kühlkanals eine Teilfläche aufweist, welche Teilfläche im Wesentlichen normal zu einer Längsachse des wenigstens einen Kühlkanals ausgerichtet ist.

[0038] Durch eine im Wesentlichen normal ausgerichtete Teilfläche der Stirnfläche kann es vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Kühlkanal besonders günstige Fertigungsbedingungen aufweist,

wobei eine Bohrung durch einen Bohrer günstigerweise gefertigt werden kann, ohne dass der Bohrer bei Einsetzen im Bereich der ersten Öffnung verläuft oder bricht.

[0039] Es kann vorgesehen sein, dass die Zylinderlaufbuchse 20 bis 35, vorzugsweise 25 bis 30, besonders bevorzugt 26 bis 28, Kühlkanäle aufweist.

[0040] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Zylinderlaufbuchse als Mid-Stop-Liner ausgebildet ist.

[0041] Sogenannte Mid-Stop-Liner weisen eine Schulter an ihrem Außenumfang in der Mitte ihrer Längserstreckung auf, in der sie in einer entsprechenden Aufnahme der Bohrung des Kurbelgehäuses gelagert sind.

[0042] Auch Ausgestaltungen der Zylinderlaufbuchse, bei welcher die Zylinderlaufbuchse als hängende, nasse Zylinderlaufbuchse ausgebildet ist, sind durchaus denkbar.

[0043] Weiters wird Schutz begehrt für eine Brennkraftmaschine mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Zylinderlaufbuchse.

[0044] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Kühlkanal während des Betriebs der Brennkraftmaschine mit einem Kühlmedium durchlaufen wird, welches einen Druck von 2,5 bar und /oder eine Temperatur bei Eintritt in die erste Öffnung von 90° Celsius aufweist.

[0045] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Zylinderlaufbuchse,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch **Fig. 1**,

Fig. 3 den in **Fig. 2** gekennzeichneten Schnitt A-A,

Fig. 4 den in **Fig. 3** gekennzeichneten Schnitt H-H.

[0046] **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Zylinderlaufbuchse 1 für eine Brennkraftmaschine.

[0047] Die Zylinderlaufbuchse umfasst einen zylindrischen Grundkörper 2, welcher zylindrische Grundkörper 2 eine Längsachse 3 aufweist.

[0048] In einem Einbauzustand der Zylinderlaufbuchse 1 ist die Zylinderlaufbuchse 1 mit ihrer Stirnfläche 5 in Richtung des Zylinderkopfes ausgerichtet.

[0049] Die Zylinderlaufläche 10 ist dazu ausgebildet, den Kolben der Brennkraftmaschine aufzunehmen und entlang der Längsachse 3 zu führen, wobei sich die Zylinderlaufläche 10 rotationssymmetrisch um die Längsachse 3 erstreckt.

[0050] Zur Temperierung der Zylinderlaufbuchse 1 sind die Kühlkanäle 6 vorgesehen, welche sich zwischen einer ersten Öffnung 7 an der Stirnfläche 5 der Zylinderlaufbuchse 1 und einer zweiten Öffnung 8 an der Mantelfläche 4 der Zylinderlaufbuchse 1 erstrecken.

[0051] Auf diese Kühlkanäle 6 soll im Folgenden näher eingegangen werden, wobei darauf verwiesen wird, dass die **Fig. 2** einen Längsschnitt entlang der Längsachse 3 des Ausführungsbeispiels der **Fig. 1** zeigt.

[0052] **Fig. 3** zeigt den in **Fig. 2** gekennzeichneten Schnitt A-A.

[0053] Und **Fig. 4** stellt den in **Fig. 3** gekennzeichneten Schnitt H-H dar.

[0054] Somit ist ersichtlich, dass 27 Kühlkanäle 6 vorgesehen sind, welche sich zwischen der Stirnfläche 6 und der Mantelfläche 4 erstrecken.

[0055] Diese 27 Kühlkanäle 6 sind entsprechend symmetrisch und gleichmäßig um die Längsachse 3 verteilt.

[0056] Wie ein jeder dieser Kühlkanäle 6 ausgebildet ist, ist dabei im näheren Detail durch die **Fig. 4** ersichtlich.

[0057] Die Kühlkanäle 6 sind in diesem Ausführungsbeispiel als Bohrungen 9 umgesetzt, welche sich zwischen der ersten Öffnung 7 an der Stirnfläche 5 und der zweiten Öffnung 8 an der Mantelfläche 4 geradlinig erstrecken.

[0058] Die Kühlkanäle 6, genauer gesagt die Bohrungen 9, weisen eine Längsachse 12 auf, welche in diesem Ausführungsbeispiel in einem Winkel von 66° zur Längsachse 3 angeordnet sind.

[0059] Wie ersichtlich ist, liegen die Kühlkanäle 6 in gewissem Sinn im Zylindermantel, den die Zylinderlaufbuchse 1 bildet.

[0060] Zur besseren Umsetzbarkeit der Fertigung der Bohrungen 9 weist die Stirnfläche 5 eine Teilfläche 11 auf, welche durch ein Drehverfahren rotationssymmetrisch zur Längsachse 3 gefertigt wurde und im Bereich der ersten Öffnung 7 im rechten Winkel zur Längserstreckung 12 des Kühlkanals 6 steht.

[0061] Die Kühlkanäle 6 sind zwischen der ersten Öffnung 7 und der zweiten Öffnung 8 mit einer geschlossenen Wandung (also durchgehend ohne Unterbrechung) ausgebildet und weisen einen konstanten Querschnitt auf.

[0062] Wie durch die strichlierten Linien zwischen **Fig. 4** und **Fig. 3** geometrisch verdeutlicht, überlappt ein jeder Kühlkanal 6 die Zylinderlaufbuchse 1 mit einer Überlappung 13.

[0063] In diesem speziellen Ausführungsbeispiel beträgt die Überlappung 13 60° der Zylinderlaufbuchse 1 in Bezug auf die Längsachse 3.

[0064] Die dargestellte Zylinderlaufbuchse 1 dieses Ausführungsbeispiels ist dabei als Mid-Stop-Liner ausgeführt.

Bezugszeichenliste

1	Zylinderlaufbuchse
2	Grundkörper
3	Längsachse
4	Mantelfläche
5	Stirnfläche
6	Kühlkanal
7	erste Öffnung
8	zweite Öffnung
9	Bohrung
10	Zylinderlaufläche
11	Teilfläche
12	Längsachse des Kühlkanals
13	Überlappung
α	Winkel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 3317565 A1 [0006]
- DE 102016213252 A1 [0008]
- KR 101465373 B1 [0008]
- KR 101458727 B1 [0008]
- CN 107701324 A [0008]
- KR 101394767 B1 [0008]
- KR 101914791 B1 [0008]
- KR 1020160103735 A [0008]
- KR 20160097570 A [0008]
- CN 112483272 A [0008]
- EP 2861856 B1 [0008]
- EP 2224119 A1 [0008]
- US 4050421 A [0008]
- US 4172435 A [0008]
- CN 110080901 B [0010]

Schutzansprüche

1. Zylinderlaufbuchse für eine Brennkraftmaschine, umfassend:

- einen zylindrischen Grundkörper (2), welcher zylindrische Grundkörper (2) eine Längsachse (3) und eine Mantelfläche (4) aufweist,
- eine Stirnfläche (5), welche im montierten Zustand der v (1) in der Brennkraftmaschine einem Zylinderkopf zugewandt ist, und
- wenigstens einen Kühlkanal (6), welcher eine erste Öffnung (7) an der Stirnfläche (5) und eine zweite Öffnung (8) an der Mantelfläche (4) aufweist und dazu ausgebildet ist, ein Temperiermedium zum Temperieren der Zylinderlaufbuchse (1) durch den Grundkörper (2) zu führen, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) zwischen der ersten Öffnung (7) an der Stirnfläche (5) und der zweiten Öffnung (8) an der Mantelfläche (4) den Grundkörper (2) geradlinig durchdringt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Kühlkanal (6) zur Längsachse (3) einen Winkel (α) von 45° bis 75° , vorzugsweise 50° bis 70° , besonders bevorzugt 66° , aufweist.

2. Zylinderlaufbuchse nach Anspruch 1, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) zwischen der ersten Öffnung (7) und der zweiten Öffnung (8) eine durchgehend geschlossene Wandung aufweist.

3. Zylinderlaufbuchse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) zwischen der ersten Öffnung (7) und der zweiten Öffnung (8) einen konstanten Querschnitt aufweist.

4. Zylinderlaufbuchse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) als Bohrung (9) ausgebildet ist.

5. Zylinderlaufbuchse nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Bohrung (9) einen Durchmesser von 5 mm bis 15 mm, vorzugsweise von 7 mm bis 12,5 mm, besonders bevorzugt von 8 mm bis 9 mm, aufweist.

6. Zylinderlaufbuchse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Kühlkanal (6) eine Zylinderlauffläche (10) der Zylinderlaufbuchse (1) zu 40° bis 80° , vorzugsweise zu 50° bis 70° , besonders bevorzugt zu 60° , überlappt.

7. Zylinderlaufbuchse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Stirnfläche (5) zumindest im Bereich der wenigstens einen ersten Öffnung (7) des wenigstens einen Kühlkanals (6) eine Teilfläche (11) aufweist, welche Teilfläche (11) im Wesentlichen normal zu einer Längsachse

(12) des wenigstens einen Kühlkanals (6) ausgerichtet ist.

8. Zylinderlaufbuchse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zylinderlaufbuchse (1) 20 bis 35, vorzugsweise 25 bis 30, besonders bevorzugt 26 bis 28, Kühlkanäle (6) aufweist.

9. Zylinderlaufbuchse nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zylinderlaufbuchse (1) als Mid-Stop-Liner ausgebildet ist.

10. Brennkraftmaschine mit wenigstens einer Zylinderlaufbuchse (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

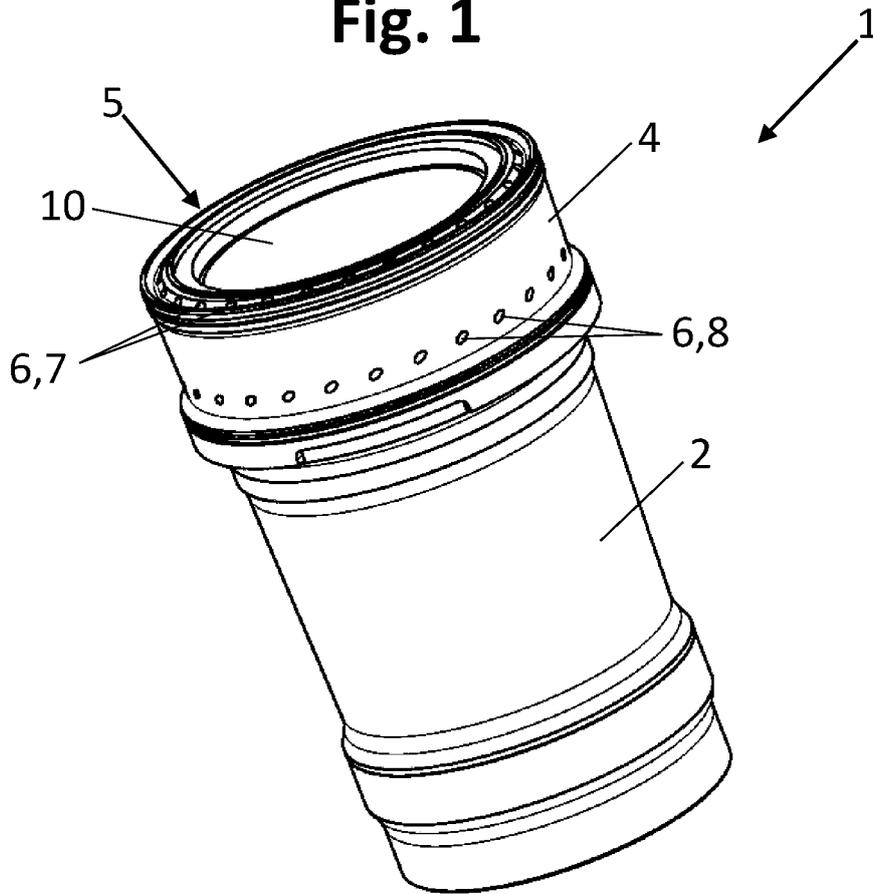


Fig. 2

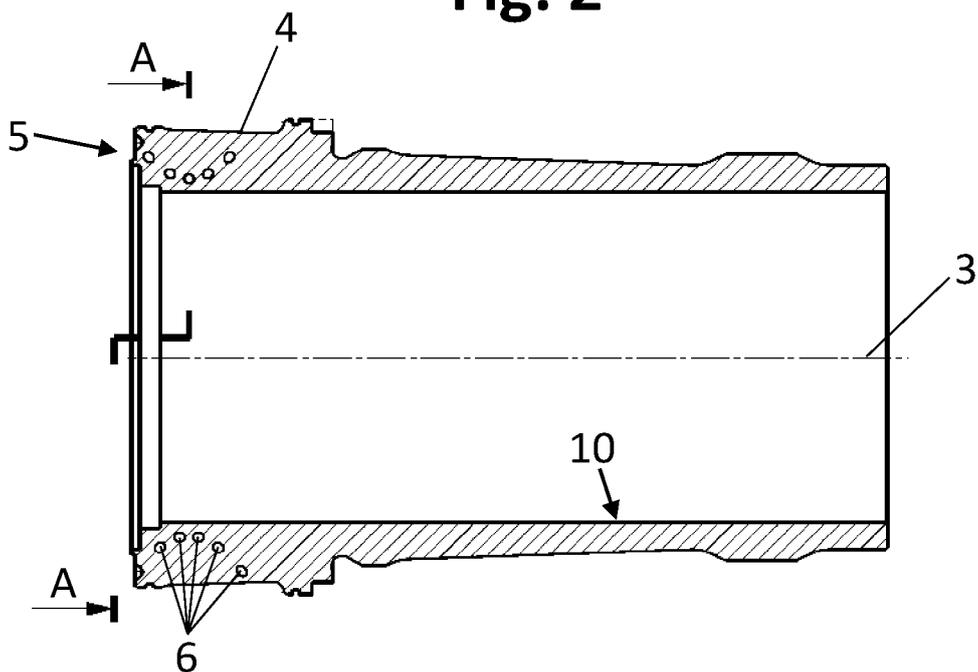


Fig. 3

A - A

13

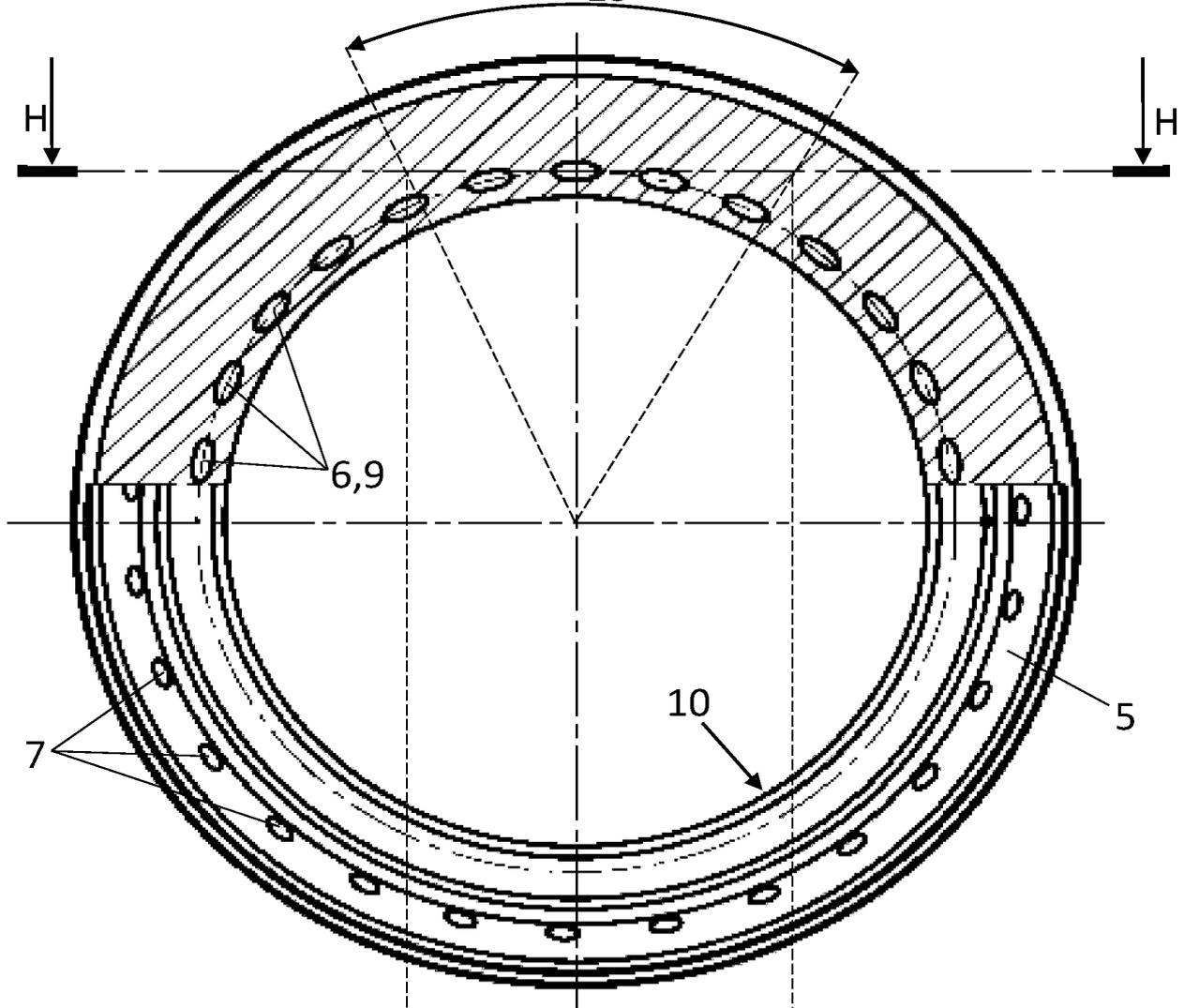


Fig. 4

H - H

