

(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
14. Mai 2015 (14.05.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/067550 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 61/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/073530

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. November 2014 (03.11.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50750/2013 8. November 2013 (08.11.2013) AT

(71) Anmelder: AVL LIST GMBH [AT/AT]; Hans-List-Platz
1, A-8020 Graz (AT).

(72) Erfinder: BRUNNER, Mario; Petersbergenstrasse 16, A-
8042 Graz (AT).

(74) Anwalt: BABELUK, Michael; Mariahilfer Gürtel 39/17,
A-1150 Wien (AT).

(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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING A CYLINDER HEAD

(54) Bezeichnung : BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM ZYLINDERKOPF

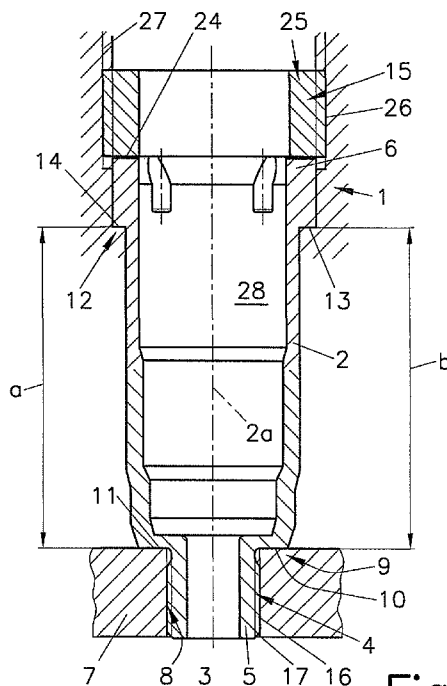


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine comprising a cylinder head (1) with a fire deck (7) on the combustion chamber side, at least one injector sleeve (2) detachably connected to the cylinder head (1) for mounting an injection unit, wherein the injector sleeve (2) is screwed to the fire deck (7) on a fire-deck-side first end (5) via a first screw connection (4), and wherein the injector sleeve (2) comprises in the region of the first end (5) at least one radially protruding first bearing area (9) with a first contact face (10) facing the fire deck (10), which contact face rests on a first counter surface (11) formed by the cylinder head (1). In order to increase the rigidity of the cylinder head (1) at low material cost, it is provided that the injector sleeve (2) – preferably in the region of a second end (6) facing away from the first end (5) – comprises at least one radially protruding second bearing area (12) with a second contact face (13) facing the fire deck (7), which contact face rests on a second counter surface (14) formed by the cylinder head (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (1) mit einem brennraumseitigen Feuerdeck (7), mit zumindest einer mit dem Zylinderkopf (1) lösbar verbundenen Injektorhülse (2) zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung, wobei die Injektorhülse (2) an einem feuerdeckseitigen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



ersten Ende (5) über eine erste Schraubverbindung (4) mit dem Feuerdeck (7) verschraubt ist, und wobei die Injektorhülse (2) im Bereich des ersten Endes (5) zumindest einen radial vorspringenden ersten Auflagebereich (9) mit einer dem Feuerdeck (7) zugewandten ersten Auflagefläche (10) aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf (1) gebildeten ersten Gegenfläche (11) aufliegt. Um die Steifheit des Zylinderkopfes (1) mit geringem Materialaufwand zu erhöhen, ist vorgesehen, dass die Injektorhülse (2) - vorzugsweise im Bereich eines dem ersten Ende (5) abgewandten zweiten Endes (6) - zumindest einen radial vorspringenden zweiten Auflagebereich (12) mit einer dem Feuerdeck (7) zugewandten zweiten Auflagefläche (13) aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf (1) gebildeten zweiten Gegenfläche (14) aufliegt.

Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf mit einem brennraumseitigen Feuerdeck, mit zumindest einer mit dem Zylinderkopf lösbar verbundenen Injektorhülse zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung, wobei die Injektorhülse an einem feuerdeckseitigen ersten Ende über eine erste Schraubverbindung mit dem Feuerdeck verschraubt ist, und wobei die Injektorhülse im Bereich des ersten Endes zumindest einen radial vorspringenden ersten Auflagebereich mit einer dem Feuerdeck zugewandten ersten Auflagefläche aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf gebildeten ersten Gegenfläche aufliegt.

Im Betrieb der Brennkraftmaschine kommt es unter Zünddruck zu elastischen Verformungen des Feuerdeckes, wodurch es zu Relativbewegungen zwischen der Injektorhülse und dem Feuerdeck kommt. Dies kann zu Undichtheiten zwischen dem Feuerdeck und der Injektorhülse führen.

Aus der GB 363 560 A ist eine Brennkraftmaschine mit einem eine Injektorhülse aufweisenden Zylinderkopf bekannt, wobei die zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung ausgebildete Injektorhülse über eine Flanschfläche mit einem oberen Deck des Zylinderkopfes verschraubt ist. Durch die Verschraubung wird die Injektorhülse gegen eine Dichtfläche des Feuerdeckes gepresst.

Die JP 11-132100 A beschreibt eine Zylinderkopfstruktur mit einem brennraumseitigen Feuerdeck und einem vom Feuerdeck beabstandeten oberen Deck, wobei pro Zylinder eine mittige Injektorhülse zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung vorgesehen ist. Die Injektorhülse ist über eine erste Schraubverbindung am oberen Deck und über eine zweite Schraubverbindung mit dem Feuerdeck des Zylinderkopfes verschraubt.

Weiters ist aus der JP 2002-188547 eine Befestigung für eine Injektorhülse eines Zylinderkopfes bekannt, wobei die Injektorhülse im Bereich des Feuerdeckes in den Zylinderkopf eingeschraubt ist.

In der AT 505 049 B1 wird vorgeschlagen, die Injektorhülse über zwei Schraubverbindungen am Zylinderkopf zu befestigen, wobei die Schraubverbindungen im Bereich der einander abgewandten Enden der Injektorhülse angeordnet sind.

Weiters ist es bekannt, die Injektorhülse nur durch eine Verschraubung im Bereich des Feuerdeckes im Zylinderkopf zu befestigen. Unter Zünddruck kommt es dabei zu Verformungen des Feuerdeckes, wodurch sich die Hülse mitbewegt.

Auch hier können die Bewegungen der Injektorhülse langfristig zu Undichtheiten führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Steifigkeit des Zylinderkopfes mit geringem Materialaufwand zu erhöhen. Dabei soll eine dichte Verbindung mit hoher Standzeit zwischen Injektorhülse und Zylinderkopf geschaffen werden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Injektorhülse - vorzugsweise im Bereich eines dem ersten Ende abgewandten zweiten Endes - zumindest einen radial vorspringenden zweiten Auflagebereich mit einer dem Feuerdeck zugewandten zweiten Auflagefläche aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf gebildeten zweiten Gegenfläche aufliegt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn im entspannten bzw. demontierten Zustand der Abstand zwischen der ersten Gegenfläche und der zweiten Gegenfläche des Zylinderkopfes größer ist als der Abstand zwischen der ersten Auflagefläche und der zweiten Auflagefläche der Injektorhülse, sodass im eingeschraubten Zustand die Injektorhülse und die erste Schraubverbindung unter einer durch eine Vorspannungszugkraft verursachte Zugvorspannung steht. Die erste Schraubverbindung ist dabei ausgebildet, um die Vorspannungszugkraft auf die im Zylinderkopf eingebaute Injektorhülse auszuüben.

Bei der Montage der Injektorhülse kommt es somit zu einer Zugvorspannung der Injektorhülse. Im Betrieb kommt es bei einer Belastung durch die thermische Ausdehnung des Zylinderkopfes zu einer zusätzlichen Zugvorspannung der Injektorhülse, welche der thermischen freien Ausdehnung des Zylinderkopfes entgegenwirkt und diese verhindert. Bei der Belastung durch den Zylinderdruck kommt es zu einer Entlastung der Zugvorspannung der Injektorhülse. Die Vorspannungszugkraft muss somit zumindest so groß ausgelegt werden, dass ein Abheben der Injektorhülse durch den maximalen Zylinderdruck verhindert wird.

Ein Außengewinde der Injektorhülse kann Teil der ersten Schraubverbindung sein. In einer einfachen Ausführungsvariante mit wenigen Bauteilen ist vorgesehen, dass das Außengewinde der Injektorhülse in eine Gewindebohrung des Feuerdecks eingeschraubt ist.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das Außengewinde der Injektorhülse mit einer sich an einer Auflagefläche des Feuerdecks abstützenden Mutter verschraubt ist, welche von der Seite des Brennraumes in einer Bohrung des Feuerdeckes angeordnet ist. In dieser Variante kann auf Anfertigung eines Gewindes in der Injektorbohrung des Zylinderkopfes verzichtet werden, wodurch durch die erste Verschraubung auftretende Spannungen im Feuerdeck vermindert werden.

Insbesondere bei hohen Zylinderdrücken ist es zur Sicherung gegen ein Lockern der Injektorhülse vorteilhaft, wenn die Injektorhülse im Bereich des zweiten Endes über ein vorzugsweise durch eine Hohlschraube gebildetes Element durch eine zweite Schraubverbindung mit dem Zylinderkopf verschraubt ist, wobei durch die zweite Schraubverbindung die zweite Auflagefläche der Injektorhülse gegen die zweite Gegenfläche des Zylinderkopfes gedrückt wird. Dabei kann das Element mit einer der Injektorhülse zugewandten Druckfläche auf eine Angriffsfläche der Injektorhülse im Bereich deren zweiten Endes einwirken. Die zweite Schraubverbindung verhindert ein Heben der Injektorhülse durch die Gaskräfte im Zylinderraum.

Alternativ oder zusätzlich zur zweiten Schraubverbindung kann die erste Auflagefläche mit der ersten Gegenfläche und/oder die zweite Auflagefläche mit der zweiten Gegenfläche verklebt sein.

Mit der beschriebenen Erfindung kann die Durchbiegung des Feuerdeckes und die entstehenden Spannungen durch den Zünddruck vermindert werden, ohne dass höherer Materialeinsatz im Zylinderkopf erforderlich wäre.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Injektorhülse für eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einem Meridianschnitt in einer ersten Ausführungsvariante; und

Fig. 2 eine Injektorhülse in einem Teilschnitt in einer zweiten Ausführungsvariante.

Die Fig. 1 und Fig. 2 zeigen jeweils eine in einem Zylinderkopf 1 angeordnete Injektorhülse 2 zur Aufnahme einer in einen Brennraum 3 einer Brennkraftmaschine mündenden, nicht weiter dargestellten Einspritzeinrichtung. Bezugszeichen 28 bezeichnen den Hohlraum innerhalb der Injektorhülse 2 zur Aufnahme der Einspritzeinrichtung.

Die Injektorhülse 2 ist dabei über eine erste Schraubverbindung 4 in einem an den Brennraum 3 grenzenden Feuerdeck 7 des Zylinderkopfes 1 lösbar befestigt, und weist ein erstes Ende 5 im Bereich des Feuerdecks 7 und ein dem ersten Ende 5 abgewandtes zweites Ende 6 auf. Im Bereich des ersten Endes 5 weist die Injektorhülse 2 ein Außengewinde 16 auf, welches zur Befestigung im Zylinderkopf 1 mit einem entsprechenden Innengewinde 8 zusammenwirkt.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführung ist das Innengewinde 8 durch eine Gewindebohrung 17 des Feuerdecks 7 des Zylinderkopfes 1 gebildet. Fig. 2 zeigt dagegen eine Ausführung, bei der das Innengewinde 8 durch eine Mutter 19 ge-

bildet ist, welche sich an Schultern 20, 21 des Feuerdecks 7 abstützt. Die Mutter 19 ist von der Seite des Brennraumes 3 in der Bohrung 22 des Feuerdecks 7 angeordnet.

Im Bereich des ersten Endes 4 der Injektorhülse 2 ist zumindest ein radial vorspringender erster Auflagebereich 9 mit einer dem Feuerdeck 7 zugewandten ersten Auflagefläche 10 angeordnet, welche auf einer durch den Zylinderkopf 1 gebildeten ersten Gegenfläche 11 aufliegt.

Im Bereich des zweiten Endes 6 weist die Injektorhülse 2 zumindest einen radial nach außen vorspringenden zweiten Auflagebereich 12 mit einer dem Feuerdeck 7 zugewandten zweiten Auflagefläche 13 auf. Die zweite Auflagefläche 13 liegt auf einer durch den Zylinderkopf 1 gebildeten zweiten Gegenfläche 14 auf.

Im Ausführungsbeispiel sind erste Auflagefläche 10 und erste Gegenfläche 11 als ebene Ringflächen normal auf die Achse 2a der Injektorhülse 2 ausgebildet. Erste Auflagefläche 10 und erste Gegenfläche 11 können aber auch als korrespondierende kegelige Flächen ausgebildet sein. Gleiches gilt für die zweite Auflagefläche 13 und die zweite Gegenfläche 14.

Im entspannten Zustand, in welchem sich sämtliche Auflageflächen 10; 13 und Gegenflächen 11; 14 nicht berühren, also wenn beispielsweise die Injektorhülse 2 noch nicht in den Zylinderkopf 1 eingeschraubt ist, ist der Abstand a zwischen der ersten Gegenfläche 11 und der zweiten Gegenfläche 14 des Zylinderkopfes 1 größer ist als der Abstand b zwischen der ersten Auflagefläche 10 und der zweiten Auflagefläche 13 der Injektorhülse 2. Dadurch steht im eingeschraubten Zustand die Injektorhülse 2 unter einer durch eine Vorspannungszugkraft bewirkten Zugvorspannung, wobei die erste Schraubverbindung 4 ausgebildet ist, um die Vorspannungszugkraft auf die im Zylinderkopf 1 eingebaute Injektorhülse 2 auszuüben. Die Vorspannungskraft muss dabei zumindest so groß gewählt werden, dass ein Abheben der Injektorhülse 2 durch den bei der Verbrennung im Brennraum 3 entstehenden maximalen Zylinderdruck vermieden wird.

Zur zusätzlichen Sicherung kann ein Element durch eine zweite Schraubverbindung 15 im Bereich des zweiten Endes 6 der Injektorhülse 2 mit dem Zylinderkopf 1 verschraubt sein, welches - zusätzlich zur Vorspannungszugkraft - die zweite Auflagefläche 13 gegen die zweite Gegenfläche 14 presst. Das im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine Hohlschraube 24 gebildete Element wirkt dabei mit einer der Injektorhülse 3 zugewandten Druckfläche 23 auf eine entgegen gerichtete Angriffsfläche 24 der Injektorhülse 2 im Bereich des zweiten Endes 6 ein. Die zweite Schraubverbindung 15 weist im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ein Außengewinde 26 an der Hohlschraube 25 auf, welches in

einem Innengewinde 27 des Zylinderkopfes 1 verschraubt ist. Durch die zweite Schraubverbindung 15 wird ein Abheben der Injektorhülse 2 - insbesondere ein Abheben der eine Dichtfläche 18 bildenden ersten Auflagefläche 10 von der ersten Gegenfläche 11 - zu Folge der Gaskräfte im Brennraum 3 sicher vermieden.

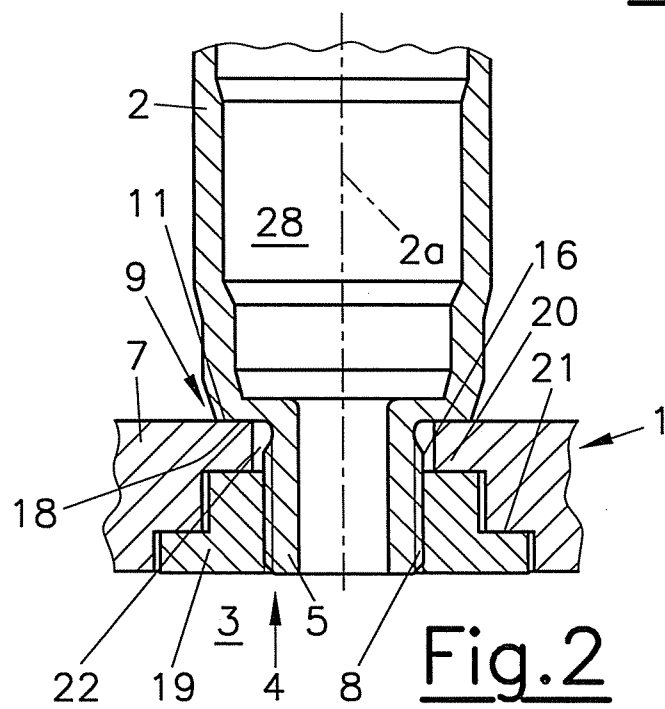
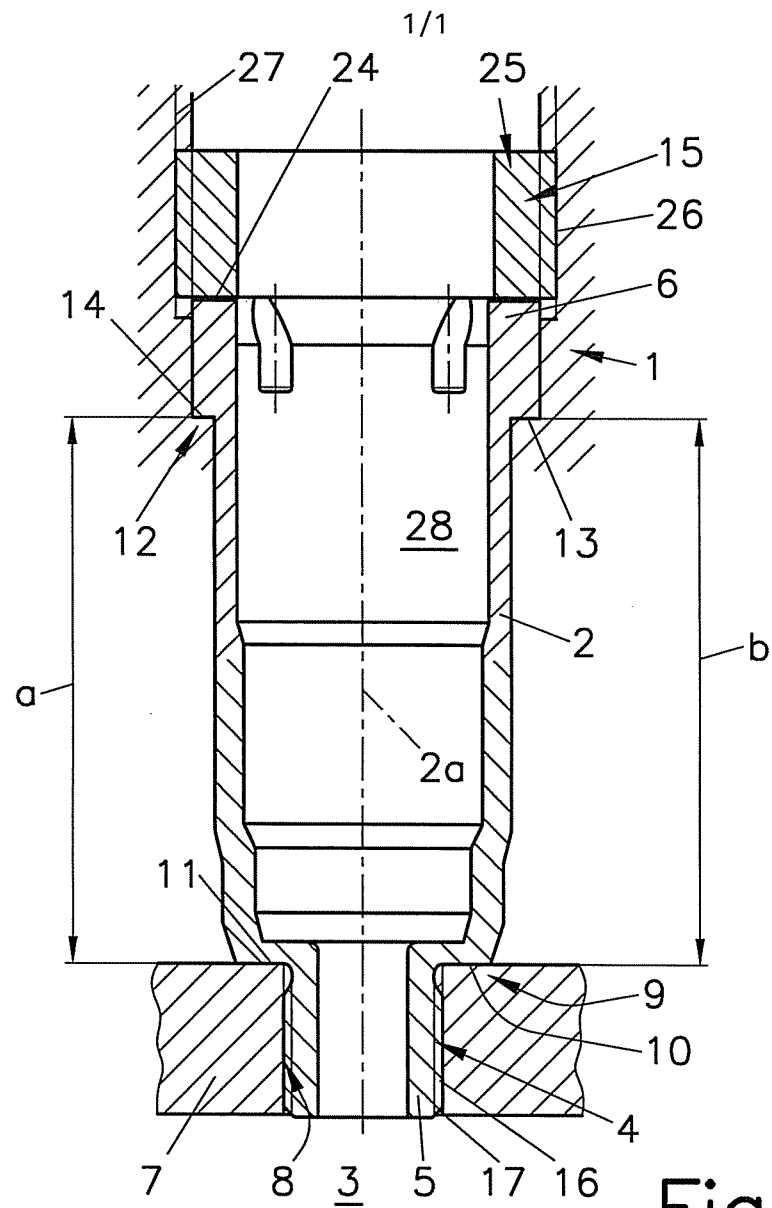
Alternativ oder zusätzlich zur zweiten Schraubverbindung 15 kann auch vorgesehen sein, dass die erste Auflagefläche 10 mit der ersten Gegenfläche 11 und/oder die zweite Auflagefläche 13 mit der zweiten Gegenfläche 14 mittels eines Klebstoffes verklebt ist.

Mit jeder der beschriebenen Ausführungen können die Durchbiegung des Feuerdeckes 7 und die entstehenden Spannungen durch den Zünddruck vermindert werden, ohne dass höherer Materialeinsatz im Zylinderkopf 1 erforderlich wäre. Dies ermöglicht eine sehr steife Bauweise des Zylinderkopfes 1 und geringes Gewicht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf (1) mit einem brennraumseitigen Feuerdeck (7), mit zumindest einer mit dem Zylinderkopf (1) lösbar verbundenen Injektorhülse (2) zur Aufnahme einer Einspritzeinrichtung, wobei die Injektorhülse (2) an einem feuerdeckseitigen ersten Ende (5) über eine erste Schraubverbindung (4) mit dem Feuerdeck (7) verschraubt ist, und wobei die Injektorhülse (2) im Bereich des ersten Endes (5) zumindest einen radial vorspringenden ersten Auflagebereich (9) mit einer dem Feuerdeck (7) zugewandten ersten Auflagefläche (10) aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf (1) gebildeten ersten Gegenfläche (11) aufliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Injektorhülse (2) - vorzugsweise im Bereich eines dem ersten Ende (5) abgewandten zweiten Endes (6) - zumindest einen radial vorspringenden zweiten Auflagebereich (12) mit einer dem Feuerdeck (7) zugewandten zweiten Auflagefläche (13) aufweist, welche auf einer durch den Zylinderkopf (1) gebildeten zweiten Gegenfläche (14) aufliegt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im entspannten Zustand der Abstand (a) zwischen der ersten Gegenfläche (11) und der zweiten Gegenfläche (14) des Zylinderkopfes (1) größer ist als der Abstand (b) zwischen der ersten Auflagefläche (10) und der zweiten Auflagefläche (13) der Injektorhülse (2), so dass im eingeschraubten Zustand die Injektorhülse (2) unter einer durch eine Vorspannungszugkraft bewirkten Zugvorspannung steht.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Schraubverbindung (4) ausgebildet ist, um die Vorspannungszugkraft auf die im Zylinderkopf (1) eingebaute Injektorhülse (2) auszuüben.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorspannungszugkraft zumindest so groß ausgelegt ist, dass ein Abheben der Injektorhülse (2) durch den maximalen Zylinderdruck verhindert wird.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Außengewinde (16) der Injektorhülse (2) im Bereich des Feuerdeckes (7) Teil der ersten Schraubverbindung (4) ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Außengewinde (16) der Injektorhülse (2) in eine Gewindebohrung (17) des Feuerdeckes (7) eingeschraubt ist.

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Außengewinde (16) der Injektorhülse (2) mit einer sich an zumindest einer Schulter (20, 21) des Feuerdecks (7) abstützenden Mutter (19) verschraubt ist, welche von der Seite des Brennraumes (3) in einer Bohrung (22) des Feuerdeckes (7) angeordnet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Element, vorzugsweise eine Hohlschraube (25), im Bereich des zweiten Endes (6) durch eine zweite Schraubverbindung (15) mit dem Zylinderkopf (1) verschraubt ist, wobei durch die zweite Schraubverbindung (15) die zweite Auflagefläche (13) der Injektorhülse (2) gegen die zweite Gegenfläche (14) des Zylinderkopfes (1) gedrückt wird.
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Element mit einer der Injektorhülse (2) zugewandten Druckfläche (23) auf eine Angriffsfläche (24) der Injektorhülse (2) im Bereich deren zweiten Endes (6) einwirkt.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Auflagefläche (10) mit der ersten Gegenfläche (11) und/oder die zweite Auflagefläche (13) mit der zweiten Gegenfläche (14) verklebt ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/073530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M61/14
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)
F02M F02F

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	JP S54 158920 U (YANMAR DIESEL CORPORATION) 6 November 1979 (1979-11-06)	1,4-6
Y	abstract; figures 5,6,7 page 1 - page 2	7
X	US 2011/061217 A1 (SHEVELA MICHAEL [US] ET AL) 17 March 2011 (2011-03-17) paragraph [0022] paragraph [0027] abstract; figures 1,2,3 claims 1,6,	1,5,6
Y	AT 505 049 B1 (AVL LIST GMBH [AT]) 15 October 2009 (2009-10-15) cited in the application page 3, line 35 - page 4, line 2 page 2, paragraph 20 - paragraph 26 ----- -/-	7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

15 January 2015

Date of mailing of the international search report

29/01/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barunovic, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/073530

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 12 49 010 B (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 31 August 1967 (1967-08-31) abstract; figure 1 column 1, line 32 - line 45 column 2, line 20 - line 34 -----	1-10
A	DE 33 40 445 A1 (MOTOREN WERKE MANNHEIM AG [DE]) 15 May 1985 (1985-05-15) abstract; figures 1,2 -----	1-10
A	GB 725 212 A (NAPIER & SON LTD) 2 March 1955 (1955-03-02) abstract; figure 1 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/073530

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP S54158920 U	06-11-1979	JP S5747431 Y2 JP S54158920 U	18-10-1982 06-11-1979
US 2011061217 A1	17-03-2011	NONE	
AT 505049 B1	15-10-2009	AT 505049 A1 AT 506593 A4	15-10-2008 15-10-2009
DE 1249010 B	31-08-1967	NONE	
DE 3340445 A1	15-05-1985	BR 8402697 A DE 3340445 A1 US 4625682 A	18-06-1985 15-05-1985 02-12-1986
GB 725212 A	02-03-1955	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M61/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M F02F

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	JP S54 158920 U (YANMAR DIESEL CORPORATION) 6. November 1979 (1979-11-06)	1,4-6
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 5,6,7 Seite 1 - Seite 2	7
X	US 2011/061217 A1 (SHEVELA MICHAEL [US] ET AL) 17. März 2011 (2011-03-17) Absatz [0022] Absatz [0027] Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,3 Ansprüche 1,6,	1,5,6
Y	AT 505 049 B1 (AVL LIST GMBH [AT]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 2 Seite 2, Absatz 20 - Absatz 26 ----- -/-	7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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

15. Januar 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2015

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Barunovic, Robert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 49 010 B (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 31. August 1967 (1967-08-31) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 45 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 34 -----	1-10
A	DE 33 40 445 A1 (MOTOREN WERKE MANNHEIM AG [DE]) 15. Mai 1985 (1985-05-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	GB 725 212 A (NAPIER & SON LTD) 2. März 1955 (1955-03-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/073530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S54158920 U	06-11-1979	JP S5747431 Y2	18-10-1982
		JP S54158920 U	06-11-1979
US 2011061217 A1	17-03-2011	KEINE	
AT 505049 B1	15-10-2009	AT 505049 A1	15-10-2008
		AT 506593 A4	15-10-2009
DE 1249010 B	31-08-1967	KEINE	
DE 3340445 A1	15-05-1985	BR 8402697 A	18-06-1985
		DE 3340445 A1	15-05-1985
		US 4625682 A	02-12-1986
GB 725212 A	02-03-1955	KEINE	