



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 008 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 604/97
(22) Anmeldetag: 09.04.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.01.2003

(51) Int. Cl.⁷: **F02F 1/24**

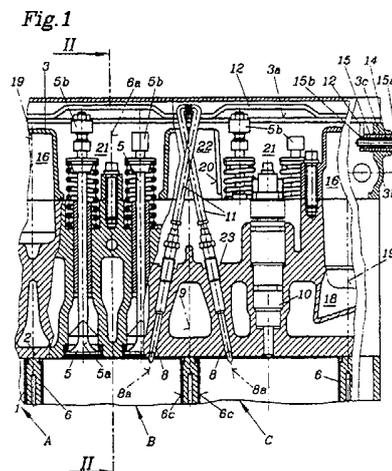
(56) Entgegenhaltungen:
US 4742805A GB 635240A DE 1526284A

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).
(72) Erfinder:
BREITENBERGER MANFRED ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) MEHRZYLINDER-BRENNKRAFTMASCHINE FÜR SELBSTZÜNDENDEN KRAFTSTOFF

AT 410 008 B

(57) Die Erfindung betrifft eine Mehrzylinder-Brennkraftmaschine für selbstzündenden Kraftstoff mit einem Zylinderkopf (2) und einer Einspritzdüse (10) zur direkten Einspritzung und einer in den Brennraum mündenden Glühstiftkerze (8) pro Zylinder (6). Um eine platzsparende Anordnung der Glühstiftkerzen (8) zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Mündung der Glühstiftkerzen (8) in den Brennraum zu auf die Kurbelwelle normale Motorquerebenen (9), die neben oder zwischen den Zylindern (6) verlaufen, benachbart sind, und daß die Mündungen in einer Reihe im Bereich der Motorlängsebene (6b) angeordnet sind.



Die Erfindung betrifft eine Mehrzylinder-Brennkraftmaschine für selbstzündenden Kraftstoff mit einem Zylinderkopf und einer Einspritzdüse zur direkten Einspritzung und einer in den Brennraum mündenden Glühstiftkerze, sowie mindestens einem Einlassventil und mindestens einem Auslassventil pro Zylinder, wobei die Mündungen der Glühstiftkerzen in den Brennraum zu auf die Kurbelwelle normale Motorquerebenen, die neben oder zwischen den Zylindern verlaufen, benachbart sind und die Mündungen in einer Reihe im Bereich der Motorlängsebene angeordnet sind.

Bei konventionellen Brennkraftmaschinen erfolgt die Stromzufuhr zu Glühstiftkerzen normalerweise über pro Zylinder in den Zylinderkopf oder ein Zwischengehäuse mündende Kabelleitungen. Insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit vier Ventilen und einer mittigen Einspritzdüse pro Zylinder steht nur wenig konstruktiver Freiraum für separate Stromzuführungen zur Verfügung. Separate Kabelzuführungen haben weiters den Nachteil, dass Montage und Wartungsarbeiten am Motor erschwert werden und die vielen freiliegenden Kabel einer erhöhten Beschädigungsgefahr ausgesetzt sind.

Die US 4 742 805 A zeigt eine Brennkraftmaschine mit einer Glühstiftkerze pro Zylinder, deren Mündungen im Bereich der Motorlängsebene angeordnet sind. Die Glühstiftkerzen weisen separate Stromzuführungskabel außerhalb des Zylinderkopfes auf.

Die GB 635 240 A zeigt eine Brennkraftmaschine mit paarweise bezüglich einer Motorquerebene angeordneten Mündungsöffnungen in die Brennräume, allerdings sind diese für Zündkerzen und nicht für Glühstiftkerzen vorgesehen. Die Achsen der Zündkerzen sind dabei im wesentlichen parallel zur Motorquerebene angeordnet. Die Kabelführung zu den Zündkerzen ist nicht explizit dargestellt.

Die DE 15 26 284 A beschreibt eine Brennkraftmaschine, bei der die Mündung der Glühkerze zwischen Einlass- und Auslassventil angeordnet ist. Über die Kabelführung ist nichts geoffenbart.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die genannten Nachteile zu vermeiden und eine platzsparende Glühstiftkerzenanordnung zu finden, sowie die Beschädigungsgefahr der Stromzuführleitungen zu vermindern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Kabelführung zu den Glühstiftkerzen innerhalb des Zylinderkopfes bzw. eines anschließenden Kipphebelgehäuses erfolgt, wobei die Kabel von einer für alle Zylinder einer Zylinderreihe gemeinsamen Verteilerleiste ausgehen, welche über Isolierungen an der Deckfläche des Zylinderkopfes bzw. des Kipphebelgehäuses befestigt ist, wobei vorzugsweise die Mündung der Glühstiftkerze in an sich bekannter Weise jeweils zwischen einem Einlassventil und einem Auslassventil angeordnet ist. Dadurch kann Bauraum eingespart werden, wobei die Stromzuführungsleitungen geschützt geführt werden.

Dadurch, dass die Mündung der Glühstiftkerze jeweils zwischen einem Einlass- und einem Auslassventil angeordnet ist, wird einerseits der Platz bestens genützt, andererseits ein günstiges Kaltstartverhalten bewirkt.

Eine besonders platzsparende und betriebssichere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die paarweise angeordneten Glühstiftkerzen zweier benachbarter Zylinder zur Motorquerebene hin geneigt sind. In einer konstruktiv einfachen erfindungsgemäßen Variante ist weiters vorgesehen, dass jeweils für zwei benachbarte Zylinder die Glühstiftkerzen paarweise symmetrisch zu einer Motorquerebene angeordnet sind, wodurch der Freiraum im Zylinderkopf zwischen den Zylindern im Bereich der Motorlängsebene optimal genützt wird.

Zum Schutz der Kabeln kann weiters vorgesehen sein, daß die Kabel zumindest zum Teil durch vom Kipphebelgehäuse gebildete Kabelführungsflächen umgeben sind.

Eine besonders platzsparende Ausführungsvariante sieht dabei vor, daß der elektrische Anschluß an die Kupferverteilerleiste an einer Stirnseite des Kipphebelgehäuses erfolgt. Die Stromzuführung zur Kupfervertailerschienen innerhalb des Kipphebelgehäuses erfolgt dabei vorzugsweise durch eine leitende Anschlußschraube innerhalb eines rohrförmigen Isolierdruckstückes. Die Schraubverbindung stützt sich dabei an beiden Stirnseiten des Isolierdruckstückes - nämlich einerseits innerhalb des Kipphebelgehäuses, andererseits außerhalb des Kipphebelgehäuses - ab. Bei Festziehen der Anschlußschraube wird das Isolierdruckstück axial zusammengedrückt, wodurch sich der Mantel des Isolierdruckstückes gegen die zylindrische Wand des Wanddurchbruches des Kipphebelgehäuses abstützt. Dadurch wird eine dichte Verbindung ermöglicht.

Die Vorzüge der paarweisen Anordnung der Glühstiftkerzen kommt besonders dann zur Geltung, wenn die Einlaßleitungen zwischen einer durch das Kipphebelgehäuse gebildeten Einlaß-

flanschfläche und den zu den Einlaßventilen führenden Einlaßkanälen für jeweils zwei Zylinder im Bereich einer weiteren Motorquerebene zwischen den zwei Zylindern zusammengefaßt sind, wobei die weitere Motorquerebene derjenigen Motorquerebene, in deren Bereich die Kabelzuführung für die Glühstiftkerzen angeordnet sind, bezüglich der Zylinderachse gegenüberliegt.

5 Zweckmäßigerweise besteht die Verteilerleiste aus Kupfer. Die Verteilerleiste kann aber selbstverständlich auch aus anderen leitenden Materialien hergestellt werden.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Brennkraftmaschine mit der erfindungsgemäßen Glühstiftkerzenanordnung gemäß der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 einen Querschnitt durch diese Brennkraftmaschine gemäß der Linie II-II in Fig. 1 und Fig. 3 eine Draufsicht auf den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine.

10 Auf einem Zylinderblock 1 einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine ist ein Zylinderkopf 2 lösbar befestigt. Auf diesem Zylinderkopf 2 wiederum ist ein Kipphebelgehäuse 3 angeschraubt. Pro Zylinder sind jeweils zwei Einlaßventile 4 und zwei Auslaßventile 5 vorgesehen, deren Achsen 4a, 5a parallel zur Zylinderachse 6a eines Zylinders 6 angeordnet sind. Mit 4b bzw. 5b sind Einlaß- bzw. Auslaßkipphebel bezeichnet. Die Achsen 4a der Einlaßventile 4 einerseits und die Achsen 5a der Auslaßventile 5 andererseits spannen darüber hinaus Ebenen auf, die parallel zur Motorlängsebene 6b liegen. In den Brennraum jedes Zylinders 6 mündet eine Glühstiftkerze 8, deren Achse 8a zu einer Motorquerebene 9 zwischen jeweils zwei benachbarten Zylindern angeordnet ist. Die Achsen 8a der Glühstiftkerzen 8 spannen dabei eine Ebene 8b im Bereich der Motorlängsebene auf.

Für jeweils zwei benachbarte Zylinder 6 sind die Bohrungen 23 der Glühstiftkerzen 8 paarweise symmetrisch zur Motorquerebene 9 angeordnet. Die Mündung der Glühstiftkerzen 8 liegt dabei jeweils mittig zwischen einer zentralen Einspritzdüse 10 pro Zylinder und der Zylinderwand 6c des Zylinders 6.

25 Das Kabel 11 jeder Glühstiftkerze 8 ist im Bereich der Motorquerebene 9 an eine für alle Zylinder 6 gemeinsame Verteilerleiste 12 angeklemt, die über Isolierungen 13 an der Deckfläche 3a des Kipphebelgehäuses 3 befestigt ist. Gegebenenfalls kann die Oberfläche der vorteilhafterweise aus Kupfer bestehenden Verteilerleiste 12 isoliert sein.

30 Der Anschluß an die Verteilerleiste 12 erfolgt an einer Stirnseite 3b des Kipphebelgehäuses 3 über eine Anschlußschraube 14, die innerhalb eines elastischen Isolierdruckstückes 15 in einem Wanddurchbruch 3c des Kipphebelgehäuses 3 angeordnet ist. Die Verschraubung der Anschlußschraube 14 stützt sich dabei an beiden Stirnseiten 15a und 15b des Isolierdruckstückes 15 ab. Durch Verspannen der Anschlußschraube 14 wird das Isolierdruckstück 15 in axialer Richtung verkürzt und radial gegen den Wanddurchbruch 3c gedrückt. Dadurch wird eine dichtende Befestigung erreicht.

Die Vorzüge der erfindungsgemäßen paarweisen Anordnung der Glühstiftkerzen 8 kommen besonders dann zur Geltung, wenn auch die Einlaßleitungen 16 zwischen einem an einer Seite des Kipphebelgehäuses 3 angeflanschten Einlaßsammler 17 und den zu den Einlaßventilen 4 führenden Einlaßkanälen 18 für jeweils zwei benachbarte Zylinder 6 in einer Motorquerebene 19 zwischen den beiden Zylindern 6 zusammengefaßt sind. In Motorlängsrichtung betrachtet, ist jeweils eine Motorquerebene 9 mit symmetrisch zu dieser paarweise angeordneten Glühstiftkerzen 8 abwechselnd zu der Motorquerebene 19 mit einer von der Einlaßöffnung 16a zum Einlaßsammler 17 ausgehenden Einlaßleitung 16 für zwei benachbarte Zylinder 6 angeordnet. Zwischen dem ersten Zylinder A und dem zweiten Zylinder B ist beispielsweise die Einlaßleitung 16 für die Einlaßkanäle 18 geführt. Zwischen dem zweiten Zylinder B und dem dritten Zylinder C erfolgt die Kabelzuführung 11 zu den Glühstiftkerzen 8 des zweiten und dritten Zylinders B, C. Die Einlaßleitung 16 für den dritten Zylinder C und einem - in Fig. 1 nicht dargestellten - vierten Zylinder angeordnet. Für weitere Zylinder gilt analoges.

50 Zum Schutz der Kabeln 11 sind diese von durch Wände des Kipphebelgehäuses 3 gebildeten Kabelführungsflächen 20 umgeben, welche den Ventilbetätigungsraum 21 vom Kabelführungsraum 22 trennen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Mehrzylinder-Brennkraftmaschine für selbstzündenden Kraftstoff mit einem Zylinderkopf (2) und einer Einspritzdüse (10) zur direkten Einspritzung und einer in den Brennraum mündenden Glühstiftkerze (8), sowie mindestens einem Einlassventil (4) und mindestens einem Auslassventil (5) pro Zylinder (6), wobei die Mündungen der Glühstiftkerzen (8) in den Brennraum zu auf die Kurbelwelle normale Motorquerebenen (9), die neben oder zwischen den Zylindern (6) verlaufen, benachbart sind und die Mündungen in einer Reihe im Bereich der Motorlängsebene (6b) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kabelzuführung (11) zu den Glühstiftkerzen (8) innerhalb des Zylinderkopfes (2) bzw. eines anschließenden Kipphebelgehäuses (3) erfolgt, wobei die Kabel (11) von einer für alle Zylinder (6) einer Zylinderreihe gemeinsamen Verteilerleiste (12) ausgehen, welche über Isolierungen (13) an der Deckfläche (3a) des Zylinderkopfes (2) bzw. des Kipphebelgehäuses (3) befestigt ist, wobei vorzugsweise die Mündung der Glühstiftkerze (8) in an sich bekannter Weise jeweils zwischen einem Einlassventil (4) und einem Auslassventil (5) angeordnet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 mit zur Motorquerebene (9) hin geneigten Glühstiftkerzen (8), **dadurch gekennzeichnet**, dass die paarweise angeordneten Glühstiftkerzen (8) zweier benachbarter Zylinder (6) zur Motorquerebene (9) zwischen den beiden benachbarten Zylindern (6) hin geneigt sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils für zwei benachbarte Zylinder (6) die Glühstiftkerzen (8) paarweise symmetrisch zur Motorquerebene (9) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Anschluss an die Kupferverteilerleiste (12) an einer Stirnseite (3b) des Kipphebelgehäuses (3), vorzugsweise über eine leitende Anschlussschraube (14) innerhalb eines rohrförmigen Isolierdruckstückes (15), erfolgt.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kabeln (11) zumindest zum Teil durch vom Kipphebelgehäuse (3) gebildete Kabelführungsflächen (20) umgeben sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einlassleitungen (16) zwischen einer durch das Kipphebelgehäuse (3) gebildeten Einlassflanschfläche (16a) und den zu den Einlassventilen (4) führenden Einlasskanälen (18) für jeweils zwei Zylinder (6) im Bereich einer weiteren Motorquerebene (19) zwischen den zwei Zylindern (6) zusammengefasst sind, wobei die weitere Motorquerebene (19) der Motorquerebene (9), in deren Bereich die Kabelzuführung (11) für die Glühstiftkerzen (8) angeordnet sind, bezüglich der Zylinderachse (6a) gegenüberliegt.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilerleiste (12) aus Kupfer hergestellt ist.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

