

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 289 701 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.08.92**

51 Int. Cl.⁵: **F02P 7/02, F02P 7/04,
H01T 13/16**

21 Anmeldenummer: **88101458.3**

22 Anmeldetag: **02.02.88**

54 **Fremdgezündete Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit Turbolader.**

30 Priorität: **06.05.87 DE 3715062**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.88 Patentblatt 88/45

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
12.08.92 Patentblatt 92/33

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

56 Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 464 379 US-A- 2 195 825
US-A- 2 207 368 US-A- 2 257 781
US-A- 2 310 575 US-A- 2 323 792

73 Patentinhaber: **Dr.Ing.h.c. F. Porsche Aktien-
gesellschaft**
Porschestrasse 42
W-7000 Stuttgart 40(DE)

72 Erfinder: **Gietzen, Staas, Dipl.-Ing.**
Rosenstrasse 1
W-7107 Obereisesheim(DE)
Erfinder: **Beer, Michael**
Uhlandstrasse 32
W-7251 Wimsheim(DE)
Erfinder: **Hain, Klaus, Dipl.-Ing.**
Obere Torstrasse 10
W-7250 Leonberg(DE)

EP 0 289 701 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine fremdgezündete Mehrzylinder-Brennkraftmaschine mit Turbolader nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Im Zündverteiler einer Brennkraftmaschine entstehen beim Unterbrechen des Hochspannungstromes Funken, die zur Bildung von Ozon und Stickoxid führen. Das Ozon hat eine starke Oxidationswirkung und verursacht bei längerer Einwirkung Korrosionen an den elektrischen Kontakten und sonstigen Metallteilen des Zündverteilers. Auch die Alterung des Schmierfetts an den Lagerstellen des Zündverteilers wird durch Ozoneinwirkung in unerwünschter Weise beschleunigt. Man ist deshalb bestrebt, das sich bildende Ozon so rasch wie möglich aus dem Gehäuse des Zündverteilers zu entfernen. Nach DE-OS 33 22 545 geschieht das dadurch, daß auf der Verteilerwelle ein Schaukelrad befestigt ist, das Gase aus dem Zündverteiler durch Öffnungen im Verteilergehäuse hindurch an die Umgebung abführt. Während bei normalem Umgebungsdruck in Meeresniveau diese Schutzmaßnahme ausreicht, besteht bei größeren geodätischen Höhen wegen des geringeren Drucks der Umgebungsluft und der geringeren Luftdichte im Verteilergehäuse eine erhöhte Gefahr eines Funkenüberschlags und damit von Fehlzündungen in der Brennkraftmaschine.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, bei einer fremdgezündeten, mit einem Turbolader aufgeladenen Brennkraftmaschine, die als Antriebsaggregat für Flugzeuge in größeren Höhen besonders gut geeignet ist, eine noch wirksamere Luftdurchströmung des Zündverteilers zu ermöglichen.

Wenn zur Lösung dieser Aufgabe am Verteilergehäuse des Zündverteilers die vom Turbolader zum Zylinderkopf führende Ladeluftleitung angeschlossen ist, liegt der Eintrittsdruck zum Verteilergehäuse schon bei Meeresniveau über dem Umgebungsdruck. Diese Druckdifferenz sorgt dafür, daß eine gute Durchströmung des Zündverteilers sichergestellt ist.

Um einen Verlust an Ladeluft zu vermeiden, wird in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das Verteilergehäuse in einer Bypassleitung zum Ladeluftkühler so angeordnet, daß die vor dem Ladeluftkühler abgezweigte Ladeluft nach Durchströmen des Verteilergehäuses wieder hinter dem Ladeluftkühler in die Ladeluftleitung einmündet. Für die Durchströmung steht die am Ladeluftkühler sich ergebende Druckdifferenz zur Verfügung. Wenn der Ladedruck unabhängig von der geodätischen Höhe konstant gehalten wird, um eine gleichbleibende Leistung der Brennkraftmaschine bei allen Flughöhen zu gewährleisten, hat auch die Luftdichte im Verteilergehäuse einen konstant hohen Wert; Funkenüberschläge von der einen zur

anderen Kontaktstelle können auf diese Weise vermieden werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend erläutert.

Vom Zylinderkopf 1 einer Brennkraftmaschine führt eine Abgasleitung 2 zur Turbine 3 eines Abgasturboladers 4 und von dort nach dessen Durchströmen über einen Schalldämpfer 5 ins Freie. Parallel zur Turbine 3 liegt eine Bypassleitung 6, in die ein Bypassventil 7 eingesetzt ist, über das je nach seiner Stellung mehr oder weniger Abgas in den Schalldämpfer 5 gelangt, ohne die Turbine 3 zu beaufschlagen.

Die Turbine 3 treibt einen Verdichter 8 an, mit dem Luft aus einem Luftfilter 9 angesaugt und unter Druckerhöhung in eine Ladeluftleitung 10 gefördert wird. Die Ladeluftleitung 10 führt über einen Ladeluftkühler 11 zu einer Einspritzanlage steuernden Luftmengenmesser 12 und von dort zum Zylinderkopf 1 der Brennkraftmaschine. Von der Ladeluftleitung 10 zweigt vor dem Ladeluftkühler 11 eine Belüftungsleitung 13 ab, die sich in strömungsmäßig parallele Leitungen 14 und 15 aufteilt und dann in einer gemeinsamen Leitung 16 weitergeführt ist. Die Leitung 16 mündet in Strömungsrichtung gesehen hinter dem Ladeluftkühler 11 in die Ladeluftleitung 10 ein und bildet zusammen mit der Belüftungsleitung 13 eine Bypassleitung zum Ladeluftkühler 11. In die Leitung 14 ist das Verteilergehäuse 17 eines Zündverteilers 18, in die Leitung 15 das Verteilergehäuse 19 eines zweiten Zündverteilers 20 eingesetzt. Zwei Zündverteiler sind nötig, wenn, wie es für Flugmotoren vorgeschrieben ist, mit Doppelzündung gearbeitet wird.

Die konstruktive Ausbildung eines Zündverteilers 18 ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Das liegend, mit horizontaler Achse eingebaute Verteilergehäuse 17 ist durch eine angeflanschte Verteilerkappe 21 verschlossen. Der Zündverteiler 18 für eine 6-Zylinder-Brennkraftmaschine enthält im Boden der Verteilerkappe 21 sechs Zindelektroden 22 und eine Mittenelektrode 23, die eine auf der Verteilerwelle 24 angebrachte Elektrode 25 kontaktiert. Die Verteilerwelle 24 ist über ein Zahnrad 26 von der Brennkraftmaschine angetrieben und gibt über die umlaufende Elektrode 25 die von der nicht dargestellten Zündspule erzeugte Hochspannung im Rhythmus der Zündfolge der Zylinder über die Zindelektroden 22 auf die Zündkerzen der Zylinder. Das beim Unterbrechen des Hochspannungstromes durch Funkenbildung entstehende Ozon wird aus dem Verteilergehäuse 17 durch Einleiten von Ladeluft entfernt. Hierzu ist die Leitung 14 an die Unterseite 27 des Verteilergehäuses 17 mit einer Mutter 28 angeschraubt und geht an der Oberseite 29 des Verteilergehäuses ab. Mit dem Durchspülen des Verteilergehäuses 17 wird zu-

gleich das sich an der Unterseite 27 ansammelnde Wasser mitgerissen und aus dem Verteilergehäuse 17 entfernt.

Zur Steuerung des hydraulisch betätigbaren Bypaßventils 7 ist es an das Schmierölsystem der mit Trockensumpfschmierung ausgestatteten Brennkraftmaschine angeschlossen. Das Schmierölsystem besteht aus einer Zuführleitung 30, durch die mittels einer in sie eingesetzten Ölpumpe 31 Schmieröl von einem Behälter 32 zum Kurbelgehäuse 33 der Brennkraftmaschine gefördert und auf deren Schmierstellen verteilt wird, sowie aus einer einen Ölkühler 34 enthaltenden ersten Rückleitung 35 vom Kurbelgehäuse 33 zum Behälter 32. Eine zweite Rückleitung 36 führt aus dem Zylinderkopf 1 über eine Drossel 37 und eine Zusatzölpumpe 38 ebenfalls zum Behälter 32. An diese zweite Rückleitung 36 ist vor der Drossel 37 eine Druckleitung 38 zum Bypaßventil 7 angeschlossen. Eine vom Bypaßventil 7 abgehende Rückleitung 39 mündet in die erste Rückleitung 35 ein und ist durch einen in sie eingesetzten Druckregler 40 gesteuert, der seinerseits von der an der Drosselklappe 41 herrschenden Druckdifferenz pneumatisch gesteuert ist.

Patentansprüche

1. Fremdgezündete Mehrzylinder-Brennkraftmaschine, die mit einem Turbolader (4) aufgeladen ist, wobei die Ladeluft in einem Ladeluftkühler (11) vor Eintritt in den Zylinderkopf (1) der Brennkraftmaschine gekühlt wird und wobei ein Zündverteiler (18, 20) vorgesehen ist, dessen ihn umschließendes Verteilergehäuse (17, 19) mit Luft zwangsdurchströmt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilergehäuse (17) an die vom Verdichter (8) des Turboladers (4) zum Zylinderkopf (1) führende Ladeluftleitung (10) angeschlossen ist und von Ladeluft durchströmt ist. 30 35 40
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilergehäuse (17) in eine Bypaßleitung (13, 16) eingesetzt ist, die an der Ladeluftleitung (10) vor dem Ladeluftkühler (11) abzweigt und hinter ihm in die Ladeluftleitung (10) einmündet. 45
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Bypaßleitung (13, 16) zwei Verteilergehäuse (17, 19) eingesetzt sind, die zueinander parallel geschaltet von Ladeluft durchströmt sind. 50
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck der Ladeluft unabhängig von der geodätischen Höhe, in der

sich die Brennkraftmaschine befindet, konstant gehalten wird.

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bypaßventil (7), das in eine die Turbine (3) des Turboladers (4) umgehende Bypaßleitung (6) eingesetzt ist, mit zunehmender geodätischer Höhe entsprechend geschlossen wird. 5 10

Claims

1. A spark-ignition multiple-cylinder internal combustion engine charged with a turbo-supercharger (4), the supercharged air being cooled in a supercharged-air cooler (11) before entry into the cylinder head (1) of the internal combustion engine and an ignition distributor (18, 20) being provided, whose distributor housing (17, 19) surrounding it has air forced therethrough, characterized in that the distributor housing (17) is connected to the supercharged-air line (10) leading from the compressor (8) of the turbo-supercharger (4) to the cylinder head (1) and has supercharged air flowing therethrough. 15 20 25
2. An internal combustion engine according to Claim 1, characterized in that the distributor housing (17) is inserted in a by-pass line (13, 16) branching off at the supercharged-air line (10) upstream of the supercharged-air cooler (11) and opening into the supercharged-air line (10). 30 35
3. An internal combustion engine according to Claim 2, characterized in that two distributor housings (17, 19), arranged parallel to each other and having supercharged air flowing therethrough, are inserted in the by-pass line (13, 16). 40 45
4. An internal combustion engine according to Claim 1, characterized in that the pressure of the supercharged air is kept constant, irrespective of the geodetic height at which the internal combustion engine is situated. 50
5. An internal combustion engine according to Claim 4, characterized in that a by-pass valve (7) inserted into a by-pass line (6) passing around the turbine (3) of the turbo-supercharger (4) is closed in accordance with the increase in the geodetic height. 55

Revendications

1. Moteur multicylindre à combustion interne et

allumage commandé, chargé par un turbocompresseur (4), dans lequel l'air de charge est refroidi dans un refroidisseur (11) avant son entrée dans la culasse (1) du moteur à combustion interne et dans lequel il est prévu un distributeur d'allumage (18, 20) dont le boîtier (17, 19) qui l'entoure est traversé par de l'air forcé, caractérisé en ce que le boîtier (17) du distributeur est raccordé à la conduite d'air de charge (10) menant du compresseur (8) du turbocompresseur (4) à la culasse (1) et est traversé par l'air de charge.

5

10

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier (17) du distributeur est placé dans une conduite de dérivation (13, 16) qui part du conduit d'air de charge (10), en amont du refroidisseur (11) et qui débouche derrière celui-ci dans la conduite d'air de charge (10).
3. Moteur à combustion interne selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est placé dans la conduite de dérivation (13, 16), deux boîtiers de distributeur (17, 19) qui sont montés en parallèle et traversés par l'air de charge.
4. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pression de l'air de charge est maintenue constante, indépendamment de la hauteur géodésique à laquelle se trouve le moteur.
5. Moteur à combustion interne selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une soupape de dérivation (7) qui est placée dans une conduite de dérivation (6) contournant la turbine (3) du turbocompresseur (4), se ferme au fur et à mesure qu'augmente la hauteur géodésique.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 2

