

(19)



(11)

EP 1 854 966 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2018 Patentblatt 2018/04

(51) Int Cl.:
F01L 13/00 ^(2006.01) **F02F 1/24** ^(2006.01)
F02M 57/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006933.1**

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(54) **Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine**

Cylinder head for an externally ignited combustion engine

Tête de cylindre pour un moteur à combustion interne à allumage commandé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **13.05.2006 DE 102006022489**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.11.2007 Patentblatt 2007/46

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Meyer, Johannes
85757 Karlsfeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 261 163 DE-A1- 19 638 024
GB-A- 2 311 327 US-A1- 2005 235 934

EP 1 854 966 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sie geht von der deutschen Übersetzung der europäischen Patentschrift DE 698 18 087 T2 aus. In dieser ist eine Brennkraftmaschine mit einer Fremdzündung und einer Kraftstoffeinspritzung direkt in den Brennraum beschrieben. Der Zylinderkopf verfügt über zwei Gaswechseleinlassventile sowie zwei Gaswechselauslassventile. Zwischen den Gaswechselventilen sind ein Kraftstoffinjektor sowie eine Zündeinrichtung angeordnet. Der Kraftstoffinjektor befindet sich einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen, die Zündeinrichtung befindet sich auslassseitig zwischen den Gaswechselauslassventilen. Der Kraftstoffinjektor und die Zündeinrichtung sind jeweils in einer eigens für sie vorgesehenen Bohrung im Zylinderkopf angeordnet und ragen jeweils in den Brennraum der Brennkraftmaschine.

[0003] Die Anordnung von Kraftstoffinjektor und Zündeinrichtung zwischen den Gaswechselventilen bedingt jedoch einen relativ großen Gaswechselventilwinkel. Dies bedeutet, dass der Winkel, der von den Gaswechseleinlassventilen und den Gaswechselauslassventilen zueinander gebildet ist, relativ groß ist. Durch diese geometrische Ausgestaltung wird der Strömungswiderstand sowohl von der Ansaugluft einlassseitig als auch vom Abgas auslassseitig negativ beeinflusst. Hierdurch kann eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine nicht die optimale Leistung erzielen. Eine andere Anordnung wird in DE 196 38 024 A1 gezeigt. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Maßnahme aufzuzeigen, mit der die Leistung einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

In vorteilhafter Weise kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Ventilwinkel zwischen den Gaswechseleinlassventilen und den Gaswechselauslassventilen verringert werden. Somit können die Gaswechseleinlass- und Gaswechselauslasskanäle "steiler" ausgelegt werden, wodurch die Strömungsverluste in den Kanälen minimiert werden. Somit können die Leistung, bzw. der Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine verbessert werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf erzielt, da der Kraftstoffinjektor in die Hülse im Zylinderkopf eingefädelt werden kann, da zwischen dem Kraftstoffinjektor und der Zündeinrichtung in der Höhe der Ventiltriebe kein Zylinderkopfmateriale angeordnet ist. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors und der Zündeinrichtung baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf.

[0004] Die Ausgestaltung ermöglicht es, zumindest einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb anzuordnen, wobei auch in diesem Fall die Baubreite des Zylinder-

kopfes nicht größer ist als im Stand der Technik. Somit kann die Einbaubreite der Brennkraftmaschine im Gesamtfahrzeug beibehalten werden.

[0005] Die Ausgestaltung ermöglicht eine besonders kompakte Komponentenordnung im Zylinderkopf.

[0006] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 2 unterstützt nochmals die besonders kompakte Komponentenordnung im Zylinderkopf.

[0007] Die Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 ist wiederum eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in einer einzigen Figur näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Zylinderkopf 1.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Zylinderkopf 1. Der Zylinderkopf 1 ist für eine Brennkraftmaschine mit Fremdzündung sowie einer Kraftstoffeinspritzung direkt in einen nicht dargestellten Zylinder der Brennkraftmaschine vorgesehen. Für jeden Zylinder sind zwei Gaswechseleinlass- 2 und zwei Gaswechselauslassventile 3 vorgesehen, wobei in Fig. 1 jeweils nur eines sichtbar ist. Einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen 2 ist ein Kraftstoffinjektor 4 zur Kraftstoffeinspritzung in den Zylinder angeordnet. Zwischen den Gaswechselauslass- und den Gaswechseleinlassventilen 2, 3 ist ferner eine Zündeinrichtung 5 angeordnet. Der Kraftstoffinjektor 4 und die Zündeinrichtung 5 ragen jeweils mit ihren Spitzen in den Zylinder der Brennkraftmaschine. Ventilschäfte der Gaswechseleinlass- und der Gaswechselauslassventile 2, 3 bilden miteinander einen Ventilwinkel α . Erfindungsgemäß ist der vorliegende Ventilwinkel deutlich kleiner als der aus dem Stand der Technik bekannte Ventilwinkel.

[0008] Dies ist möglich, da für den Kraftstoffinjektor 4 und die Zündeinrichtung 5 eine gemeinsame Hülse 6 vorgesehen ist, die zwischen den Gaswechseleinlass- und Gaswechselauslassventilen 2, 3 in den Zylinderkopf anordenbar ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse 6 ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf erzielt, da der Kraftstoffinjektor 4 in die Hülse 6 im Zylinderkopf 1 eingefädelt werden kann, da zwischen dem Kraftstoffinjektor 4 und der Zündeinrichtung 5 in der Höhe von einem einlassseitigen und einem auslassseitigen Ventiltrieb 7, 8 kein Zylinderkopfmateriale angeordnet ist. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors 4 und der Zündeinrichtung 5 baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf 1 nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf.

[0009] Mit der Hülse 6 ist es möglich, den Kraftstoffinjektor 4 relativ brennraumnah anzuordnen, wodurch nur noch eine relativ dünne Kraftstoffleitung 12 weitgehend parallel zur Zündeinrichtung 5 in der Hülse 6 geführt werden muss. Im Stand der Technik wäre die Zuführung der Kraftstoffleitung in Richtung der Achse des Kraftstoffin-

jektors, und würde somit mitten durch den einlassseitigen Ventiltrieb 7 ragen.

[0010] Zum Betrieb der Gaswechseleinlassventile 2 ist der einlassseitige Ventiltrieb 7, für den Betrieb der Gaswechselauslassventile 3 ist der auslassseitige Ventiltrieb 8 vorgesehen. Der auslassseitige Ventiltrieb 8 ist ein konventioneller Ventiltrieb, der im Rahmen dieser Erfindung nicht näher erläutert wird. Aufgrund der kompakten Anordnung von Kraftstoffinjektor 4, Kraftstoffleitung 12 und Zündeinrichtung 5 im Inneren der Hülse 6 ist einlassseitig soviel Bauraum gewonnen, dass der einlassseitige Ventiltrieb 7 größer ausgestaltet werden kann als der auslassseitige Ventiltrieb 8. Somit ist es möglich einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb mit einer zu einer Nockenwelle 9 parallel angeordneten Verstellwelle 10 vorzusehen. Ein solcher hubvariabler Ventiltrieb ist beispielsweise in der DE 101 23 186 A1 ausführlich beschrieben.

[0011] Um nochmals mehr Bauraum für den einlassseitigen Ventiltrieb 7 zu erzielen, weist die Hülse 6 einlassseitig zusätzlich eine Einschnürung 11 auf. Der größte Bauraumgewinn ist dadurch gewonnen, dass der Kraftstoffinjektor 4 weitgehend unterhalb der Einschnürung 11 angeordnet ist.

[0012] Um eine einfache und kostengünstige Herstellung der Hülse 6 zu gewährleisten, kann diese als einfaches Kunststoffspritzgussteil oder als Blechformteil hergestellt sein, wobei bei der Ausführung als Blechformteil, vorzugsweise einem Stahlblech, eine zusätzliche elektromagnetische Abschirmung gegeben ist.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit der Hülse 6 ist ein kompakter, relativ schmal bauender Zylinderkopf 1 erzielt. Trotz der zentralen Lage des Kraftstoffinjektors 4 und der Zündeinrichtung 5 baut der erfindungsgemäß ausgestaltete Zylinderkopf 1 nicht breiter als ein konventioneller Zylinderkopf. Darüber hinaus ist es möglich, zumindest einlassseitig einen hubvariablen Ventiltrieb anzuordnen, wobei auch in diesem Fall die Baubreite des Zylinderkopfes 1 nicht größer ist als im Stand der Technik. Somit kann die Einbaubreite der Brennkraftmaschine im Gesamtfahrzeug beibehalten werden.

Bezugszeichenliste:

[0014]

1. Zylinderkopf
2. Gaswechseleinlassventil
3. Gaswechselauslassventil
4. Kraftstoffinjektor
5. Zündeinrichtung
6. Hülse
7. einlassseitiger Ventiltrieb
8. auslassseitiger Ventiltrieb
9. Nockenwelle
10. Verstellwelle
11. Einschnürung
12. Kraftstoffleitung

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für eine fremd gezündete Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoffeinspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine, wobei für den Zylinder zwei Einlass- (2, 2') und zwei Gaswechselauslassventile (3, 3') im Zylinderkopf (1) vorgesehen sind und ein Kraftstoffinjektor (4) einlassseitig zwischen den Gaswechseleinlassventilen (2, 2') und eine Zündeinrichtung (5) auslassseitig zwischen den Gaswechselauslassventilen (3, 3') angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet dass**, ein einlassseitiger Ventiltrieb (7) in Richtung eines auslassseitigen Ventiltriebs (8) einen größeren Bauraum aufweist als der auslassseitige Ventiltrieb (8), wobei in dem größeren Bauraum eine zu einer Nockenwelle (9) parallel angeordnete Verstellwelle (10) angeordnet ist und der einlassseitige Ventiltrieb (7) ein hubvariabler Ventiltrieb ist, wobei der Kraftstoffinjektor (4) und die Zündeinrichtung (5) in einer gemeinsamen Hülse (6) angeordnet sind, die zwischen den Gaswechselventilen (2, 2', 3, 3') in dem Zylinderkopf (1) anordenbar ist und die Hülse (6) einlassseitig im Bereich der Verstellwelle (10) eine Einschnürung (11) aufweist.
2. Zylinderkopf nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffinjektor (4) weitgehend unterhalb der Einschnürung (11) angeordnet ist.
3. Zylinderkopf nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (6) aus einem Kunststoff oder einem Metall ist.

Claims

1. A cylinder head (1) for a spark-ignition internal combustion engine with fuel injection directly into a cylinder of the internal combustion engine, wherein two intake valves (2, 2') and two gas-exchange exhaust valves (3, 3') are provided in the cylinder head (1) for the cylinder, and a fuel injector (4) is arranged on the intake side between the gas-exchange intake valves (2, 2') and an ignition means (5) is arranged on the exhaust side between the gas-exchange exhaust valves (3, 3'), **characterised in that** an intake-side valve train (7) has a larger installation space in the direction of an exhaust-side valve train (8) than the exhaust-side valve train (8), with an adjusting shaft (10) arranged parallel to a camshaft (9) being arranged in the larger installation space and the intake-side valve train (7) being a variable-lift valve train, the fuel injector (4) and the ignition means (5) being arranged in a common sleeve (6) which can be arranged in the cylinder head (1) between the gas-exchange valves (2, 2', 3,

3') and the sleeve (6) having a constriction (11) on the intake side in the region of the adjusting shaft (10).

2. A cylinder head according to Claim 1,
characterised in that the fuel injector (4) is arranged largely below the constriction (11). 5
3. A cylinder head according to one of Claims 1 or 2,
characterised in that the sleeve (6) is made of a plastics material or a metal. 10

Revendications

1. Culasse (1) destinée à un moteur à combustion interne à allumage externe avec injection directe de carburant dans un cylindre du moteur, pour lequel il est prévu deux soupapes d'admission (2, 2') et deux soupapes d'échappement (3, 3') dans la culasse (1), et un injecteur de carburant (4) étant monté côté admission entre les soupapes d'admission (2, 2') et un dispositif d'allumage (5) étant monté côté échappement entre les soupapes d'échappement (3, 3'),
caractérisée en ce que 15
le mécanisme de commande de soupape (7) côté d'admission a, en direction du mécanisme de commande de soupape (8) côté échappement un plus grand volume d'encombrement que ce mécanisme (8) dans ce plus grand volume est monté un arbre de réglage (10) parallèlement à l'arbre à came (9), et le mécanisme de commande de soupape (7) côté admission est un mécanisme de commande à course variable, l'injecteur de carburant (4) et le dispositif d'allumage (5) étant montés dans une douille (6) commune pouvant être montée entre les soupapes (2, 2', 3, 3') dans la culasse (1) et la douille (6) comportant, côté admission, un étranglement (11) dans la zone de l'arbre de réglage (10). 20
25
30
35
40
2. Culasse conforme à la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'injecteur de carburant (4) est monté largement au-dessous de l'étranglement (11). 45
3. Culasse conforme à l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce que
la douille (6) est réalisée en un matériau synthétique ou en un métal. 50

55

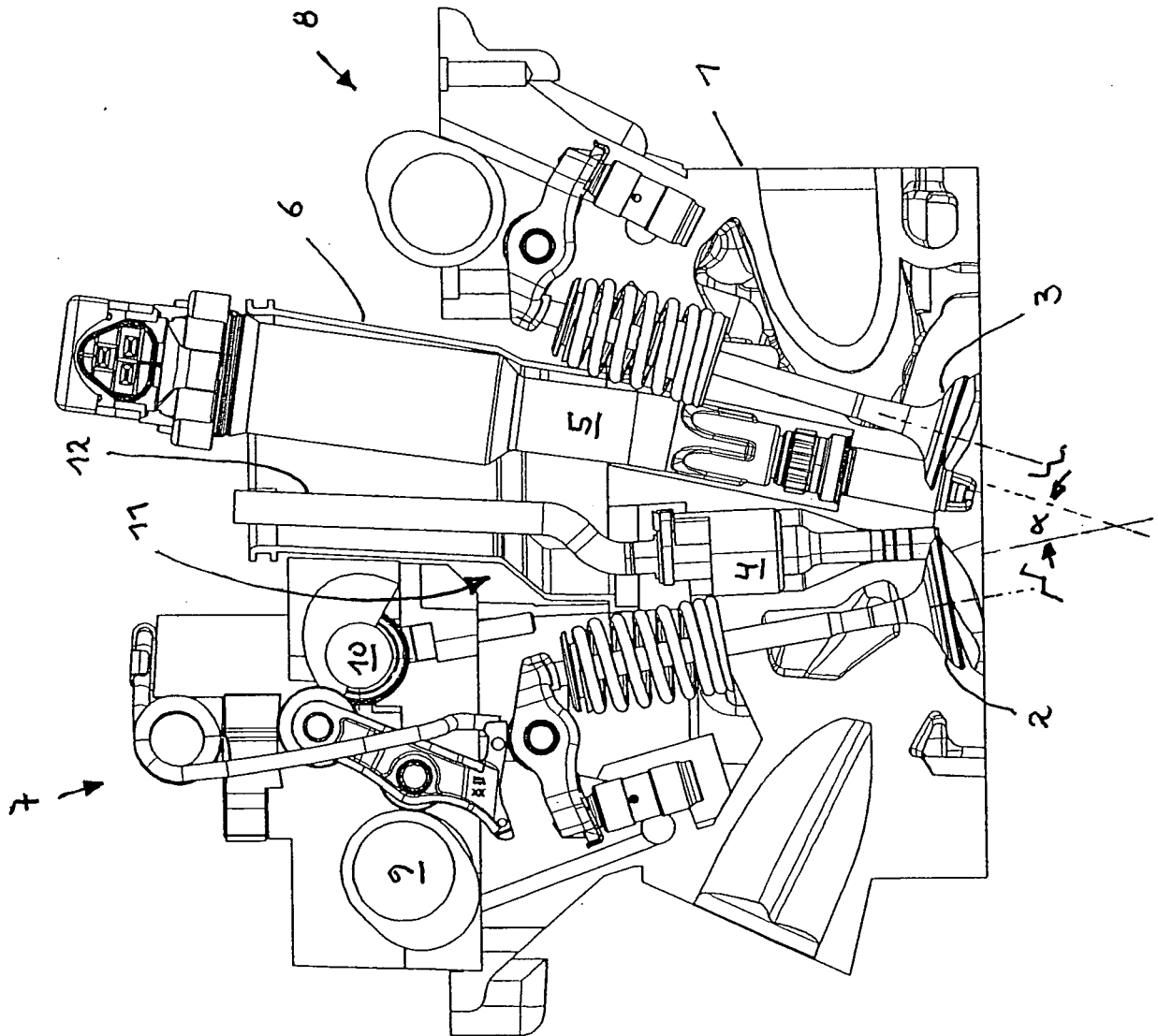


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69818087 T2 [0002]
- DE 19638024 A1 [0003]
- DE 10123186 A1 [0010]