

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 949 412 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(51) Int Cl.7: **F02D 9/16**, F02M 35/108

(21) Anmeldenummer: **99105356.2**

(22) Anmeldetag: **16.03.1999**

(54) **Mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einer Walzenschieber-Anordnung**

Multicylinder engine with a rotary valve arrangement

Moteur à plusieurs cylindres avec arrangement de soupape rotative

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **08.04.1998 DE 19815743**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.10.1999 Patentblatt 1999/41

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80788 München (DE)**

(72) Erfinder: **Semet, Wolfgang
85256 Vierkirchen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 094 002 EP-A- 0 182 473
US-A- 5 063 899

EP 0 949 412 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einer Walzenschieber-Anordnung für die Füllungssteuerung, mit einem in einem die Zylinder-Ansaugkanäle aufweisenden Schiebergehäuse verdrehbar gelagerten kreiszylindrischen Walzenschieber, dessen senkrecht zur Walzenschieber-Drehachse verlaufende Durchtrittspassagen durch Verdrehen des Walzenschiebers mit den Ansaugkanälen in oder außer Überdeckung bringbar sind (siehe EP-A-182473).

[0002] Zur Leistungssteuerung bzw. Füllungssteuerung von quantitätsgesteuerten Brennkraftmaschinen, d.h. von Ottomotoren, werden neben im Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine vorgesehenen Drosselklappen auch dem Fachmann grundsätzlich bekannte Walzenschieber verwendet. Diese kommen insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit hoher spezifischer Leistung, so z.B. bei Rennmotoren zum Einsatz, da ein vollständig geöffneter Walzenschieber im Gegensatz zu einer vollständig geöffneten Drosselklappe praktisch keinen meßbaren Strömungswiderstand darstellt.

[0003] Eine Eigenheit der bisherigen üblichen Walzenschieber liegt darin, daß sie im vollständig geschlossenen Zustand, d.h. wenn die Durchtrittspassage des Walzenschiebers mit dem zugeordneten Zylinder-Ansaugkanal im Schiebergehäuse vollständig außer Deckung gebracht ist, aufgrund der relativ großen Spaltmaße zwischen dem Walzenschieber und dem Schiebergehäuse immer noch eine gewisse Brennkraftmaschinen-Ansaugluftmenge passieren lassen. Dieser über die Spalte zwischen dem Schiebergehäuse und dem Walzenschieber passierende Ansaugluftstrom ermöglicht der Brennkraftmaschine nicht nur einen Betrieb mit normaler, sondern teilweise sogar überhöhter Leerlauf-Drehzahl. Aus diesem Grunde sind an den bislang bekannten Brennkraftmaschinen mit Walzenschiebern als Füllungssteuerorganen keine eigenständigen Steuer- oder Regelsysteme für die Leerlauf-Luftmenge der Brennkraftmaschine eingesetzt worden, wie sie an mit Drosselklappen als Füllungssteuerorgane ausgestatteten Brennkraftmaschinen heute allgemein üblich sind.

[0004] In der Erkenntnis, daß eine an sich übliche Leerlauf-Luftregelung auch an einer quantitätsgesteuerten Brennkraftmaschine mit einem Walzenschieber zur Füllungssteuerung wünschenswert und erforderlich wäre, wenn bspw. die Spaltmaße am Walzenschieber reduziert und/oder die Mantelfläche des Walzenschiebers mit einem geeigneten Dichtmaterial beschichtet werden würde, hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, eine besonders vorteilhafte Ausbildung einer derartigen Leerlauf-Luftregelung an einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufzuzeigen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist gekennzeichnet durch einen im Schiebergehäuse vorgesehenen und einem Leerlauf-Luftkanalsystem zugeordneten Drehschieber

für die Leerlauf-Luftregelung der Brennkraftmaschine. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

[0005] Näher erläutert wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wobei in der beigefügten einzigen Figur lediglich prinzipiell eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Walzenschieber-Anordnung dargestellt ist.

[0006] Mit der Bezugsziffer 1 ist eine hier vierzylindrige Brennkraftmaschine bezeichnet, die neben einem üblichen Abgaskrümmer 2 den einzelnen Zylindern 3 zugeordnete Ansaugkanäle 4 aufweist, die von einem Ansaugluftverteiler 5 mit Ansaugluft für die Brennkraftmaschine 1 versorgt werden. Als nicht näher bezeichnete vom Ansaugluftverteiler 5 abzweigende Saugrohre münden die einzelnen Ansaugkanäle 4 dabei in einem sog. Schiebergehäuse 6 und verlaufen voneinander getrennt durch dieses hindurch zur Brennkraftmaschine 1 bzw. zum Zylinderkopf derselben und führen innerhalb desselben dann zu den einzelnen Zylindern 3.

[0007] Im Schiebergehäuse 6 ist ein Walzenschieber 7 um seine Drehachse 8 verdrehbar gelagert. Der kreiszylindrische Walzenschieber 7 (dessen Zylinderachse ist gleich der Drehachse 8) besitzt vier senkrecht zur Walzenschieber-Drehachse 8 verlaufende Durchtrittspassagen 9, die durch Verdrehen des Walzenschiebers 7 jeweils mit den im Schiebergehäuse 6 verlaufenden Ansaugkanälen 4 in bzw. außer Überdeckung bringbar sind. Die Durchtrittspassagen 9 können somit positionsabhängig einen Teil der vor (in der Zeichnung oberhalb) und hinter (in der Zeichnung unterhalb) des Walzenschiebers 7 im Schiebergehäuse 6 verlaufenden Ansaugkanäle 4 bilden oder auch nicht bilden. In der gezeigten Position des Walzenschiebers 7 übt dieser wie ersichtlich keinerlei Drosselfunktion aus, so daß die Brennkraftmaschine dann mit Vollast betrieben wird; wird hingegen der Walzenschieber 7 ausgehend von der gezeigten Position um 90° gedreht, so ist jeder Ansaugkanal 4 durch den Walzenschieber 7 im wesentlichen gesperrt; ferner sind selbstverständliche beliebige Zwischenpositionen des Walzenschiebers 7 zwischen diesen beiden Extrempositionen möglich.

[0008] Sind durch den Walzenschieber 7 die Ansaugkanäle im wesentlichen vollständig versperrt, so muß den Zylindern 3 der Brennkraftmaschine 1 die für ihren Leerlaufbetrieb erforderliche Luftmenge unter Umgehung des Walzenschiebers 7 zugeführt werden. Hierfür ist im Schiebergehäuse 6 ein Leerlauf-Luftkanalsystem 10 vorgesehen, dem ein Drehschieber 11 für die Leerlauf-Luftregelung der Brennkraftmaschine 1 zugeordnet ist. Dieses Leerlauf-Luftkanalsystem 10 besteht aus einem im Schiebergehäuse 6 verlaufenden und von außerhalb desselben, nämlich vom Ansaugluftverteiler 5 versorgten Leerlauf-Luftkanal 10a, für den der Drehschieber 11 ein einstellbares Drosselorgan bildet, und der sich stromab des Drehschiebers 11 in den einzelnen Ansaugkanälen 4 mündende Teilkanäle 10b ver-

zweigt.

[0009] Indem das Leerlauf-Luftkanalsystem 10 inclusive des zugehörigen Regelorganes in Form des Drehschiebers 11 im Schiebergehäuse 6 vorgesehen ist, wird der Bauaufwand sowie der benötigte Bauraum so gering als möglich gehalten. Insbesondere sind für die Leerlaufregelung der mehrzylindrigen Brennkraftmaschine 1 keine weiteren aufwendigen Luftleitungen, Leitungsverbindungen und dgl. erforderlich. Dies erhöht auch die Funktionssicherheit. Schließlich kann beim Montageprozess das vorgefertigte Schiebergehäuse 6 inclusive des Füllungssteuersystemes (nämlich dem Walzenschieber 7) sowie des Leerlaufregelsystemes (nämlich dem Leerlauf-Luftkanalsystem 10 mit dem Drehschieber 11) als vorgefertigte Vormontageeinheit einfach an die Brennkraftmaschine 1 bzw. an den Zylinderkopf derselben angeflanscht werden.

[0010] Bevorzugt ist der Drehschieber 11 koaxial zum Walzenschieber 7 angeordnet, so daß für eine Verdrehbewegung des Walzenschiebers 7 sowie des Drehschiebers 11 ein einziges Betätigungsorgan 12 vorgesehen sein kann. Bei diesem Betätigungsorgan 12 kann es sich bspw. um einen elektrischen Stellmotor handeln, dessen Abtriebsachse mit den Drehachsen 8 des Walzenschiebers 7 und des Drehschiebers 11 zusammenfällt. Dieser Stellmotor bzw. dieses Betätigungsorgan 12 kann die koaxial und hintereinander angeordneten Drehschieber 11 und Walzenschieber 7 dann gemeinsam verdrehen bzw. wie gewünscht positionieren, wenn der Walzenschieber 7 hinsichtlich seiner Verdrehbewegung an den Drehschieber 11 angekoppelt oder ankoppelbar ist. Dies ist durch ein zwischen dem Drehschieber 11 und dem Walzenschieber 7 koaxial zur Drehachse 8 angeordnetes, nicht näher dargestelltes Kupplungselement 13 realisierbar.

[0011] Bei diesem Kupplungselement 13 kann es sich bspw. um eine einfache mechanische unlösbare Kupplung handeln, die dann eine starre Koppelung zwischen dem Drehschieber 11 und dem Walzenschieber 7 bewirkt. Dies hat zur Folge, daß bei geschlossenem Walzenschieber 7 das Betätigungsorgan 12 durch entsprechende Ansteuerung die Leerlaufregelung der Brennkraftmaschine 1 übernimmt und hierzu den Drehschieber 11 geeignet positioniert, wobei dafür Sorge zu tragen ist, daß im Zuge dieser Leerlaufregelung der Walzenschieber 7 nicht in seine teilweise Offenposition gelangt. Das gleiche Betätigungsorgan 12 verdreht und öffnet auch den Walzenschieber 7 in gewünschter Weise, wenn die Brennkraftmaschine 1 mit Teillast oder Vollast betrieben werden soll. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, daß der Drehschieber 11 über dem gesamten Verdrehwinkelbereich des Walzenschiebers 7 freigängig ist.

[0012] Alternativ kann es sich bei dem Kupplungselement 13 jedoch auch um eine Mitnehmerkupplung (bspw. als Klauenkupplung ausgebildet) handeln, so daß - ausgehend von einer geschlossenen Position des Walzenschiebers 7 - zunächst nur der Drehschieber 11

mit dem Betätigungsorgan 12 verbunden ist und somit von diesem verdreht wird, und daß bei einem größeren Verdrehwinkel dieses Drehschiebers 11 im Öffnungsinne des Walzenschiebers 7 der letztgenannte über die Mitnehmerkupplung bzw. das Kupplungselement 13 mitgenommen und somit de facto in Öffnungsrichtung hin verdreht wird.

[0013] Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, für den Walzenschieber 7 sowie für den Drehschieber 11 jeweils ein separates Betätigungsorgan für die jeweilige Verdrehbewegung vorzusehen, daneben können noch eine Vielzahl weiterer Details insbesondere konstruktiver Art abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen. Stets erhält man eine Walzenschieber-Anordnung an einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, welche nicht nur die bekannten Vorteile eines Walzenschiebers zur Füllungssteuerung einer Brennkraftmaschine bezüglich spezifischer Motorleistung nutzbar macht, sondern unter funktional besonders vorteilhafter Weise zusätzlich eine Leerlauf-Füllungsregelung ermöglicht.

Bezugszeichenliste:

[0014]

1	Brennkraftmaschine
2	Abgaskrümmen
3	Zylinder
4	Ansaugkanal
5	Ansaugluftverteiler
6	Schiebergehäuse
7	Walzenschieber
8	Drehachse
9	Durchtrittspassage
10	Leerlauf-Luftkanalsystem
10a	Leerlauf-Luftkanal
10b	Teilkkanal
11	Drehschieber
12	Betätigungsorgan
13	Kupplungselement

Patentansprüche

1. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine (1) mit einer Walzenschieber-Anordnung für die Füllungssteuerung, mit einem in einem die Zylinder-Ansaugkanäle (4) aufweisenden Schiebergehäuse (6) verdrehbar gelagerten kreiszylindrischen Walzenschieber (7), dessen senkrecht zur Walzenschieber-Drehachse (8) verlaufende Durchtrittspassagen (9) durch Verdrehen des Walzenschiebers (7) mit den Ansaugkanälen (4) in oder außer Überdeckung bringbar sind,

gekennzeichnet durch einen im Schiebergehäuse (6) vorgesehenen und einem Leerlauf-Luftkanalsystem

stem (10) zugeordneten Drehschieber (11) für die Leerlauf-Luftregelung der Brennkraftmaschine (1).

2. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (11) koaxial zum Walzenschieber (7) angeordnet ist.

3. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Walzenschieber (7) hinsichtlich seiner Verdrehbewegung an den Drehschieber (11) angekoppelt oder ankoppelbar ist.

4. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
gekennzeichnet durch ein gemeinsames Betätigungsorgan (12) für den Walzenschieber (7) und den Drehschieber (11).

5. Mehrzylindrige Brennkraftmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Leerlauf-Luftkanalsystem (10) aus einem im Schiebergehäuse (6) verlaufenden und von außerhalb desselben versorgten Leerlauf-Luftkanal (10a) besteht, für den der Drehschieber (11) ein einstellbares Drosselorgan bildet, und der sich stromab des Drehschiebers (11) in in den einzelnen Ansaugkanälen (4) mündende Teilkanäle (10b) verzweigt.

Claims

1. A multi-cylinder internal combustion engine (1) comprising a rotating valve arrangement for fuel injection control, in the form of a circular cylindrical rotating valve (7) mounted for rotation in a casing (6) comprising the cylinder induction ports (4), the valve passages (9) extending perpendicular to the valve axis of rotation (8) being adapted to be brought into or out of line with the induction ports (4) by rotating the valve (7),
characterised by a rotary slide valve (11) provided in the casing (6) and associated with an idle-running air duct system (10) for controlling the air for the engine (1) during idle running.
2. A multi-cylinder engine according to claim 1,
characterised in that the rotary slide valve (11) is disposed coaxially with the rotating valve (7).
3. A multi-cylinder engine according to claim 1 or claim 2,
characterised in that the rotating valve (7) is or can be coupled, with regard to its rotary motion, to the

rotary slide valve (11).

4. A multi-cylinder engine according to any of the preceding claims,
characterised by a common actuating means (12) for the rotating valve (7) and the rotary slide valve (11).
5. A multi-cylinder engine according to any of the preceding claims,
characterised in that the idling air duct system (10) comprises an idling air duct (10a) extending in the valve casing (6) and supplied from the exterior thereof, the rotary slide valve element constituting an adjustable throttle means for the duct (10a) and the duct (10a) branching downstream of the rotary slide valve (11) into component ducts (10b) opening into the individual induction ports (4).

Revendications

1. Moteur à combustion interne à plusieurs cylindres (1), comportant un tiroir-boisseau pour commander la charge, un boîtier de tiroir (6) muni des canaux d'aspiration (4) pour les cylindres, recevant le tiroir-boisseau (7), cylindrique, circulaire, monté à rotation et dont les passages (9) perpendiculaires à son axe de rotation (8) sont mis en concordance ou non avec les canaux d'aspiration (4) par rotation du tiroir-boisseau (7),
caractérisé par
un tiroir rotatif (11) prévu dans le boîtier (6) du tiroir-boisseau et associé à un système de canal d'air de ralenti (10) pour réguler l'air de ralenti du moteur à combustion interne (1).
2. Moteur à combustion interne à plusieurs cylindres selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le tiroir rotatif (11) est coaxial au tiroir-boisseau (7).
3. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le tiroir-boisseau (7) peut être couplé ou découplé du mouvement de rotation du tiroir rotatif (11).
4. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendication précédentes,
caractérisé par
un organe d'actionnement (12) commun au tiroir-boisseau (7) et au tiroir rotatif (11).
5. Moteur à combustion interne selon l'une quelconque des revendication précédentes,
caractérisé en ce que
le système de canaux d'air de ralenti (11) se com-

pose d'un canal d'air de ralenti (10a) passant dans le boîtier du tiroir-boisseau (6) et alimenté à partir de l'extérieur de celui-ci, et constituant un organe d'étranglement réglable pour le tiroir rotatif (11) et en aval du tiroir rotatif (11) ce canal se sépare en canaux partiels (10b) débouchant dans les différents canaux d'aspiration (4).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

