



(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3117/86

(22) Anmeldetag: 21.11.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(51) Int.Cl.⁶ : **F01L 1/26**
F02F 1/42

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3342115A1

(73) Patentinhaber:

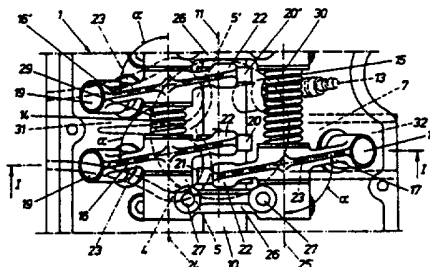
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

FEICHTINGER GERHARD ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINER NOCKENWELLE ZUM ANTRIEB VON PRO ZYLINDER ZWEI NEBENEINANDERLIEGENDEN EINLASSVENTILEN UND EINEM GEGENÜBERLIEGENDEN AUSLASSVENTIL

(57) Bei 3-Ventil-Brennkraftmaschinen ist es bekannt, die Nockenwelle so anzuordnen, daß sie von den Einlaßventilen und den Auslaßventilen den gleichen Abstand besitzt. In Bezug auf die Verbindungslinie Nockendaumen - Einstellschraube zur Drehachse des Kipphebels ist jeweils ein Einlaßkipphebel rechts- und der andere linksorientiert und mit einem gleichorientierten Auslaßkipphebel austauschbar. Erfindungsgemäß wird die notwendige Anzahl der Kipphebelarten auf nur eine Ausführungsform reduziert, indem die Verbindungslinie (23) zwischen Nockendaumen (22) und Einstellmechanismus (19) jedes Einlaßkipphebels (16,16') und des Auslaßkipphebels (17) bezüglich seiner Drehachse (24,25) um den selben Winkel (α) gleichsinnig gedreht ist, wobei der das Auslaßventil (8) betätigende Auslaßkipphebel (17) zwischen dem Nockenwellenlager (26) und jenem Einlaßkipphebel (16) liegt, der das dem Auslaßventil (8) gegenüberliegende Einlaßventil (6) betätigt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle zum Antrieb von pro Zylinder Zwei nebeneinanderliegenden Einlaßventilen und einem in Bezug auf die Nockenwelle diesem gegenüberliegenden Auslaßventil, wobei die Nockenwelle zu den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil etwa den gleichen Abstand besitzt, Zwei parallel zur Nockenwelle verlaufende Kipphebelachsen zur Aufnahme der die Ventile betätigenden Kipphebel vorgesehen sind, wobei in Richtung der Zylinderachse gesehen, die Verbindungsgerade zwischen der Mitte des Nockendaumens und der Mitte des am gegenüberliegenden Ende angeordneten Einstellmechanismus eines Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel ungleich 90° gleichsinnig gedreht ist.

Eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art, welche einen Ventilbetätigungsmechanismus zur Steuerung von Zwei Ansaug- und einem Auslaßventil aufweist, ist aus der DE 33 42 115 A1 bekannt. Zwischen den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil liegt eine einzige Nockenwelle, welche im wesentlichen gleichen Abstand von den Einlaßventilen und dem Auslaßventil aufweist. Die die Ventile betätigenden Nocken sind auf einer Nockenwelle angeordnet und stehen mit den Schaftenden der Einlaß- bzw. des Auslaßventiles durch zwei Einlaßkipphebel und einem Auslaßkipphebel in Verbindung, welche schwenkbar von Kipphebelachsen getragen werden. Einer der Einlaßkipphebel und der Auslaßkipphebel sind so geformt, daß sie die gleichen Abmessungen aufweisen, womit diese Kipphebel untereinander austauschbar sind. Das Einlaßkipphebelpaar besteht dabei aus einem links- und einem rechtsorientierten Kipphebel, d.h., die Verbindungslinie Mitte Nockendaumen zur Einstellschraube ist zur Drehachse des Kipphebels nach links oder rechts gedreht. Der Auslaßkipphebel ist entweder mit dem links- oder rechtsorientierten Einlaßkipphebel austauschbar. Ein Vierzylindermotor weist beispielsweise sechs rechtsorientierte und sechs linksorientierte Kipphebel auf, was von der Anzahl der verschiedenen Teile her einen Nachteil, insbesondere im Bezug auf die Bearbeitung bzw. Lagerhaltung darstellt.

Zusätzlich ist bei der Brennkraftmaschine die Position der Zündkerze und des Auslaßventiles von Zylinder zu Zylinder unterschiedlich, nämlich um eine Querebene Zwischen Zylinder 2 und 3 gespiegelt, was zusätzlich Schwierigkeiten bei der Herstellung des Zylinderkopfes verursacht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine, welche drei Ventile pro Zylinder aufweist, die obengenannten Nachteile zu vermeiden und insbesondere eine Brennkraftmaschine zu schaffen, deren Ventilbetätigungsmechanismus einfacher herstellbar ist, wobei auch die Anzahl verschiedener Bauteile verringert werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verbindungsgerade zwischen der Mitte der Nockendaumen und der Mitte des Einstellmechanismus auch des anderen Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel gleichsinnig gedreht ist, wobei beide Einlaßkipphebel auf derselben Seite des das Auslaßventil betätigenden Auslaßkipphebels liegen. Das den Einlaßventilen gegenüberliegende Auslaßventil wird somit nicht von einem Zwischen dem Einlaßnocken liegenden Auslaßnocken bestätigt sondern von einem Auslaßnocken, der neben den beiden Einlaßnocken nahe dem Nockenwellenlager liegt. Damit wird bei optimaler Anordnung der Ventile im Zylinderkopf die Anzahl der verschiedenen Kipphebelbauarten auf nur eine einzige reduziert, indem beispielsweise für einen Vierzylindermotor zwölf linksorientierte Kipphebel verwendet werden, die zusätzlich in allen Längenabmessungen übereinstimmende Werte aufweisen und somit voll austauschbar sind. Neben einer vereinfachten Produktion - nur eine Ausführungsform muß hergestellt werden - wird somit auch die Lagerhaltung entsprechend vereinfacht und verbilligt.

Von Vorteil ist es weiters, wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die Einlaßventile, das Auslaßventil und die Zündkerze für alle Zylinder einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine deckungsgleich angeordnet sind. Neben der vorteilhaften Verwendung nur einer Kipphebelausführung wird durch diese Ausbildung auch die Herstellung des Zylinderkopfes vereinfacht, wobei beispielsweise bei V-Motoren die Zylinderköpfe zwar deckungsgleich aber durchaus um 180° gedreht ausgebildet sein können, sodaß dann die Auslaßkanäle jeweils an der äußeren Seite des Motorblocks liegen.

Schließlich ist es erfindungsgemäß möglich, daß insbesondere bei einer Reihenbrennkraftmaschine die Anordnung der Einlaßventile und des Auslaßventiles, sowie der Zündkerze translationsinvariant gegenüber der Translation um den Abstand zweier Zylinder ist. Alle Bohrungs- bzw. Bearbeitungsvorgänge an einem derart ausgebildeten Zylinderkopf einer Reihenbrennkraftmaschine können somit jeweils nach einem Vorschub um einen Zylinderabstand völlig gleichartig ausgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Bearbeitung der Kolbenoberfläche, da auch allfällige Kolbenmulden bzw. Ventiltaschen völlig deckungsgleich ausgebildet werden können, wobei insbesondere bei Reihenbrennkraftmaschinen alle Kolben räumlich gleich orientiert in den Zylinderblock eingebaut werden können, was den Bestückungsvorgang entsprechend vereinfacht.

Bei 3- bzw. 5-Zylinder-Reihenbrennkraftmaschinen stellt sich nun nicht mehr das Problem, daß die Anzahl der rechts- bzw. linksorientierten Kipphebel differiert, wie bei herkömmlichen Brennkraftmaschinen,

bei welchen dann natürlich auch eine Spiegelung um eine Querebene unmöglich ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Reihenbrennkraftmaschine näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine nach der Erfindung teilweise geschnitten nach der Linie I-I in Fig. 2, und Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil der Brennkraftmaschine nach Fig. 1.

5 Von der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine ist in Fig. 1 im wesentlichen nur der Zylinderkopf 1 dargestellt, welcher unter Zwischenschaltung einer Dichtung 2 auf dem Zylinderblock 3 befestigt ist. Für jeden Zylinder 4 der Reihenbrennkraftmaschine sind zwei, jeweils Einlaßöffnungen 5,5' steuernde Einlaßventile 6 und ein einer Auslaßöffnung 7 zugeordnetes Auslaßventil 8 vorgesehen. Die beiden Einlaßöffnungen 5 und 5', welche in den im Zylinderkopf 1 angeordneten Brennraum 12 münden, sind dabei auf einer
10 Seite der die Zylinderachse 9 beinhaltenden, zur Nockenwelle 10 parallel verlaufenden Ebene 11 angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite der Ebene 11 mündet die Auslaßöffnung 7 in den Brennraum 12, daneben liegt die Zündkerze 13.

Die Nockenwelle 10 liegt zur Ebene 11 exzentrisch, wodurch ein Parameter entfällt, der die Gestaltung des Brennraumes 12 einschränken würde.

15 Parallel zur zwischen den Ein- und Auslaßventilen liegenden Nockenwelle 10 sind zwei jeweils im gleichen Abstand zur Nockenwelle 10 am Zylinderkopf 1 angeordnete Kipphebelachsen 14 und 15 vorgesehen, wobei auf der einen Kipphebelachse 14 die beiden Einlaßkipphebel 16 und 16', jeweils mittels Lager 28 schwenkbar gelagert sind. Auf der anderen Kipphebelachse 15 befindet sich der völlig gleichartig gelagerte Auslaßkipphebel 17.

20 Alle Kipphebel sind identisch aufgebaut und weisen an ihrem äußeren, dem Schaftende 18 eines Ein- oder Auslaßventiles zugewandten Ende je einen, mit diesem Schaftende 18 zusammenwirkenden Einstellmechanismus 19, sowie am gegenüberliegenden Ende einen mit dem entsprechenden Nocken - Einlaßnocken 20,20' bzw. Auslaßnocken 21 - im Eingriff stehenden Nockendaumen 22 auf. Der Einstellmechanismus 19 kann sowohl aus einer Einstellschraube als auch aus einem automatischen, hydraulischen Ventileinstell-
25 mechanismus bestehen.

Aus der Fig. 2, welche nur den Bereich eines Zylinders umfaßt, ist ersichtlich, daß die Verbindungslinie 23 zwischen Nockendaumen 22 und Einstellmechanismus 19 jedes Kipphebels gleichsinnig um den selben Winkel α zur Drehachse 24 bzw. 25 der Kipphebelachse 14 bzw. 15 verschwenkt ist. Der Nockendaumen 22 des Einlaßkipphebels 16' greift dabei auf den in Fig. 2 oben dargestellten Einlaßnocken 20' neben dem
30 Nockenwellenlager 26 zu. Der in dieser Reihenfolge nächste Nocken 20 steuert den zweiten Einlaßkipphebel 16, wobei zwischen dem Einlaßnocken 20 und einem weiteren Nockenwellenlager 26 der mit dem Auslaßkipphebel 17 zusammenwirkende Auslaßnocken 21 auf der Nockenwelle 10 angeordnet ist. Alle Nockenwellenlager 26 sind mit Schrauben 27 am Zylinderkopf 1 befestigt.

Die beiden Einlaßkipphebel 16, 16' werden durch eine zwischen den Kipphebeln auf der Kipphebelachse 14 angeordnete Druckfeder 29 in der gewünschten Position gehalten. Die gleiche Aufgabe übernimmt für den Auslaßkipphebel eine auf der Kipphebelachse 15 angeordnete Druckfeder 30.

Es ist natürlich im Sinne der Erfindung auch möglich, die Position des Auslaßventiles 8 und der Zündkerze 13 zu vertauschen, sodaß dann der Auslaßnocken 21 zwischen den Einlaßnocken 20 und 20' liegt. Es muß nur dafür gesorgt werden, daß alle Längenabmessungen der Kipphebel, sowie der Winkel α
40 zwischen der Verbindungslinie 23 und der Drehachse 24 bzw. 25 gleich groß sind, um zu gewährleisten, daß alle Kipphebel untereinander austauschbar sind.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die beiden Einlaßkanäle mit 31 und der Auslaßkanal mit 32 bezeichnet ist. Die beiden Einlaßventile 6, weisen Ventiltfedern 33 und das Auslaßventil eine Ventiltfeder 34 auf, welche sich jeweils an am Schaftende 18 der Ventile angeordneten Federteller 35
45 abstützen.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer Nockenwelle zum Antrieb von pro Zylinder zwei nebeneinanderliegenden Einlaßventilen und einem in Bezug auf die Nockenwelle diesem gegenüberliegenden Auslaßventil, wobei die Nockenwelle zu den beiden Einlaßventilen und dem Auslaßventil etwa den gleichen Abstand besitzt, zwei parallel zur Nockenwelle verlaufende Kipphebelachsen zur Aufnahme der die Ventile betätigenden Kipphebel vorgesehen sind, wobei in Richtung der Zylinderachse gesehen, die Verbindungsgerade zwischen der Mitte des Nockendaumens und der Mitte des am gegenüberliegenden Ende
50 angeordneten Einstellmechanismus eines Einlaßkipphebels und des Auslaßkipphebels bezüglich seiner Drehachse um den selben Winkel ungleich 90° gleichsinnig gedreht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsgerade (23) zwischen der Mitte der Nockendaumen (22) und der Mitte des Einstellmechanismus (19) auch des anderen Einlaßkipphebels (16 bzw. 16') und des Auslaß-

AT 404 389 B

kipphebels (17) bezüglich seiner Drehachse (24,25) um den selben Winkel (α) gleichsinnig gedreht ist, wobei beide Einlaßkipphebel (16) auf derselben Seite des das Auslaßventil (8) betätigenden Auslaßkipphebels (17) liegen.

- 5 2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einlaßventile (6), das Auslaßventil (8) und die Zündkerze (13) für alle Zylinder (4) einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine deckungsgleich angeordnet sind.
- 10 3. Brennkraftmaschine Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß insbesondere bei einer Reihenbrennkraftmaschine die Anordnung der Einlaßventile (6) und des Auslaßventiles (8), sowie der Zündkerze (13) translationsinvariant gegenüber der Translation um den Abstand zweier Zylinder (4) ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

