



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 580/87

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F01L 1/26

(22) Anmeldetag: 11. 3.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1996

(45) Ausgabetag: 25. 9.1996

(56) Entgegenhaltungen:

GB 380709A

(73) Patentinhaber:

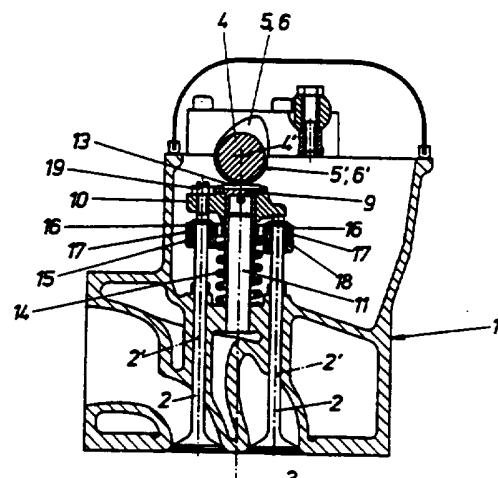
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN  
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

BREITENBERGER MANFRED ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

## (54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZWEI EINLASS- UND/ODER AUSLASSVENTILEN JE ZYLINDER

(57) Brennkraftmaschine mit zwei Einlaß- und/oder Auslaßventilen je Zylinder und einer obenliegenden Nockenwelle, bei der je Zylinder die Achsen der gleichartigen Ventile in einer Ebene liegen, die senkrecht zu der über Zylindermitte angeordneten Nockenwelle verläuft, je eine diese gleichartigen Ventile verbindende und von einem Nocken der Nockenwelle direkt angetriebene Brücke vorgesehen ist, die ihrerseits diese gleichartigen Ventile betätigt, und zwischen diesen gleichartigen Ventilen je ein Zapfen zur Führung der Brücke und eine zu diesem konzentrische Ventilfeder vorgesehen ist, die sich auf einem dieser gleichartigen Ventile verbindenden Federteller abstützt und diese Ventile in Schließrichtung belastet, wobei zwischen jedem dieser Ventile und dem Federteller ein den Ventilschaft umfassendes Verdrehausgleichselement mit auf der Seite des Federtellers balliger Auflagefläche angeordnet ist. Ein Klemmen der Ventile wird dadurch vermieden, daß zusätzlich bei einem dieser Ventile (2) unter dem Verdrehausgleichselement (17) ein ringförmiges Längenausgleichselement (18) zum Ausgleich von Längenänderungen des Federtellers (15) mit ebener Auflagefläche am Federteller (15) vorgesehen ist.



AT 401 407 B

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlaß- und/oder Auslaßventilen je Zylinder und einer obenliegenden Nockenwelle, bei der je Zylinder die Achsen der gleichartigen Ventile in einer Ebene liegen, die senkrecht zu der über Zylindermitte angeordneten Nockenwelle verläuft, je eine diese gleichartigen Ventile verbindende und von einem Nocken der Nockenwelle direkt angetriebene Brücke vorgesehen ist, die ihrerseits diese gleichartigen Ventile betätigt, und zwischen diesen gleichartigen Ventilen je ein Zapfen zur Führung der Brücke und eine zu diesem konzentrische Ventilfeder vorgesehen ist, die sich auf einem diese gleichartigen Ventile verbindenden Federteller abstützt und diese Ventile in Schließrichtung belastet, wobei zwischen jedem dieser Ventile und dem Federteller ein den Ventilschaft umfassendes Verdrehausgleichselement zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen und unterschiedlichen Wärmedehnungen dieser Ventile mit auf der Seite des Federtellers balliger Auflagefläche angeordnet ist.

Bei einer bekannten Brennkraftmaschine werden zwei gleichartige, parallele Ventile von einer mit der Achse in der durch die beiden Ventilachsen bestimmten Ebene liegenden Nockenwelle über zwei gleiche Nocken und einem den beiden Ventilen gemeinsamen, jochartigen Ventilstöbel betätigt. Es ist auch eine die beiden Ventilschäfte umschließende Rückstellfeder vorgesehen, die sich an einem gemeinsamen, an den Ventilschäften befestigten Ventilteller abstützt. Diese Ausführung ist zufolge der Anwendung zweier gleicher, im Abstand voneinander angeordneter Nocken und der die beiden Ventilschäfte umschließenden Rückstellfeder relativ aufwendig, insbesondere was den Platzbedarf betrifft. Letzteres hat zur Folge, daß bei der Anordnung von zwei Einlaß- und zwei Auslaßventilen im Zylinderkopf zwei Nockenwellen erforderlich sind.

Aus der GB 380 709 A ist eine Brennkraftmaschine bekannt, bei der die gleichartigen Ventile durch einen Federteller verbunden sind, der aus einer Scheibe und zwei Sitzen besteht. Die drei konzentrischen Ventilfedern stützen sich auf diesem Federteller ab und belasten die Ventile in Schließrichtung. Die ballig ausgeführten Köpfe der Ventilschäfte sind in den Sitzen so gelagert, daß eine etwaige Schrägstellung des Federtellers gegenüber dem Ventil ausgeglichen werden kann, ohne daß ein Moment auf das Ventil ausgeübt wird. Eine solche Schrägstellung der Ventilachse kann z.B. durch eine unterschiedliche Wärmedehnung der beiden Ventile verursacht werden. Eine solche ballige Lagerung kann jedoch eine Änderung des Abstandes zwischen den beiden Lagern des Federtellers nicht ausgleichen. Diese Längenänderung kann thermisch bedingt seine oder durch eine Schrägstellung des Federtellers verursacht sein. Daher neigen die Ventile bei der bekannten Einrichtung zum Klemmen. Dieselben Probleme können außerdem aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Fertigung und der Montage auftreten.

Es sind auch Brennkraftmaschinen mit zwei Einlaß- und zwei Auslaßventilen sowie einer im Kurbelgehäuse liegenden Nockenwelle bekannt. In diesem Falle werden für die Ventilsteuerung Stöbelstangen, Kipphebel und Brücken benötigt. Bei Verwendung einer Pumpe-Düse benötigt man auch für diese Einheit einen Kipphebel. Weiters sind Brennkraftmaschinen mit vier Ventilen und einer im Zylinderkopf seitlich liegenden Nockenwelle bekannt. Bei dieser Ausführung benötigt man zwar keine Stöbelstange, aber Kipphebel und Brücken sind nach wie vor notwendig.

Schließlich sind auch Brennkraftmaschinen mit vier Ventilen mit je einer über den Einlaß- und den Auslaßventilen liegenden Nockenwelle bekannt. Bei dieser Ausführung benötigt man zur Betätigung der Ventile Tassenstöbel. Bei Verwendung einer Pumpe-Düse benötigt man auch bei dieser Ausführung Kipphebel.

Diesen bekannten Ausführungen ist der Nachteil gemeinsam, daß der Aufwand sehr groß ist und solche Konstruktionen hochbauen, teuer und für die Wartung größtenteils schwer zugänglich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden- und eine Brennkraftmaschine zu schaffen, deren Ventilbetätigungsmechanismus ungeachtet aller thermischen Längenänderungen und Produktionstoleranzen leichtgängig bleibt, wobei eine möglichst einfache Ausführung angestrebt wird. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zusätzlich bei einem dieser Ventile unter dem Verdrehausgleichselement ein ringförmiges Längenausgleichselement zum Ausgleich von Längenänderungen des Federtellers mit ebener Auflagefläche am Federteller vorgesehen ist.

Diese Konstruktion ermöglicht den Antrieb von zwei Einlaß- und zwei Auslaßventilen mit einer einzigen Nockenwelle auch bei kleineren Zylinderabmessungen. Für die Steuerung der Einlaß- und der Auslaßventile können die gleichen verhältnismäßig einfachen und gedrängt bauenden Elemente verwendet werden. Der Antrieb einer zusätzlichen Pumpe-Düse kann von derselben Nockenwelle aus über einen separaten Nocken, der zwischen den Nocken für die Einlaß- und die Auslaßventile angeordnet ist, erfolgen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Schnitt durch den Zylinderkopf einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine mit einem drehbaren Stöbel entsprechend der Linie I-I in Fig. 3, Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 3, Fig. 3 eine Draufsicht, Fig. 4 ein Detail aus Fig. 1 in größerem Maßstab und Fig. 5 dazu einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 4, allerdings mit einer mit der Brücke fest verbundenen Hülse.

Im Zylinderkopf 1 befinden sich zwei Einlaßventile und zwei Auslaßventile, von denen nur ein Paar genauer dargestellt und mit 2 bezeichnet ist. Die Achsen 2' dieser Ventile 2 verlaufen zueinander und zur Zylinderachse 3 parallel und bestimmen eine Ebene, die senkrecht steht zur Achse 4' der im Zylinderkopf 1 gelagerten Nockenwelle 4. Die Nockenwelle 4 trägt je einen Nocken 5 bzw. 6 für die Einlaß- und Auslaß-Ventilpaare 2. Dazwischen ist der Nocken 7 zum Antrieb der Pumpe-Düse 8 vorgesehen.

5 Je zwei gleichzeitig gesteuerte Ventile 2 sind durch eine am Zapfen 11 gleitbar gelagerte Brücke miteinander verbunden. Die Lagerung der Brücke 10 am Zapfen 11 erfolgt über die Hülse 12, welche einerseits am Zapfen 11 gleitbar und andererseits mit der Brücke 10 fest oder drehbar verbunden ist. Die Brücken 10 tragen je ein Ventileinstellplättchen 13, welche die Kontaktflächen für die Nocken 5 bzw. 6 10 bilden. Die Hülse 12 kann, wie in Fig. 1 und 4 als Ausführungsvariante dargestellt, an ihrer oberen Stirnseite einen drehbaren Stößel 9 aufweisen, der das Ventileinstellplättchen 13 trägt, das sich so im Betrieb drehen kann, wodurch seine Abnutzung möglichst gering gehalten wird. Fig. 5 zeigt dagegen eine einfachere Variante, bei der die Hülse 12 mit der Brücke fest verbunden ist.

Konzentrisch zum Zapfen 11 ist die Ventilfeder 14 angeordnet, welche sich einerseits am Zylinderkopf 15 und andererseits am Federteller 15 abstützt, welcher die Schäfte der beiden Ventile 2 miteinander verbindet. Diese Verbindung geschieht dabei in an sich bekannter Weise unter Verwendung von Ventilkeilen 16. Die damit im Zusammenhang stehenden Verdrehausgleichselemente 17 und die Längenausgleichselemente 18 dienen zum Ausgleich sowohl von Toleranzen in der Fertigung als auch unterschiedlicher Wärmedehnungen der Ventile.

20 Durch die Ventilfeder 14 werden die beiden Ventile 2 in Schließrichtung belastet. Die Brücke 10 wird in Position zwischen dem Nockengrundkreis 5', 6' und den Schäften der Ventile 2 bei Ventilspiel gehalten, wenn die Ventile 2 geschlossen sind. Beim Öffnen der Ventile 2 wird die Brücke 10 vom Nocken 5, 6 auf die Schäfte der Ventile 2 gedrückt. Dabei greift die Brücke 10 auf einer Seite unmittelbar an einem Ventil 2 an und an der anderen Seite mittelbar über eine Einstellschraube 19 an dem zweiten Ventil 2.

25 Zum Antrieb der Pumpe-Düse 8 durch den Nocken 7 auf der Nockenwelle 4 ist ein Kiphebel 20 vorgesehen. Dieser Antrieb wird, da er nicht erfindungswesentlich ist, nicht näher erläutert.

### Patentansprüche

- 30 1. Brennkraftmaschine mit zwei Einlaß- und/oder Auslaßventilen je Zylinder und einer obenliegenden Nockenwelle, bei der je Zylinder die Achsen der gleichartigen Ventile in einer Ebene liegen, die senkrecht zu der über Zylindermitte angeordneten Nockenwelle verläuft, je eine diese gleichartigen Ventile verbindende und von einem Nocken der Nockenwelle direkt angetriebene Brücke vorgesehen ist, die ihrerseits diese gleichartigen Ventile betätigt, und zwischen diesen gleichartigen Ventilen je ein 35 Zapfen zur Führung der Brücke und eine zu diesem konzentrische Ventilfeder vorgesehen ist, die sich auf einem dieser gleichartigen Ventile verbindenden Federteller abstützt und diese Ventile in Schließrichtung belastet, wobei zwischen jedem dieser Ventile und dem Federteller ein den Ventilschaft umfassendes Verdrehausgleichselement zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen und unterschiedlichen Wärmedehnungen dieser Ventile mit auf der Seite des Federtellers balliger Auflagefläche angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich bei einem dieser Ventile (2) unter dem Verdrehausgleichselement (17) ein ringförmiges Längenausgleichselement (18) zum Ausgleich von 40 Längenänderungen des Federtellers (15) mit ebener Auflagefläche am Federteller (15) vorgesehen ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

45

50

55

Fig. 1

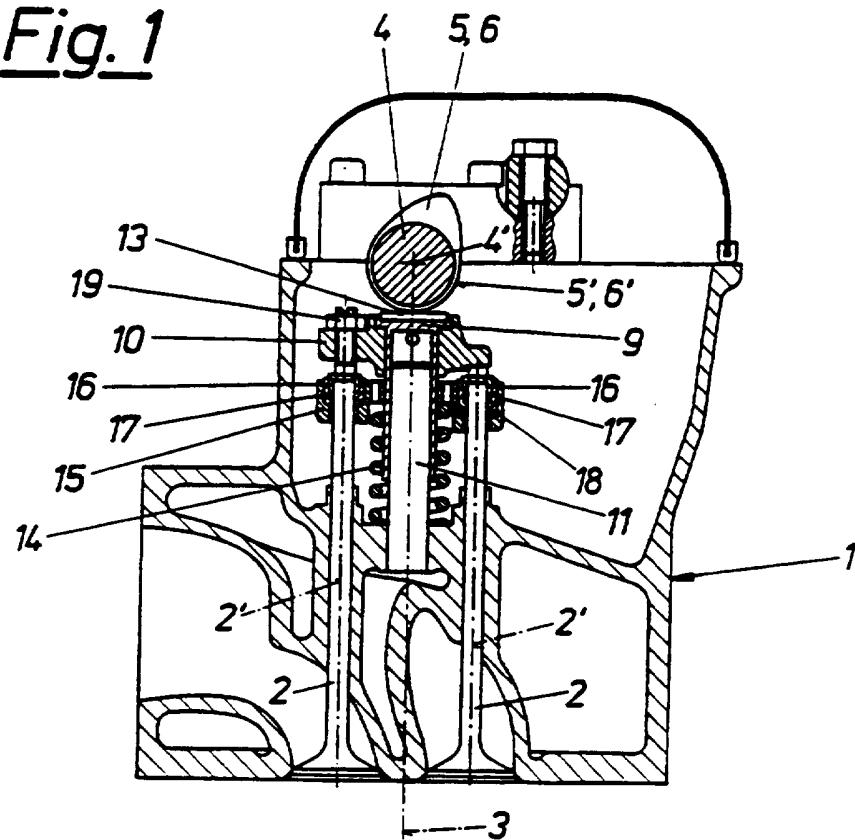


Fig. 2

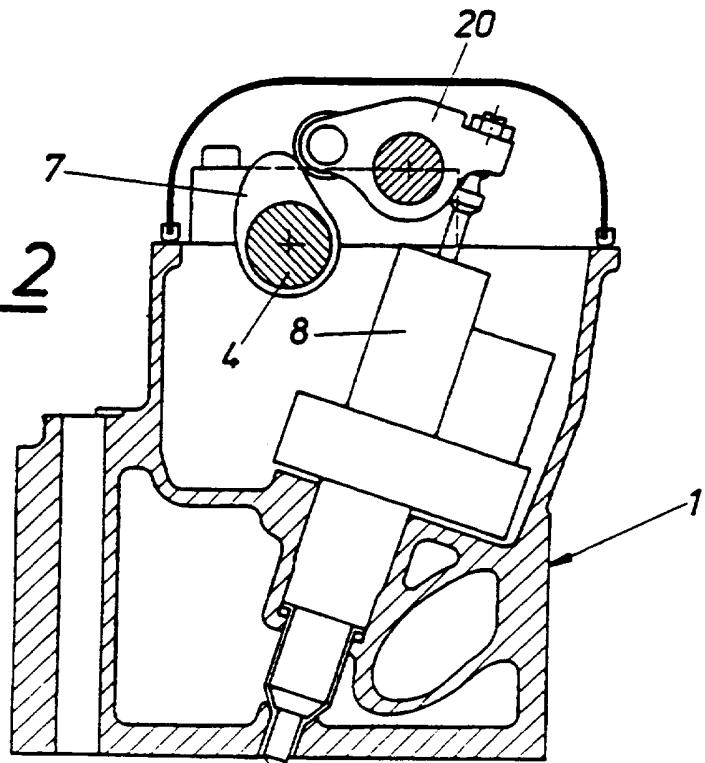


Fig. 3

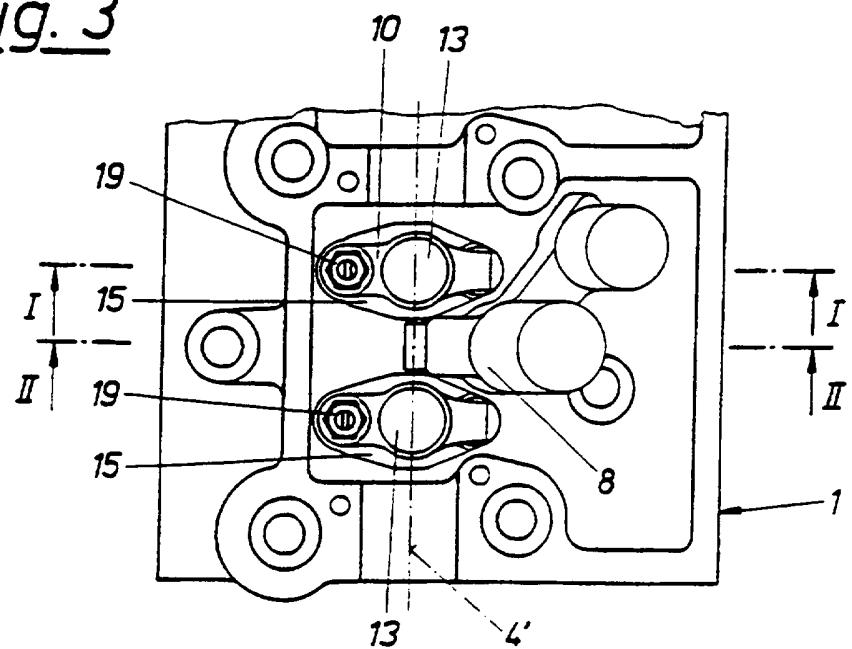


Fig. 4

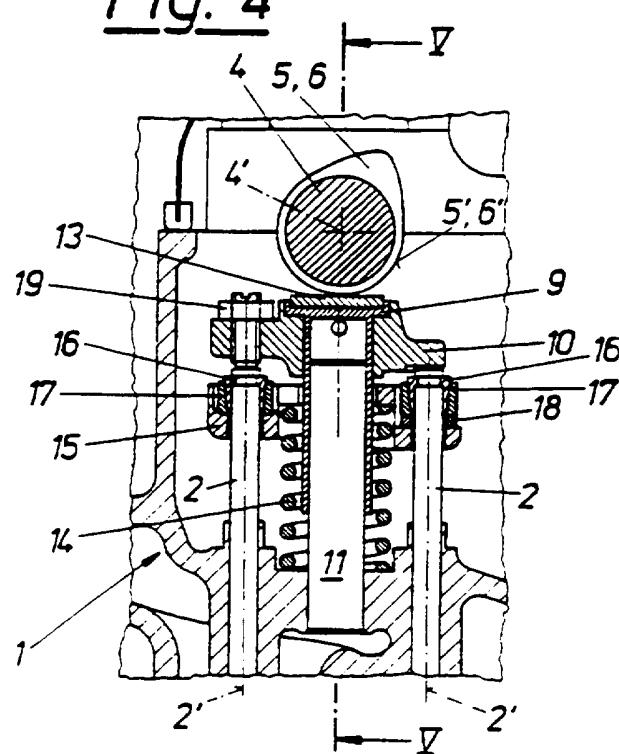


Fig. 5

