



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 458/91

(51) Int.Cl.⁶ : F01L 1/18

(22) Anmeldetag: 4. 3.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(56) Entgegenhaltungen:

US 4397270A

(73) Patentinhaber:

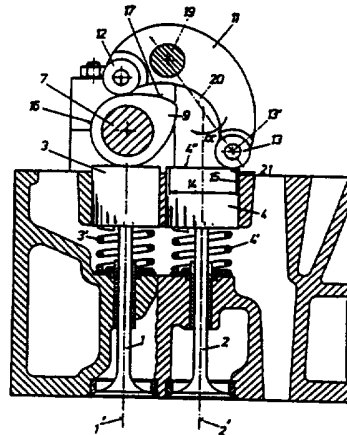
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

VALEV ASSEN DIPL.ING. DR.
PERCHTOLDSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZWEI EINLASSVENTILEN UND EINEM AUSLASSVENTIL JE ZYLINDER

(57) Bei einer Brennkraftmaschine mit zwei Einlassventilen (1, 2) und einem Auslaßventil (5) je Zylinder, einer obenliegenden Nockenwelle (7), welche die genannten Ventile, die wenigstens annähernd parallele Achsen aufweisen, über Tassenstößel (3, 4, 5) betätigt, wobei zwei der genannten Ventile von je einem Nocken (8, 10) unmittelbar und das dritte Ventil über einen weiteren Nocken (9) über einen Kipphebel (11) betätigt sind, deren Achse oberhalb der Nockenwelle liegt, wird zur Verminderung des Raumbedarfes vorgeschlagen, daß die Ebene (20) durch die Kipphebelachse (19) und die Achse durch den Krümmungsmittelpunkt der Kontaktfläche zum Tassenstößel (4) bzw. der Achse (13') der Rolle (13) mit der Achse (2') des Tassenstößels (4) einen vom rechten Winkel erheblich abweichenden Winkel (α) einschließt, so daß die Berührung mit dem zugehörigen Tassenstößel (4) an dessen Stirnfläche (4'') entlang eines Bereiches (14) am Tassenstößel (4) erfolgt, der wenigstens annähernd symmetrisch zur Mitte der Stirnfläche (4') des Tassenstößels (4) liegt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlaßventilen und einem Auslaßventil je Zylinder, einer obenliegenden Nockenwelle, welche die genannten Ventile, die wenigstens annähernd parallele Achsen aufweisen, über Tassenstößel betätigt, wobei zwei der genannten Ventile von je einem Nocken unmittelbar und das dritte Ventil von einem weiteren Nocken über einen Kipphebel betätigt sind, deren Achse oberhalb der Nockenwelle liegt.

Bei Brennkraftmaschinen mit drei Ventilen pro Zylinder werden üblicherweise diese Ventile von einer Nockenwelle aus über Tassenstößel, Kipp- und/oder Schleppehebel betätigt.

Verschiedene Ausführungen sind bekannt, wie z.B. jene nach der DE 29 43 757 A1, wobei ein Kipphebel auf einen Tassenstößel drückt und ein Zweites Ventil von der Nockenwelle direkt über einen zweiten Tassenstößel betätigt wird.

Nach der GB 1 331 226 A ist es bekannt von einer Nockenwelle aus ein Ventil über einen Tassenstößel und ein zweites Ventil über einen Kipphebel zu betätigen. Aus der AT-PS 297 405 B ist es auch bekannt, von einer obenliegenden Nockenwelle ein Ventil direkt über einen Tassenstößel und ein zweites Ventil über einen Schleppehebel zu betätigen.

Bei allen diesen bekannten Ausführungen schließen die Ventilachsen einen größeren Winkel ein, bzw. ist der Abstand zwischen den Ventilen groß genug, um einen Schleppehebel oder einen Kipphebel mit seiner Achse dazwischen unterbringen zu können. In keiner der genannten Druckschriften ist die Rede davon oder wird die Anregung gegeben, parallele Ventile zu betätigen. Außer in der Ausführung nach der AT 297 405 B, die jedoch nur auf zwei Ventile angewendet werden kann, weil der Abstützpunkt des Schleppehebels dort liegt, wo das dritte Ventil untergebracht werden müßte. Bei all diesen bekannten Ausführungen schließt die Ebene durch die Kipphebelachse und die Rollenachse bzw. Krümmungsmittelpunktsachse der Kontaktfläche zum Stößel oder Ventil mit der Stößel- oder Ventilachse einen Winkel von ca. 90° ein, weil die Kipphebelachse und die Stößeloberfläche auf gleicher Höhe liegen, wodurch der Raumbedarf relativ groß ist.

Aus der US 4 397 270A ist eine Ventilsteuerung bekannt, bei der ein Hubventil über einen Nocken einer Nockenwelle, einen Kipphebel und ein weiteres Nockenelement angetrieben wird, wobei der Berührungsbereich zwischen dem Nockenelement und dem Tassenstößel des Hubventiles annähernd symmetrisch zur Mitte der Stromfläche des Tassenstößels erfolgt. Auch diese Konstruktion erfordert relativ großen Raumbedarf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile der bekannten Ausführungen zu vermeiden und eine kompakter bauende Konstruktion vorzuschlagen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch erreicht, daß eine Ebene, bestimmt durch die Kipphebelachse und die dazu parallele Achse einer auf dem Kipphebel drehbar gelagerten tassenstößelseitigen, an der Stirnfläche des Tassenstößels rollenden Rolle, bzw. durch den Krümmungsmittelpunkt einer tassenstößelseitigen Kontaktfläche des Kipphebels zum Tassenstößel, mit der Achse des Tassenstößels einen Winkel einschließt, der kleiner als 60° ist, wenn einenockenseitige Rolle des Kipphebels am Grundkreis des weiteren Nockens aufliegt, so daß die Berührung mit dem zugehörigen Tassenstößel an dessen Stirnfläche entlang eines Bereiches am Tassenstößel erfolgt, der in an sich bekannter Weise wenigstens annähernd symmetrisch zur Mitte der Stirnfläche des Tassenstößels liegt, und vorzugsweise alle Tassenstößel gleich ausgebildet sind. Der große Höhenunterschied zwischen der Kipphebelachse und dem Stößel könnte auch mit einer stößelstange überwunden werden. In diesem Fall wäre der Stößel nicht gleich mit den anderen. Um dies zu vermeiden, wird dieser spezielle Kipphebel verwendet. Diese Ausführung ist insbesondere für Dieselmotoren geeignet, wobei drei gleiche Tassenstößel mit Federn vorgesehen sind, die einander ganz nahe untergebracht werden können. Bei Ottomotoren können die Ventilachsen größere Winkel einschließen. Dabei ergibt sich eine sehr kompakte Bauweise und eine günstigere Belastung des zweiten Tassenstößels im Vergleich zu dem von der Nockenwelle direkt betätigten Stößel. Dies ergibt sich deshalb, weil die größte Exzentrizität an der Kontaktstelle am Stößel vorliegt, wenn die Rolle am Grundkreis des Nockens aufliegt. Wenn die Rolle die Stelle mit der größten Beschleunigung erreicht, kommt die zweite Rolle am Stößel in der Mitte zu liegen. Der Stößel erhält seine größte Last, wenn die Kontaktlinie der Rolle die Mitte des Stößels erreicht. Beim direkt von der Nocke betätigten Tassenstößel ist es genau umgekehrt. Dort erleidet der Stößel die größte Last bei der größten Exzentrizität, was zur stärkeren Seitenbelastung des Stößels und zum größeren Verschleiß führt.

Bevorzugt ist, in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die gekrümmte, vorzugsweise als Zylinderfläche ausgebildete Kontaktfläche des Kipphebels die Stirnfläche des Tassenstößels bei Hubbeginn am Rand und bei etwa halbem Hub in der Mitte berührt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die zusätzliche Massenträgheit des Kipphebels erfindungsgemäß durch eine zur Kipphebelachse koaxiale Torsionsfeder ausgeglichen sein.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Draufsicht auf die erfindungswesentlichen Teile einer Brennkraftmaschine nach der Erfindung, Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 und Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1.

Die beiden Einlaßventile 1 und 2, deren Achsen mit 1' bzw. 2' bezeichnet sind, werden von den Stößeln 3 und 4 betätigt, das Auslaßventil 5, dessen Achse mit 5' bezeichnet ist, wird vom Stößel 6 betätigt. Die jeweils zugehörigen Schraubendruckfedern sind mit 3', 4' und 6' bezeichnet. Die Nockenwelle 7 weist drei Nocken 8, 9, 10 auf. Der Einlaßnocken 8 und der Auslaßnocken 10 drücken direkt auf die Stößel 3 bzw. 6. Der Stößel 4 wird von einem Kipphebel 11 betätigt, der an seinen Enden je eine Rolle 12 bzw. 13 aufweist. Der Kipphebel 11 ist auf der Kipphebelachse 19 schwenkbar gelagert. Die Rolle 12 rollt auf dem Nocken 9 ab. Die Rolle 13 rollt auf der Stirnfläche 4'' des Tassenstößels 4 entlang des Berührungsbereiches 14 ab, wobei die Kontaktfläche des Kipphebels 11 bzw. der Rolle 13 mit 21 bezeichnet ist. Dabei bildet die durch die Kipphebelachse 19 und die Achse 13' der Rolle 13 bestimmte Ebene 20 mit der Achse 2' des Tassenstößels 4 einen Winkel α , der vom rechten Winkel erheblich abweicht.

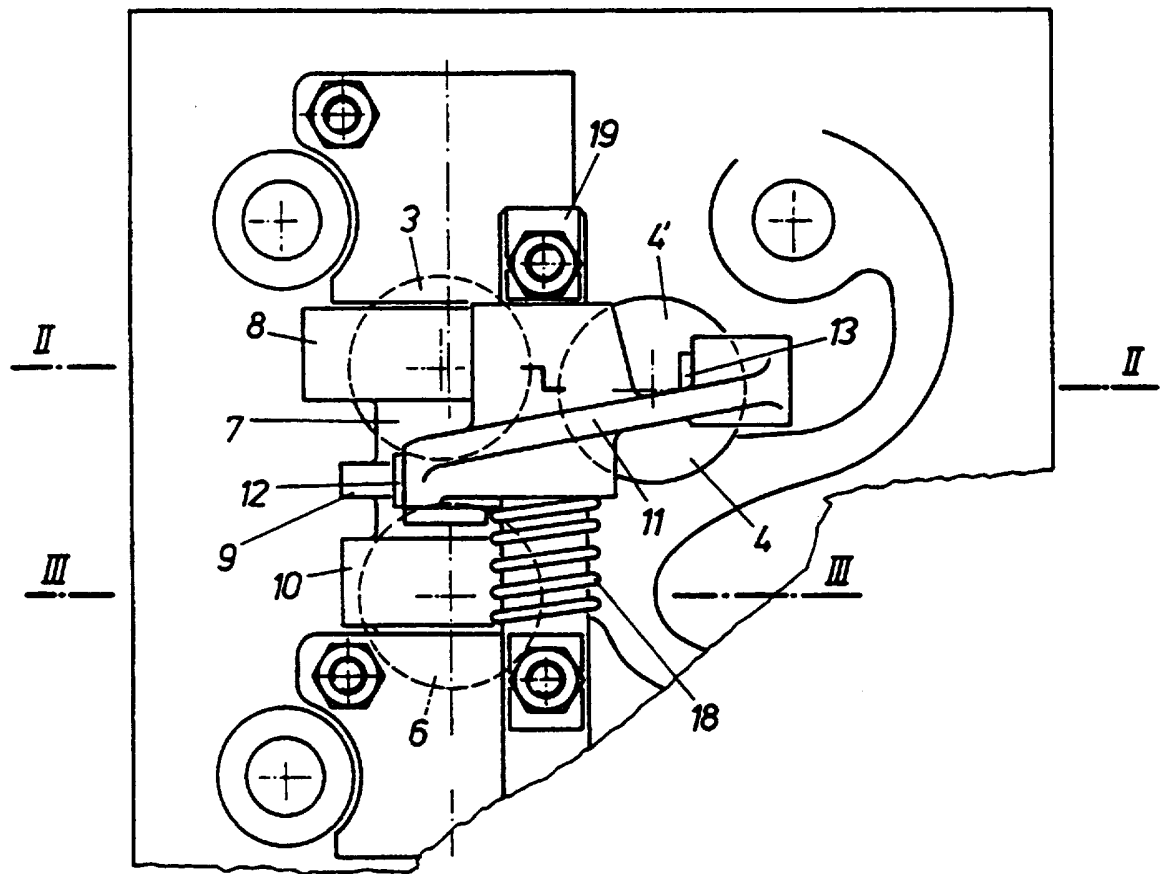
Die größte Exzentrizität 15 wird von der Rolle 13 erreicht, wenn die Rolle 12 den Nocken 9 an dessen Grundkreis 16 berührt. Die Stelle 17 am Nocken 9 mit der größten Beschleunigung wird von der Rolle 12 erreicht, wenn die Rolle 13 annähernd über die Tassenstößelmitte rollt. Die Nocken 8, 9 und 10 sind so angeordnet, daß der Nocken 9 zwischen den Tassenstößeln 3 und 6 durchdrehen kann. Der Kipphebel 11 ist, im Grundriß gesehen, gekröpft ausgeführt, um die Rollen 12 und 13 jeweils in der Mitte des Nockens 9 bzw. annähernd in der Mitte des Stößels 4 zu führen, damit bei einer leichten Exzentrizität am Stößel 4 dieser zur Rotation gebracht wird, was eine Vergleichmäßigung des Verschleißes bewirkt. Durch die Ausführung der Kontaktstelle am Stößel 4 als Rolle 13 wird der Verschleiß auf der Stößelstirnseite geringer als bei allen anderen bekannten Konstruktionen ohne Rollen. Eine Torsionsfeder 18 wirkt dem Trägheitsmoment des Kipphebels 11 entgegen.

25 Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit zwei Einlaßventilen (1, 2) und einem Auslaßventil (5) je Zylinder, einer obenliegenden Nockenwelle (7), welche die genannten Ventile, die wenigstens annähernd parallele Achsen aufweisen, über Tassenstößel (3, 4, 5) betätigt, wobei zwei der genannten Ventile von je einem Nocken (8, 10) unmittelbar und das dritte Ventil über einen weiteren Nocken (9) über einen Kipphebel (11) betätigt sind, dessen Achse oberhalb der Nockenwelle liegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Ebene (20), bestimmt durch die Kipphebelachse (19) und die dazu parallele Achse (13') einer auf dem Kipphebel (11) drehbar gelagerten tassenstößelseitigen, an der Stirnfläche (4'') des Tassenstößels (4) rollenden Rolle (13), bzw. durch den Krümmungsmittelpunkt einer tassenstößelseitigen Kontaktfläche (21) des Kipphebels (11) zum Tassenstößel (4), mit der Achse (2') des Tassenstößels (4) einen Winkel (α) einschließt, der kleiner als 60° ist, wenn einenockenseitige Rolle (12) des Kipphebels (11) am Grundkreis (16) des weiteren Nockens (9) aufliegt, so daß die Berührung mit dem zugehörigen Tassenstößel (4) an dessen Stirnfläche (4'') entlang eines Bereiches (14) am Tassenstößel (4) erfolgt, der in an sich bekannter Weise wenigstens annähernd symmetrisch zur Mitte der Stirnfläche (4'') des Tassenstößels (4) liegt, und vorzugsweise alle Tassenstößel gleich ausgebildet sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gekrümmte, vorzugsweise als Zylinderfläche ausgebildete Kontaktfläche (21) des Kipphebels (11) die Stirnfläche (4'') des Tassenstößels (4) bei Hubbeginn am Rand und bei etwa halbem Hub in der Mitte berührt.
3. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Massenträgheit des Kipphebels (11) durch eine zur Kipphebelachse (19) koaxiale Torsionsfeder (18) ausgeglichen ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



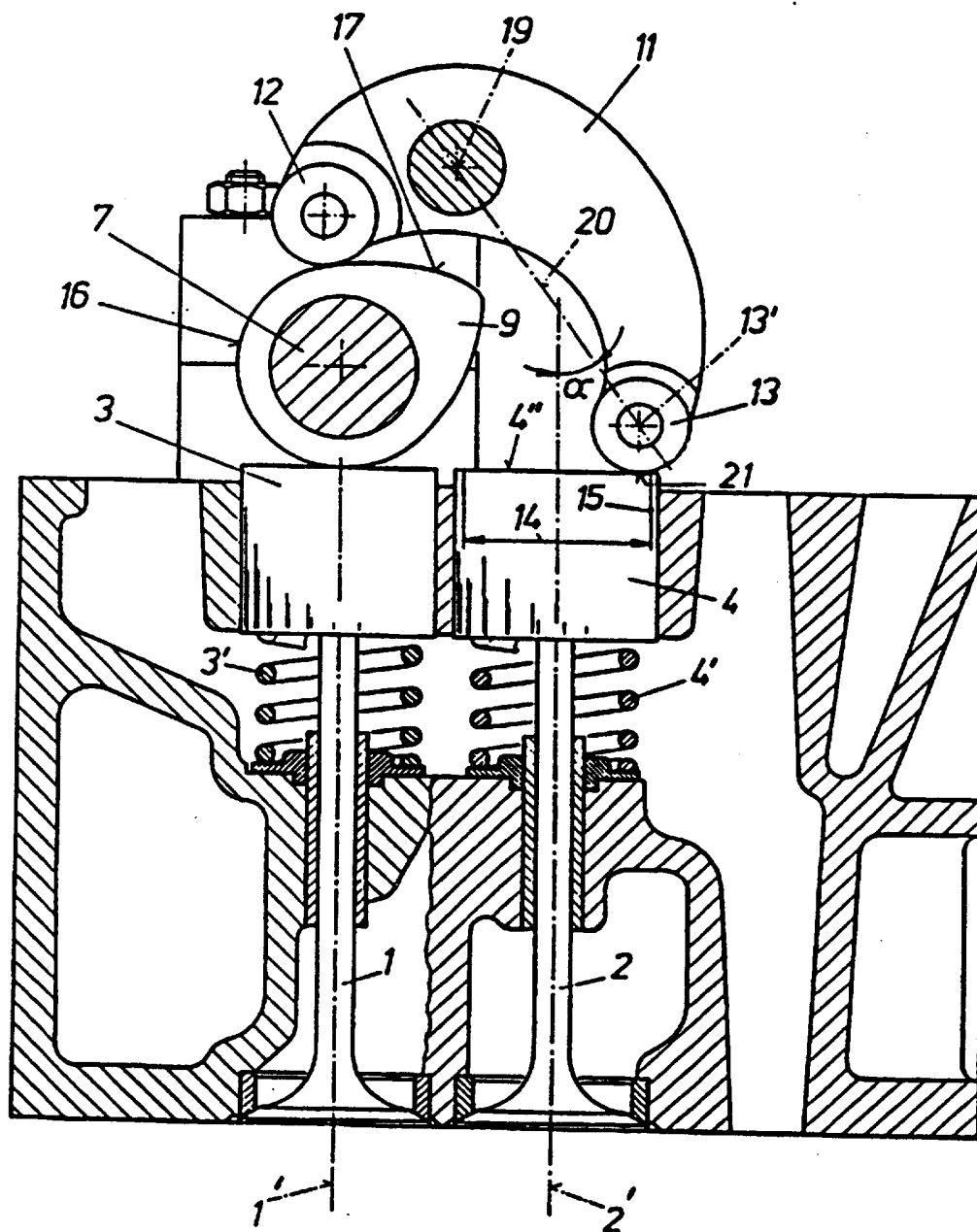


Fig. 2

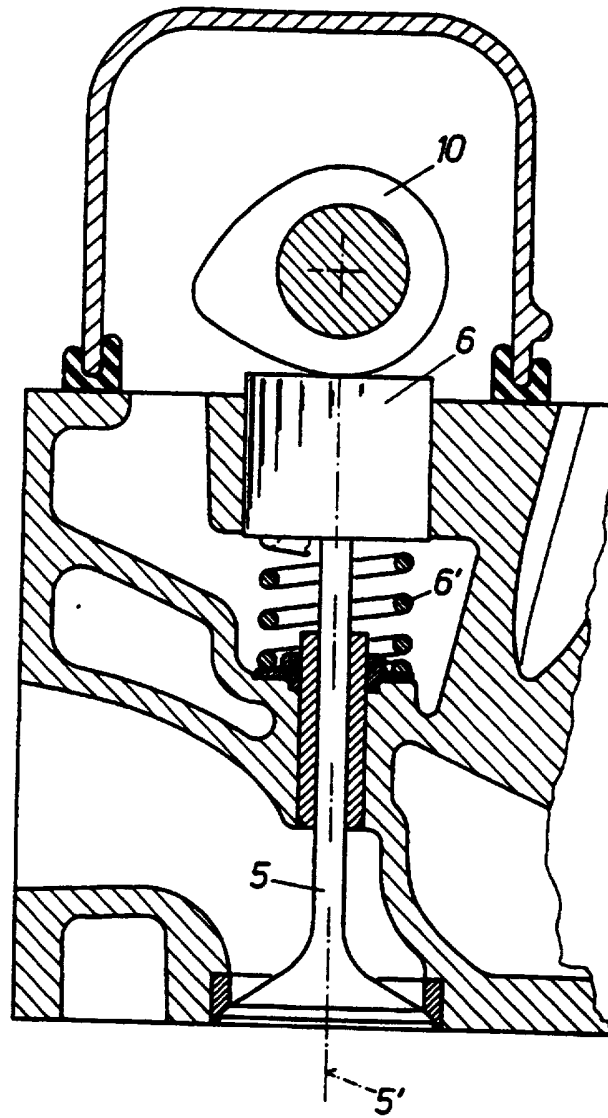


Fig. 3