



(19) österreichisches  
patentamt

(10) **AT 414 016 B** 2006-08-15

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 963/2004  
(22) Anmeldetag: 2004-06-03  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-11-15  
(45) Ausgabetag: 2006-08-15

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F02B 77/04**  
F02B 75/28, F01B 7/00,  
F16J 1/10

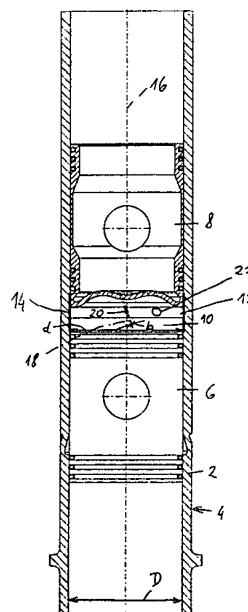
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 2704006A1 DE 1942007A  
DE 863870C1 EP 1061294A2

(73) Patentinhaber:  
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:  
KLING WOLFGANG ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

### (54) BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (4), in welchem zwei gegenläufig oszillierende Kolben (6, 8) angeordnet sind. Um Ablagerungen zu reduzieren, ist vorgesehen, dass in einem der oberen Totpunktlage der Kolben (6, 8) zugeordneten Bereich ein im Wesentlichen zylindrischer Feuerring (12) im Zylinder (4) angeordnet ist.



AT 414 016 B 2006-08-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder, in welchem zwei gegenläufig oszillierende Kolben angeordnet sind.

Gegenkolbenmotoren sind hinreichend bekannt, beispielsweise aus der DE 27 04 006 A1 oder der DE 1 942 007 A.

Gegenkolbenmotoren haben den Vorteil eines guten Massenausgleichs. Da die Brennkammer zwischen den beiden Kolbenböden ausgebildet ist, kann auf einen als Kühlfläche wirkenden Zylinderkopf verzichtet werden, wodurch ein sehr guter thermischer Wirkungsgrad erzielt werden kann.

Durch Wandanlagerungen, insbesondere im Feuerstegbereich der Kolben, kommt es allerdings zu einer nachteiligen Beeinflussung des Brennverlaufs und des Schmierölverbrauches.

Die DE 863 870 C1 beschreibt eine Gegenkolben-Brennkraftmaschine mit in ihre Zylinder eingesetzten gekühlten Laufbüchsen. Ein Feuerring ist nicht vorgesehen.

Aus der EP 1 061 294 A2 ist eine Brennkraftmaschine bekannt, bei der im Bereich der oberen Totpunktlage des Kolbens im Zylinder eine zylindrische Feuerringanordnung mit zwei separaten Feuerringen angeordnet ist. Eine derartige, ohne Schlitz ausgeführte Feuerringanordnung ist für Gegenkolbenmotoren weniger geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Gegenkolben-Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art Ablagerungen und den Schmierölverbrauch zu reduzieren.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass in einem der oberen Totpunktlage der Kolben zugeordneten Bereich ein im Wesentlichen zylindrischer Feuerring im Zylinder angeordnet ist, dessen Innendurchmesser vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser des Zylinders und dass der Feuerring geschlitzt ausgeführt ist. Durch die geschlitzte Ausführung des Feuerringes wird ein leichtes Einsetzen in den vorzugsweise durch eine Zylinderbuchse gebildeten Zylinder ermöglicht. Die Breite des Feuerringes ist so dimensioniert, dass die Feuerstege der Kolben im oberen Totpunkt in den Feuerring eintauchen, wodurch Ablagerungen entfernt bzw. vermieden werden.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Feuerring in eine ringförmige Ausnehmung des Zylindermantels eingesetzt ist.

Ein Abzeichnen des Schlitzes am Kolben durch Überfahren des Feuerringes durch den Kolben kann dabei vermieden werden, wenn der Schlitz schräg, d.h. geneigt zur Zylinderachse, ausgeführt ist.

Der Feuerring ist bevorzugt verdrehsicher im Zylinder angeordnet und wird vorzugsweise durch eine Verdrehsicherung gehalten. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Verdrehsicherung des Feuerringes durch eine vorzugsweise in den Schlitz eingreifende, in den Zylinder eingesetzte Schraube oder einen Stift gebildet ist. Besonders günstig ist es dabei, wenn die Verdrehsicherung in den Schlitz eingesetzt ist und der Durchmesser der Schraube die Breite des Schlitzes voll ausfüllt. Auf diese Weise kann ein Verdrehen des Feuerringes, sowie auch ein unbeabsichtigtes Herausfallen verhindert werden.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Feuerring zumindest eine Durchtrittsöffnung für einen in den Brennraum mündenden Bauteil aufweist, wobei der Bauteil vorzugsweise eine Einspritzdüse, eine Vorkammerdüse oder eine Zündkerze ist. Einspritzdüsen, Vorkammerdüsen und/oder Zündkerzen können somit durch den Feuerring hindurch in den durch den Feuerring definierten Brennraum hineinragen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figur näher erläutert.

Die Figur zeigt einen Zylinder einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine im Längsschnitt. In einem durch eine Zylinderbuchse 2 gebildeten Zylinder 4 einer Gegenkolben-Brennkraftmaschine sind zwei gegenläufig synchron oszillierende Kolben 6, 8 angeordnet. Die Kolben 6, 8 stehen über eine nicht weiter dargestellte Pleuelstange mit jeweils einem nicht weiter dargestellten Kurbeltrieb in Verbindung, wobei die Kurbeltriebe miteinander synchronisiert sind. Die Figur zeigt die beiden Kolben 6, 8 in der oberen Totpunktlage, bei der die Kolben 6, 8 die größte Annäherung erfahren. Im Bereich des einen Brennraum 10 definierenden Zwischenraumes zwischen den beiden Kolben 6, 8 ist ein Feuerring 12 angeordnet, wobei der Feuerring 12 in einer vorzugsweise durch einen Hinterstich gebildeten ringförmigen Ausnehmung 14 der Zylinderbuchse 2 eingesetzt ist. Der Innendurchmesser  $d$  des Feuerrings 12 ist kleiner als der Durchmesser  $D$  des Zylinders 4.

Der Feuerring 12 weist dabei einen geneigt zur Zylinderachse 16 ausgebildeten Schlitz 18 auf, wodurch der Durchmesser des Feuerrings 12 beim Montieren geringfügig elastisch verkleinert werden kann, um ein Einschieben in die Zylinderbuchse 2 zu ermöglichen, bis der Feuerring 12 in die Ausnehmung 14 einrastet.

Dadurch, dass der Schlitz 18 schräg zur Zylinderachse 16 ausgeführt ist, wird ein Abzeichnen des Schlitzes 18 durch das Überfahren der Kolben 6, 8 vermieden.

Um ein Verdrehen des Feuerrings 12 zu vermeiden, ist dieser in der Zylinderbuchse 2 verdrehsicher angeordnet. Die Verdrehsicherung kann dabei durch eine in den Schlitz 18 eingreifende, mit der Zylinderbuchse 2 verbundene Schraube 20 gebildet sein, dessen Durchmesser die Breite  $b$  des Schlitzes 18 voll ausfüllt. Damit wird ein Verdrehen des Feuerrings 12, sowie ein unbeabsichtigtes Verkleinern des Innendurchmessers des Feuerrings 12 und damit ein unbeabsichtigtes Herausfallen aus der Zylinderbuchse 2 verhindert.

Der Feuerring kann zumindest eine radiale Ausnehmung 22 für eine Einspritzdüse, eine Vorkammerdüse oder eine Zündkerze aufweisen.

Durch den Feuerring kann sehr wirksam das sogenannte "Borepolishing" durch Ablagerungen verhindert und eine Reduktion bzw. eine Langzeitstabilisierung des Schmierölverbrauches erreicht werden.

### Patentansprüche:

1. Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (4), in welchem zwei gegenläufig oszillierende Kolben (6, 8) angeordnet sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass in einem der oberen Totpunktlage der Kolben (6, 8) zugeordneten Bereich ein im Wesentlichen zylindrischer Feuerring (12) im Zylinder (4) angeordnet ist, dessen Innendurchmesser ( $d$ ) vorzugsweise kleiner ist als der Durchmesser ( $D$ ) des Zylinders (4) und dass der Feuerring (12) geschlitzt ausgeführt ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Feuerring (12) in eine vorzugsweise durch einen Hinterstich gebildete ringförmige Ausnehmung (14) des Zylindermantels des Zylinders (4) eingesetzt ist.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schlitz (18) des Feuerrings (12) geneigt zur Zylinderachse (16) ausgeführt ist.

4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Feuerring (12) verdrehfest im Zylinder (4) angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Feuer-

ring (12) durch eine Verdrehsicherung gehalten ist.

5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verdrehsicherung des Feuerringes (12) durch eine vorzugsweise in den Schlitz (18) eingreifende, in den Zylinder (4) eingesetzte Schraube (20) oder einen Stift gebildet ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4 oder 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verdrehsicherung die Breite (b) des Schlitzes (18) an zumindest einer Stelle voll ausfüllt.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Zylinder (4) durch eine Zylinderbuchse (2) gebildet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Feuerring (12) zumindest eine Durchtrittsöffnung (22) für einen in den Brennraum mündenden Bauteil aufweist, wobei der Bauteil vorzugsweise eine Einspritzdüse, eine Vorkammerdüse oder eine Zündkerze ist.

## Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

