



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 397 835 B

# PATENTCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: 603/88

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : F02B 25/12

(22) Anmeldetag: 8. 3.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1993

(45) Ausgabetag: 25. 7.1994

(56) Entgegenhaltungen:

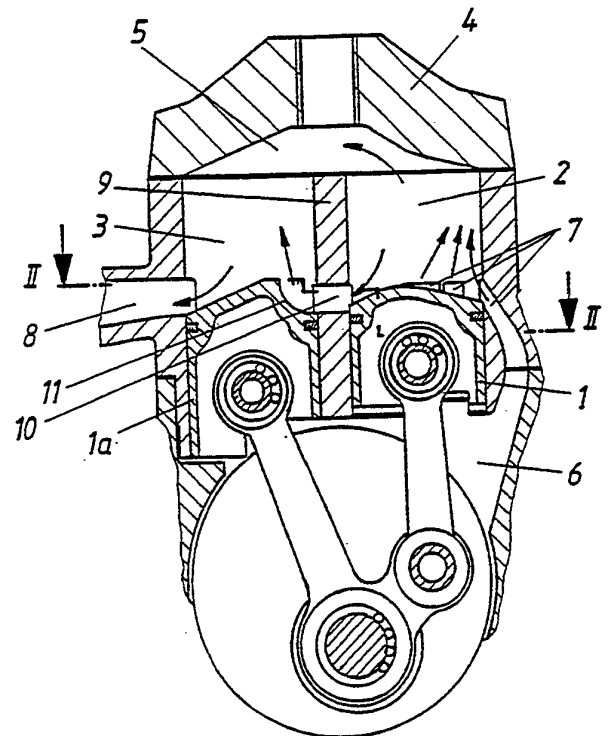
DE-PS 612253 DE-OS2919172 GB-PS1503495 US-PS1798967

(73) Patentinhaber:

YAMAHA MOTOR EUROPE N.V.  
NL-1422 AC UITHOORN (NL).

## (54) ZWEITAKT-DOPPELKOLBENBRENNKRAFTMASCHINE

(57) Eine Zweitakt-Doppelkolbenbrennkraftmaschine ist mit einem Doppelkolben (1, 1a) ausgestattet, dessen beide Zylinder (2, 3) eine gemeinsame Brennkammer (5) besitzen. Vom Kurbelgehäuse (6) führen Überströmkkanäle (7) in den einen Zylinder (2), wogegen der andere Zylinder (3) an seiner dem ersten diametral gegenüberliegenden Wand den Auslaß (8) aufweist. In der Zwischenwand (9) zwischen den beiden Zylindern (2, 3) ist wenigstens ein im unteren Totpunktbereich des Doppelkolbens (1, 1a) offener Verbindungskanal (10; 10a) vorgesehen. Um die Spülverluste auf ein Mindestmaß herabzusetzen, mündet der bzw. jeder Verbindungskanal (10; 10a) in den den Auslaß (8) aufweisenden Zylinder (3) mit Richtung auf die Brennkammer (5) und/oder es ist der Einzelkolben (1a) dieses Zylinders (3) mit einer dem bzw. jedem Verbindungskanal (10) zugeordneten, zur Brennkammer (5) hin führenden Leitfläche (11) versehen. Die Überströmkkanäle (7) sind zu der von der Zwischenwand (9) abgekehrten Seite der Brennkammer (5) gerichtet.



AT 397 835 B

Die Erfindung betrifft eine Zweitakt-Doppelkolbenbrennkraftmaschine mit Kurbelgehäusepumpe und mit zwei, je einen Kolben aufweisenden, nebeneinander liegenden Zylindern, die eine gemeinsame Brennkammer besitzen, wobei zur Ladung vom Kurbelgehäuse in den einen Zylinder Überströmkanäle führen, der andere Zylinder nur den Auslaß, und zwar an seiner, dem ersten Zylinder diametral gegenüberliegenden

5 Wand, aufweist, und in der Zwischenwand zwischen den beiden Zylindern wenigstens ein, im unteren Totpunktbereich des Doppelkolbens offener Verbindungskanal vorgesehen ist.

Bei Doppelkolbenmaschinen bereitet die Formgebung der Brennkammer, die einerseits vom gewünschten Kompressionsverhältnis abhängt und andererseits durch die Notwendigkeit beeinflußt wird, einen genügend großen Strömungsquerschnitt zwischen den beiden Zylindern freizugeben, Schwierigkeiten. Bisherige

10 Doppelkolbenmaschinen weisen daher ein vergleichsweise geringes Kompressionsverhältnis auf, das weit unter der Klopfgrenze der Maschine liegt und somit eine Verringerung des Drehmomentes und des Wirkungsgrades der Maschine sowie eine Verschlechterung der Kraftstoffausnützung mit sich bringt. Das Kompressionsverhältnis kann bei üblichen Zweitakt-Brennkraftmaschinen mit Doppelkolben nicht erhöht werden, weil der mögliche Durchströmbereich zwischen den Zylindern eine Einschränkung der Füllung und

15 der Drehzahl ergibt.

Um eine diesbezügliche Verbesserung zu erreichen ist es bekannt (DE-PS 612 253), in der Zwischenwand zwischen den beiden Zylindern wenigstens einen Verbindungskanal vorzusehen, der in den den Auslaß aufweisenden Zylinder mit Richtung auf die Brennkammer mündet. Dadurch wird das Ausströmen der verbrannten Gase aus dem Zylinder, in den die Ladungskanäle führen, zum Auslaß, der ja im anderen

20 Zylinder vorgesehen ist, erleichtert und auch der spätere Ladevorgang verbessert. Es treten aber erhöhte Spülverluste auf, weil ein Teil der Frischladung sofort in den mit dem Auslaß versehenen Zylinder und von diesem in den Auslaß entweichen kann. Abgesehen davon handelt es sich hierbei um eine Einspritz-Brennkraftmaschine, der durch die Einlaßkanäle lediglich Frischluft zugeführt wird, wogegen die Gemischbildung in der Brennkammer selbst erfolgt, so daß auch Überströmkanäle vom Kurbelgehäuse her fehlen und

25 somit ganz andere Verhältnisse vorliegen, zumal in dem Auslaßzylinder unterhalb des Auslasses noch zusätzliche Hilfseinlaßöffnungen vorgesehen sind.

Es ist auch schon bekannt (DE-OS 2 919 172), Überströmkanäle vom Kurbelgehäuse her zu der vom Auslaß abgekehrten Seite der Brennkammer zu richten bzw. an dieser Seite in der Wand des Zylinders anzuordnen, um eine sogenannte Umkehrspülung zu erreichen. Hierbei handelt es sich aber um eine

30 einfache Zweitakt-Brennkraftmaschine ohne Doppelkolben, die kein Vorbild für eine Doppelkolbenmaschine abgeben kann.

Schließlich ist es bekannt (GB-PS 1 503 495, US-PS 1 798 967), Kolben von Zweitakt-Brennkraftmaschinen mit einer dem Einlaßkanal bzw. Überströmkanal zugewendeten, aufwärts zur Brennkammer hin führenden Leitfläche zu versehen, wobei die Kolben aber ebenfalls nur als Einfachkolben und nicht als

35 Doppelkolben in zwei getrennten Zylindern mit Zwischenwand ausgebildet sind und die Leitfläche daher auch nicht zur Strömungsumlenkung aus einem Verbindungskanal zwischen den beiden Zylindern dienen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Zweitakt-Doppelkolbenbrennkraftmaschine mit einfachen Mitteln so zu verbessern, daß die Spülverluste weitgehend vermieden werden und demnach die sonstigen Vorteile einer Doppelkolbenmaschine nahezu voll zur Wirkung kommen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß in jeweils an sich bekannter Weise der bzw. jeder Verbindungskanal in den den Auslaß aufweisenden Zylinder mit Richtung auf die Brennkammer mündet und/oder der Einzelkolben dieses Zylinders mit einer dem bzw. jedem Verbindungskanal zugewendeten, zur Brennkammer hin führenden Leitfläche versehen ist, wobei, wie ebenfalls an sich bekannt, die Überströmkanäle zu der vom Auslaß abgekehrten Seite der Brennkammer gerichtet bzw. an dieser Seite in der Wand

40 des ersten Zylinders angeordnet sind.

Durch die besondere Form des bzw. jedes Verbindungskanals und/oder der an der Oberseite des Einzelkolbens angeordneten Leitfläche wird die durch den Verbindungskanal tretende Luft- bzw. Gasströmung aufwärts zur Brennkammer hin gelenkt und dadurch ein unmittelbares Abströmen durch den Auslaß verhindert. Die Überströmkanäle sind ähnlich wie die zur sogenannten Umkehrspülung dienenden Überströmkanäle einer Einkolbenmaschine gerichtet und angeordnet, so daß eine weitere Verringerung des unmittelbaren Luft- bzw. Gasdurchtritts durch die Verbindungskanäle erreicht wird und insgesamt die

50 Spülverluste auf ein Minimum herabgesetzt werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise etwas vereinfacht dargestellt, und zwar zeigen Fig. 1 eine Zweitakt-Doppelkolbenbrennkraftmaschine im durch die Zylinderachsen gelegten Vertikalschnitt, wobei einer der Verbindungskanäle zwischen den beiden Zylindern in die Bildebene gedreht ist, Fig. 2 einen zugehörigen Querschnitt nach der Linie II-II der Fig. 1, Fig. 3 einen Längsschnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 und Fig. 4 eine Ausführungsvariante der Brennkraftmaschine in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellungsweise.

55

Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine weist einen Doppelkolben 1, 1a auf, dessen beide Zylinder 2, 3 eine gemeinsame, im wesentlichen von einer Aussparung im Zylinderkopf 4 gebildete Brennkammer 5 besitzen. Über einen nicht dargestellten Einlaß gelangt jeweils die Frischladung in das Kurbelgehäuse 6, wird dort vorverdichtet und durch Überströmkanäle 7 dem einen Zylinder 2 zugeführt, wogegen der andere  
 5 Zylinder 3 an seiner dem ersten diametral gegenüberliegenden Wand den Auslaß 8 aufweist. Zur Verbesserung des Ladungswechsels ist die Zwischenwand 9 mit wenigstens einem Verbindungskanal 10, 10a versehen, der im unteren Totpunktbereich des Doppelkolbens 1, 1a (dargestellte Stellung) offen ist.

Gemäß den Fig. 1 und 2 ist der Einzelkolben 1a mit einer den Verbindungskanälen 10 zugewendeten, zur Brennkammer 5 hin führenden Leitfläche 11 versehen. Die Überströmkanäle 7 sind zu der vom Auslaß  
 10 8 abgekehrten Seite der Brennkammer 5 gerichtet bzw. an dieser Seite in der Wand des Zylinders 2 angeordnet.

Die Ausbildung gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von jener nach den Fig. 1 und 2 dadurch, daß der Verbindungskanal 10a in den Zylinder 3 mit Richtung auf die Brennkammer 5 mündet, d. h. er ist vom Zylinder 2 ausgehend stark aufwärts gekrümmt, wogegen der Kolben 1a an seiner Oberseite keine  
 15 Leitfläche aufweist. Es liegt aber durchaus im Rahmen der Erfindung, auch bei einem nach Fig. 4 geformten Verbindungskanal 10a am Kolben 1a eine Leitfläche vorzusehen bzw. zwei oder mehrere Verbindungskanäle 10a anzuordnen.

### Patentansprüche

- 20
1. Zweitakt-Doppelkolbenbrennkraftmaschine mit Kurbelgehäusepumpe und mit zwei, je einen Kolben aufweisenden, nebeneinanderliegenden Zylindern, die eine gemeinsame Brennkammer besitzen, wobei zur Ladung vom Kurbelgehäuse in den einen Zylinder Überströmkanäle führen, der andere Zylinder nur den Auslaß, und zwar an seiner, dem ersten Zylinder diametral gegenüberliegenden Wand, aufweist,  
 25 und in der Zwischenwand zwischen den beiden Zylindern wenigstens ein, im unteren Totpunktbereich des Doppelkolbens offener Verbindungskanal vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jeweils an sich bekannter Weise der bzw. jeder Verbindungskanal (10; 10a) in den den Auslaß (8) aufweisenden Zylinder (3) mit Richtung auf die Brennkammer (5) mündet und/oder der Einzelkolben (1a) dieses Zylinders (3) mit einer dem bzw. jedem Verbindungskanal (10; 10a) zugewendeten, zur Brennkammer  
 30 (5) hin führenden Leitfläche (11) versehen ist, wobei, wie ebenfalls an sich bekannt, die Überströmkanäle (7) zu der vom Auslaß (8) abgekehrten Seite der Brennkammer (5) gerichtet bzw. an dieser Seite in der Wand des ersten Zylinders (2) angeordnet sind.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

35

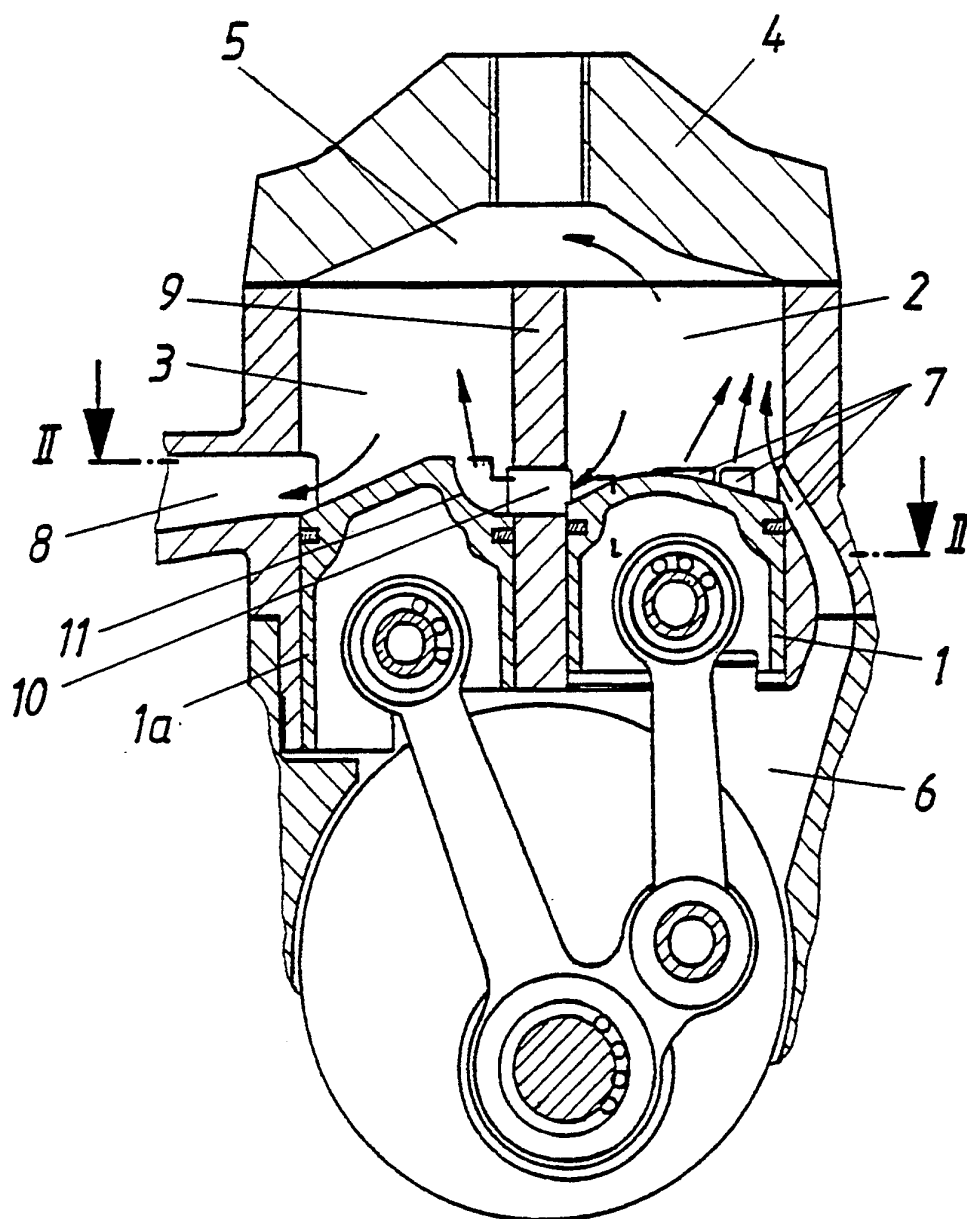
40

45

50

55

**FIG.1**



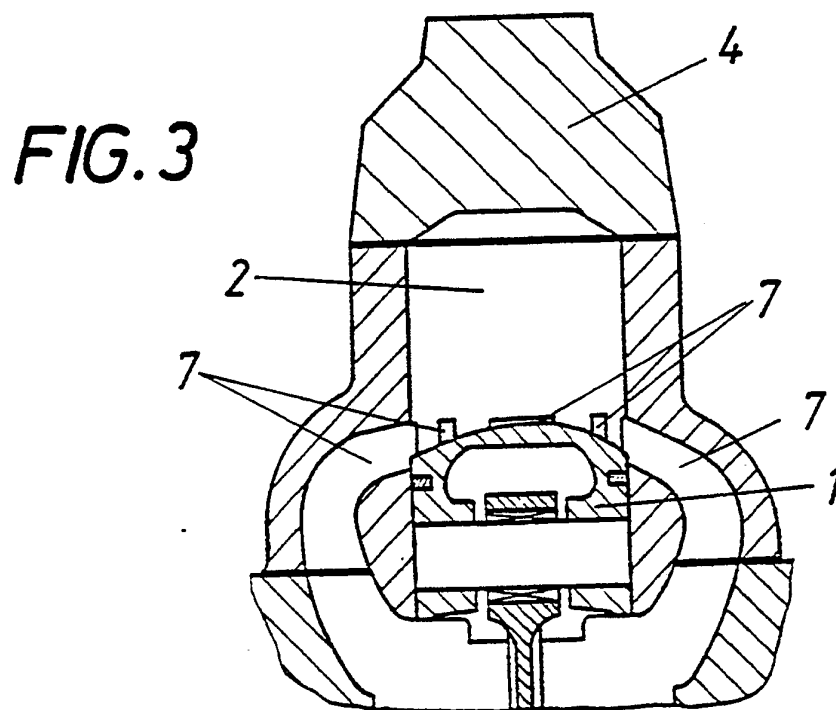
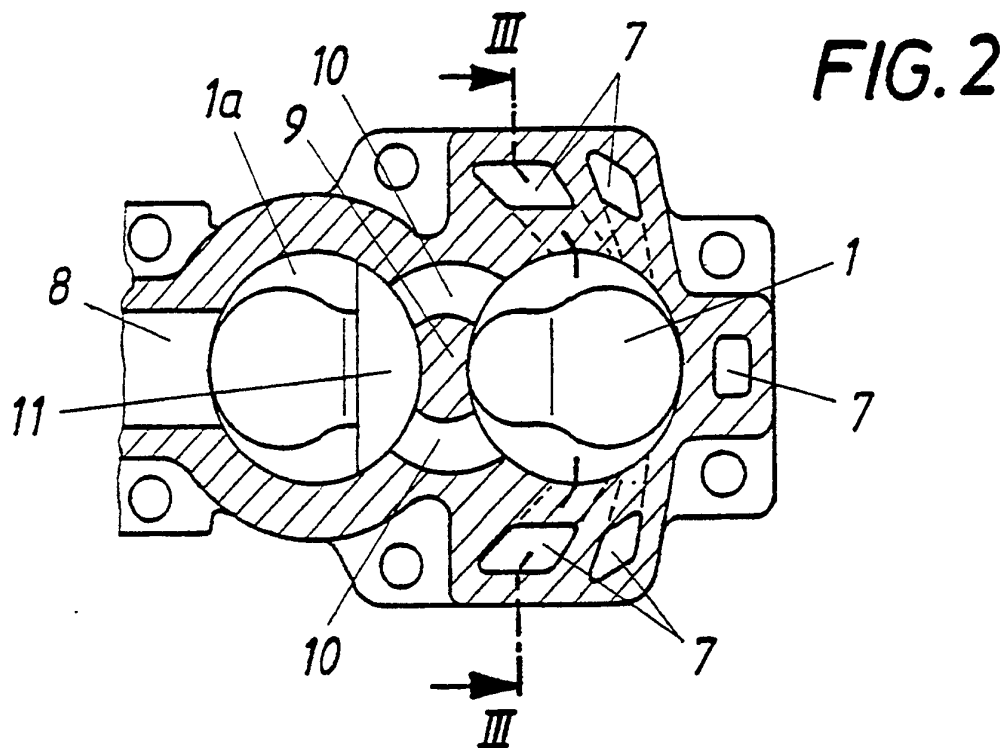


FIG. 4

