



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 003 398.0**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2006/046823**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2007/117288**
 (86) PCT-Anmeldetag: **08.12.2006**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.10.2007**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **30.10.2008**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.08.2013**

(51) Int Cl.: **F02B 53/00 (2006.01)**
F03C 4/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11/304,608 **16.12.2005** **US**

(73) Patentinhaber:
Reisser, Heinz-Gustav A., Coshocton, Ohio, US

(74) Vertreter:
**Dreiss Patentanwälte Partnerschaft, 70188,
 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

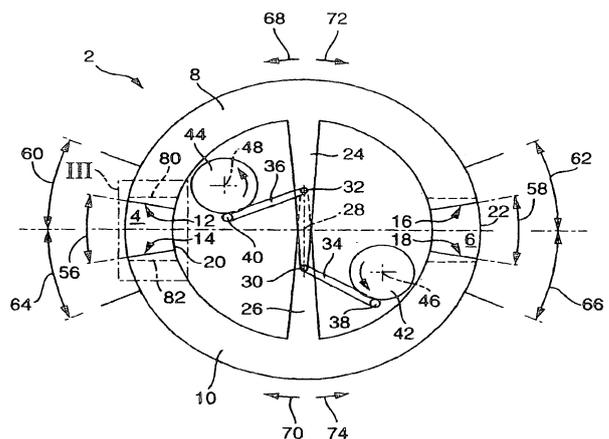
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	195 23 736	C2
DE	40 00 384	A1
US	6 321 693	B1
US	1 095 034	A
US	3 258 618	A

(54) Bezeichnung: **Brennkraftmaschine**

(57) Hauptanspruch: Brennkraftmaschine (2), wobei die Maschine umfasst:
 ein Maschinengehäuse mit einer ersten Wand (20), die eine erste Verbrennungskammer (4) begrenzt;
 einen ersten Kolben (8) mit einem ersten Kolbenkopf (12), der ebenfalls die erste Verbrennungskammer (4) begrenzt, wobei der erste Kolben (8) einen ersten Schwenkarm (24) aufweist;
 eine erste Pleuelwelle (42);
 eine erste Pleuelstange (34), die zwischen einer ersten Verbindungsachse (30) des ersten Schwenkarms (24) und der ersten Pleuelwelle (42) verbunden ist;
 einen zweiten Kolben (10) mit einem zweiten Kolbenkopf (14), der ebenfalls die erste Verbrennungskammer (4) begrenzt, wobei der zweite Kolben (10) einen zweiten Schwenkarm (26) aufweist;
 eine zweite Pleuelwelle (44); und
 eine zweite Pleuelstange (36), die zwischen einer zweiten Verbindungsachse (32) des zweiten Schwenkarms (26) und der zweiten Pleuelwelle (44) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Wand (20) wenigstens einen Torusabschnitt in Form eines ringförmigen Körpers definiert, wobei der erste und der zweite Kolben (8, 10) entlang eines durch den Torusabschnitt definierten gekrümmten Wegs geführt werden, wobei sich der erste und der zweite Kolben (8, 10) in entgegengesetzten Richtungen bewegen und wobei die Schwenkarme (24, 26) um eine ge-

meinsame Drehachse (28) schwenkbar sind, wobei der erste Kolben (8) ferner einen dritten Kolbenkopf (16) umfasst und der zweite Kolben (10) ferner einen vierten Kolbenkopf (18) umfasst, wobei der dritte Kolbenkopf (16) und der vierte Kolbenkopf (18) eine zweite Verbrennungskammer (6) begrenzen, wobei ...



Beschreibung

[0001] Die Anmeldung beansprucht die Priorität gemäß Pariser Übereinkunft von US 11/304.608, eingereicht am 16. Dezember 2005, deren vollständige Offenbarung hier durch Literaturhinweis mit aufgenommen ist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Maschinengehäuse, das eine erste Wand umfasst, die eine erste Verbrennungskammer begrenzt, mit einem ersten Kolben, der mittels eines ersten Kolbenkopfs ebenfalls die erste Verbrennungskammer begrenzt, und mit einer ersten Pleuelwelle.

[0003] Maschinen dieses Typs sind seit mehr als einhundert Jahren bekannt und werden als feststehende Antriebe sowie für Fahrzeuge verwendet. Die Wände, die die Verbrennungskammern begrenzen, weisen in diesen Maschinen eine zylindrische Form auf und sind auf einer Seite mit einem Zylinderkopf geschlossen. Auf der anderen Seite ist in dem Zylinder ein Kolben beweglich geführt, um die Antriebskraft über eine Pleuelstange auf eine Pleuelwelle zu übertragen, während sich die Verbrennungsgase ausdehnen. Brennkraftmaschinen, die gemäß diesem Prinzip arbeiten, können wie etwa Otto- und Dieselmotoren in zwei Takten oder in vier Takten wirken. Allerdings ist der Wirkungsgrad dieser Maschinen sehr niedrig.

[0004] Aus der US 6,321,693 B1 ist eine Brennkraftmaschine bekannt, mit einem torusförmigen Brennraum, welcher von Kolben begrenzt ist, die sich in einander entgegengesetzten Richtungen bewegen. Zur Übertragung der Bewegung sind Pleuel vorgesehen, welche jeweils einen Kolben mit einer Pleuelwelle verbinden. Die Pleuelwellen kämmen miteinander und weisen zu einander entgegengesetzte Rotationsrichtungen auf.

[0005] Aus der US 1,095,034 ist ein Verbrennungsmotor bekannt, mit einem ringförmigen, torusförmigen Brennraum, in welchem Kolben entlang einer Pleuelrotationsrichtung rotieren.

[0006] Eine entsprechende Brennkraftmaschine ist aus der DE 40 00 384 A1 bekannt.

[0007] Aus der DE 195 23 736 C2 ist ein Schwenkolbenverbrennungsmotor bekannt, welcher starr miteinander bewegungsgekoppelte Pleuel aufweist.

[0008] Aus der US 6,321,693 B1 ist ein Pleuelkolbensystem bekannt, bei welchem Pleuel mit radial innen liegenden Begrenzungsflächen eines Brennraums ver-

bunden sind, welche sich gemeinsam mit den Pleuel bewegen.

[0009] Der Erfindung liegt der Zweck zugrunde, einen Wirkungsgrad zu schaffen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Im Gegensatz zu herkömmlichen Brennkraftmaschinen umfasst die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine eine Verbrennungskammer, die nicht nur durch eine Wand des Maschinengehäuses und durch einen ersten Pleuelkopf eines ersten Pleuels, sondern außerdem durch einen zweiten Pleuelkopf eines zweiten Pleuels begrenzt ist. Die Wand des Maschinengehäuses definiert wenigstens einen Pleuelabschnitt, in dem die Pleuel so geführt sind, dass die Pleuel entlang eines gekrümmten Wegs laufen. Wenn das Pleuelgas in einer Pleuelkammer, die wie beschrieben begrenzt ist, gezündet wird, werden die zwei Pleuel in entgegengesetzten Richtungen angetrieben, d. h. auseinandergedrängt, wobei sie ihre Bewegung über ihre Pleuelstangen an die Pleuelwellen übertragen. Um den Wirkungsgrad der Maschine wesentlich zu erhöhen, treiben die sich in der Pleuelkammer ausdehnenden Gase dadurch nicht nur einen, sondern zwei Pleuel an. Dies verringert den Kraftstoffverbrauch und verbessert die Emissionswerte.

[0012] Da die Pleuel entlang eines gekrümmten Wegs laufen, ist die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine für ein gegebenes Pleuelkammer-volumen sehr kompakt. Die Pleuel bewegen sich während der Ausdehnung der Pleuelgase gleichzeitig, d. h., die erzeugten Kräfte und Impulse werden zum größten Teil kompensiert. Dadurch werden Vibrationen nahezu vollständig kompensiert, sodass Spezialvorrichtungen wie etwa z. B. Ausgleichswellen usw. nicht erforderlich sind.

[0013] Erfindungsgemäß umfasst der erste Pleuel einen dritten Pleuelkopf und umfasst der zweite Pleuel einen vierten Pleuelkopf, wobei der dritte Pleuelkopf und der vierte Pleuelkopf eine zweite Pleuelkammer begrenzen. Dies ermöglicht eine sehr kompakte Anordnung von zwei Pleuelkammern. Jeder Pleuel begrenzt an einem Ende eine erste Pleuelkammer und an seinem anderen Ende eine zweite Pleuelkammer. Somit entspricht ein Pleuelhub, der die Größe der Pleuelkammer verringert, der Zunahme der Größe der anderen Pleuelkammer und umgekehrt. Somit können Leerlaufhübe der Pleuel vermieden werden

und werden entsprechende Reibungsverluste minimiert.

[0014] Eine Wand mit der Form eines Torus kann die erste und die zweite Verbrennungskammer begrenzen. Außerdem ist es möglich, dass die zweite Verbrennungskammer durch eine getrennte, zweite Wand begrenzt wird, die ebenfalls wenigstens einen Torusabschnitt definiert. Selbstverständlich bedeutet ein Torus im Umfang dieser Erfindung einen ringförmigen Körper, der im Profil irgendeine Form, z. B. kreisförmig, quadratisch, rechteckig oder elliptisch, haben kann.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Verbrennungskammer die Form eines Kegels aufweisen. Dies unterstützt ein gutes Kraftstoff-Luft-Gemisch und verbessert dadurch eine saubere und effiziente Verbrennung.

[0016] Ein weiterer Aspekt der Erfindung schlägt vor, dass die Verbrennungskammern Vertiefungen aufweisen, die wenigstens teilweise entlang Spiralwegen verlaufen. Diese Vertiefungen können durch die Wände des Maschinengehäuses und/oder durch die Kolbenköpfe, die eine Verbrennungskammer begrenzen, bereitgestellt sein. Die Vertiefungen erzeugen eine Wirbelströmung der in der Verbrennungskammer enthaltenen Gase, sodass die entzündlichen Teile des Luft-Kraftstoff-Gemischs gleichmäßig in der Verbrennungskammer angeordnet werden. Dies erleichtert den Betrieb der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einer Direkteinspritzungsbetriebsart.

[0017] Die Schwenkarme der zwei Kolben drehen sich um eine gemeinsame Drehachse. Dies verringert die Größe der Maschine und minimiert die Anzahl der zum Positionieren der Kolben notwendigen Teile. Für diese Ausführungsform sind eine Kraftstoffeinspritzeinheit und/oder ein Einlassventil und/oder ein Auslassventil und/oder eine Zündkerze vorzugsweise in Abschnitten der Wand des Maschinengehäuses angeordnet, wobei diese Abschnitte konzentrisch zu der Drehachse sind. Mit anderen Worten, die erwähnten Teile können in eine Richtung angeordnet sein, die in Bezug auf die Drehachse im Wesentlichen radial ist.

[0018] Vorzugsweise sind die zwei Verbrennungskammern und die zwei dazwischen eingefügten Kolben auf symmetrische Weise angeordnet. Die erste Pleuelstange ist dadurch an einer Verbindungsstelle, die eine erste Verbindungsachse bildet, mit dem ersten Kolben verbunden, die zweite Pleuelstange ist an einer zweiten Verbindungsstelle, die eine zweite Verbindungsachse umfasst, mit dem zweiten Kolben verbunden und die erste Verbindungsachse, die zweite Verbindungsachse und die Drehachse sind parallel zueinander und in einer gemeinsamen Ebene aus-

richtbar. Mit anderen Worten, wenn die Drehachse als der Ursprung eines Koordinatensystems definiert ist, ist die Verbindungsachse auf den gegenüberliegenden Seiten einer Achse dieses Koordinatensystems angeordnet.

[0019] Um die Bewegung der Kolben auf effiziente Weise auf die Kurbelwellen zu übertragen, umfasst die erste Kurbelwelle vorzugsweise eine erste Drehachse und umfasst die zweite Kurbelwelle vorzugsweise eine zweite Drehachse, wobei die erste Drehachse und die erste Verbindungsachse zueinander parallel sind und in einer ersten Ebene ausgerichtet sind und die zweite Drehachse und die zweite Verbindungsachse zueinander parallel sind und in einer zweiten Ebene ausgerichtet sind, wobei die erste Ebene und die zweite Ebene in der Mittelzentrumstellung der zwei Kolben zu der wie oben definierten gemeinsamen Ebene senkrecht sind.

[0020] Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine kann eine Zweitakt- oder Viertaktmaschine sein, wobei sowohl das Ottoprinzip als auch das Dieselpinzip verwendet werden können.

[0021] In Übereinstimmung mit der Erfindung sind die zwei Kurbelwellen z. B. über Getrieberäder mit einem Schwungrad gekoppelt und drehen sich in derselben Richtung. Außerdem können die Kurbelwellen unter Verwendung von Ketten oder Zahnriemen mit dem Schwungrad gekoppelt sein.

[0022] Wenn sich die erste Kurbelwelle und die zweite Kurbelwelle in derselben Richtung drehen, ist die Kopplung mit einem Schwungrad sehr einfach, da es direkt zwischen den zwei Kurbelwellen eingefügt sein kann.

[0023] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung können aus den abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung entnommen werden, die anhand der Zeichnung ausführlich eine besonders bevorzugte Ausführungsform beschreibt. Die in der Zeichnung gezeigten und in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale können entweder einzeln oder in beliebiger Kombination wesentlich für die Erfindung sein.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0024] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Draufsicht (oder Seitenansicht) einer Brennkraftmaschine gemäß der Erfindung;

[0025] [Fig. 2](#) zeigt ein Diagramm, das verschiedene Winkel angibt;

[0026] [Fig. 3](#) zeigt eine vergrößerte Ansicht des Gebiets III in Übereinstimmung mit [Fig. 1](#); und

[0027] **Fig. 4** zeigt eine Vorderansicht eines Kolbenkopfs.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0028] **Fig. 1** zeigt die Hauptteile einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine **2**. Die Maschine umfasst zwei Verbrennungskammern, eine erste Verbrennungskammer **4** und eine zweite Verbrennungskammer **6**. Ein erster Kolben **8** und ein zweiter Kolben **10** begrenzen jede Verbrennungskammer. Die Kolben **8** und **10** weisen eine Torusform auf und umfassen jeweils zwei Kolbenköpfe. Der erste Kolben **8** umfasst einen ersten Kolbenkopf **12** und der zweite Kolben **10** umfasst einen zweiten Kolbenkopf **14**, der entgegengesetzt zu dem ersten Kolbenkopf **12** angeordnet ist.

[0029] An seinem anderen Ende umfasst der erste Kolben **8** einen dritten Kolbenkopf **16**, der entgegengesetzt zu einem an dem zweiten Kolben **10** vorgesehenen vierten Kolbenkopf **18** angeordnet ist.

[0030] Die erste Verbrennungskammer **4** ist nicht nur durch die Kolbenköpfe **12** und **14**, sondern auch durch eine erste Wand **20**, die durch ein (ausführlicher in **Fig. 3** gezeigtes) Motorgehäuse bereitgestellt ist, begrenzt. Dementsprechend begrenzt eine zweite Wand **22** die zweite Verbrennungskammer **6**. Die Wände **20** und **22** weisen die Form eines Torusabschnitts auf, wobei die Enden dieser Abschnitte die Enden der Kolben **8** und **10** führen, an denen die Kolbenköpfe **12** und **18** vorgesehen sind.

[0031] Der Kolben **8** weist einen Schwenkarm **24** auf, der in radialer Richtung zum Zentrum der Maschine **2** verläuft. Der Kolben **10** weist einen entsprechenden Schwenkarm **26** auf. Die Schwenkarme **24** und **26** schwenken um eine gemeinsame Drehachse **28**. Die Drehachse **28** verläuft in einer Richtung, die senkrecht zur Zeichnungsebene ist. Außerdem ist die Achse **28** in **Fig. 2** als der Ursprung des Koordinatensystems gezeigt.

[0032] Ein Ende des Schwenkarms **24** trägt eine Verbindungsstelle mit einer Verbindungsachse **30**, um eine erste Pleuelstange **34** und den Kolben **8** zu verbinden. Der Schwenkarm **26** verläuft in einer Ebene hinter dem Schwenkarm **24** und ist somit teilweise in Strichlinien gezeigt. Ein Ende der zweiten Verbindungsachse **32** verbindet die zweite Pleuelstange **36** mit dem Kolben **10**.

[0033] Die Pleuelstangen **34** und **36** sind über jeweilige Lager **38** und **40** mit einer ersten Kurbelwelle **42** bzw. mit einer zweiten Kurbelwelle **44** verbunden. Die erste Kurbelwelle **42** dreht sich um eine erste Drehachse **46**, die zweite Kurbelwelle **44** dreht sich um eine zweite Drehachse **48**.

[0034] In **Fig. 1** sind die Kolben **8** und **10** in ihren Mittelzentrumstellungen gezeigt. Für diese Stellungen sind die Anordnung der Drehachse **28**, der Verbindungsachsen **30** und **32** und der Drehachsen **46** und **48** in **Fig. 2** gezeigt. Alle Achsen sind parallel zueinander und in einer Richtung verlaufend, die senkrecht zur Zeichnungsebene ist, gezeigt.

[0035] Die Drehachse **28** und die Verbindungsachsen **30** und **32** liegen in einer gemeinsamen Ebene **50**. Die Entfernung zwischen der Drehachse **28** und der ersten Verbindungsachse **30** ist dieselbe wie die Entfernung zwischen der Drehachse **28** und der zweiten Verbindungsachse **32**.

[0036] Die erste Verbindungsachse **30** und die erste Drehachse **46** sind in einer Ebene **52** angeordnet, die senkrecht zu der gemeinsamen Ebene **50** ist. Dementsprechend liegen die zweite Verbindungsachse **32** und die zweite Drehachse **48** in einer gemeinsamen Ebene **54**, die ebenfalls senkrecht zu der gemeinsamen Ebene **50** ist. Die Entfernung zwischen den Achsen **30** und **46** und die Entfernung zwischen den Achsen **32** und **48** sind dieselben. Diese Entfernungen können dieselben wie die Entfernungen zwischen den Achsen **28** und **30** und/oder zwischen den Achsen **28** und **32** sein.

[0037] Weiter anhand von **Fig. 1**, in der die Kolben **8** und **10** in ihren Mittelzentrumstellungen gezeigt sind, sind die Kolbenköpfe **12** und **14** durch einen Winkel **56**, der denselben Wert wie ein der zweiten Verbrennungskammer **6** entsprechender Winkel **58** zwischen den Kolbenköpfen **16** und **18** hat, voneinander beabstandet.

[0038] Wenn der erste Kolbenkopf **12** zwischen seiner oberen Totpunktstellung und seiner unteren Totpunktstellung läuft, läuft er entlang des Winkels **60**. Dementsprechend läuft der dritte Kolbenkopf **16**, der ebenfalls zum Kolben **8** gehört, entlang des Winkels **62**, der gleich dem Winkel **60** ist. Die Kolbenköpfe **14** und **18** des Kolbens **10** laufen ebenfalls entlang der Winkel **64** und **66**. Für die gezeigte Ausführungsform ist die Größe aller Winkel **56** bis **66** dieselbe.

[0039] Wenn sich der Kolben **8** gemäß einer durch das Bezugszeichen **68** angegebenen Richtung bewegt, bewegt sich der Kolbenkopf **12** von seiner unteren Totpunktstellung in seine obere Totpunktstellung. Dementsprechend bewegt sich der Kolbenkopf **14** von seiner unteren Totpunktstellung in der Richtung **70** in seine obere Totpunktstellung. Nachdem die beiden Kolben **8** und **10** ihre oberen Totpunktstellungen in Bezug auf die erste Verbrennungskammer **4** erreicht haben, bewegen sich die Kolben **8** und **10** entlang der jeweiligen Richtungen **72** und **74**, so dass sich die Kolbenköpfe **16** und **18** in Bezug auf die zweite Verbrennungskammer **6** von ihren unteren

Totpunktstellungen in ihre oberen Totpunktstellungen bewegen.

[0040] In Fig. 3 sind die Kolben 8 und 10 in Bezug auf die Verbrennungskammer 4 in ihren oberen Totpunktstellungen gezeigt. Fig. 3 zeigt außerdem Teile eines Maschinengehäuses 76, in dem eine Wand 20 vorgesehen ist, die die Form eines Torusabschnitts aufweist, in der die torusförmigen Kolben 8 und 10 entlang eines kreisförmigen Wegs geführt werden.

[0041] Die Kolben 8 und 10 können wenigstens teilweise hohl sein oder aus einem leichten Werkstoff wie etwa aus Kohlenstoffverbundwerkstoffen hergestellt sein. Angrenzend an ihre jeweiligen Kolbenköpfe 12 und 14 tragen die Kolben 8 und 10 Kolbenringe 78, die die Kolben 8 bis 10 in Bezug auf die Wand 20 des Maschinengehäuses 76 abdichten. Die Kolbenköpfe 12 und 14 definieren eine Verbrennungskammer 4, die die Form eines Kegels aufweist. Der Kolbenkopf 12 des Kolbens 8 umfasst eine Kegelwand 80, die in Fig. 1 ebenfalls als eine Strichlinie und in Fig. 4 in einer Vorderansicht gezeigt ist. Dementsprechend weist der Kolbenkopf 14 des Kolbens 10 eine Kegelwand 82 auf. Die Kegelwände 80 und 82 weisen Vertiefungen auf, die wenigstens teilweise entlang eines Spiralwegs verlaufen. Diese Vertiefungen 84 sind ebenfalls in Fig. 4 gezeigt. Die Vertiefungen 84 lösen in der Verbrennungskammer 4 eine Wirbelströmung aus, sodass eine saubere und effiziente Verbrennung stattfinden kann.

[0042] An der Spitze der kegelförmigen Verbrennungskammer 4 ist eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung 86 vorgesehen, die in das Maschinengehäuse 76 eingebaut ist. In dem Maschinengehäuse 76 ist auf der der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 86 gegenüberliegenden Seite eine Zündkerze 88 untergebracht. Es kann ebenfalls ein Doppelfunkenzündungssystem vorgesehen sein.

[0043] Angrenzend an die Zündkerze 88 sind ein Einlassventil 90 und ein Auslassventil 92 vorgesehen. Die Ventile sind in eine abgerundete Bodenplatte 94 integriert, die in die Wand 20 übergeht.

[0044] An den Pleuelwellen 42 und 44 vorgesehene Ausbuchtungen können die Ventile 90 und 92 antreiben. Außerdem können sie elektromagnetisch betätigt sein, was eine flexiblere Ventileinstellung zulässt.

[0045] Die Maschine kann gemäß dem Viertaktprinzip betrieben werden. Wenn die erfindungsgemäße Maschine gemäß dem Zweitaktprinzip betrieben wird, wird die Verwendung eines fremdbelüfteten Induktionssystems empfohlen. Dieses System umfasst einen Luftkompressor, einen Luftspeichertank und einen Zwischenkühler. Der Kompressor drängt Frischluft durch den Zwischenkühler und in den Luftspeichertank. Wenn der Luftspeichertank seine maxima-

le Kapazität, seinen maximalen Druck und sein maximales Volumen erreicht hat, schaltet ein Ventil eine Lufrückführung von dem Luftspeichertank zu dem Luftkompressor um. Dies veranlasst, dass die Luft den Umlauf über das Zwischenkühlersystem wieder aufnimmt.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (2), wobei die Maschine umfasst:
 ein Maschinengehäuse mit einer ersten Wand (20), die eine erste Verbrennungskammer (4) begrenzt;
 einen ersten Kolben (8) mit einem ersten Kolbenkopf (12), der ebenfalls die erste Verbrennungskammer (4) begrenzt, wobei der erste Kolben (8) einen ersten Schwenkarm (24) aufweist;
 eine erste Pleuelwelle (42);
 eine erste Pleuelstange (34), die zwischen einer ersten Verbindungsachse (30) des ersten Schwenkarms (24) und der ersten Pleuelwelle (42) verbunden ist;
 einen zweiten Kolben (10) mit einem zweiten Kolbenkopf (14), der ebenfalls die erste Verbrennungskammer (4) begrenzt, wobei der zweite Kolben (10) einen zweiten Schwenkarm (26) aufweist;
 eine zweite Pleuelwelle (44); und
 eine zweite Pleuelstange (36), die zwischen einer zweiten Verbindungsachse (32) des zweiten Schwenkarms (26) und der zweiten Pleuelwelle (44) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Wand (20) wenigstens einen Torusabschnitt in Form eines ringförmigen Körpers definiert, wobei der erste und der zweite Kolben (8, 10) entlang eines durch den Torusabschnitt definierten gekrümmten Wegs geführt werden, wobei sich der erste und der zweite Kolben (8, 10) in entgegengesetzten Richtungen bewegen und wobei die Schwenkarme (24, 26) um eine gemeinsame Drehachse (28) schwenkbar sind, wobei der erste Kolben (8) ferner einen dritten Kolbenkopf (16) umfasst und der zweite Kolben (10) ferner einen vierten Kolbenkopf (18) umfasst, wobei der dritte Kolbenkopf (16) und der vierte Kolbenkopf (18) eine zweite Verbrennungskammer (6) begrenzen, wobei die erste Verbrennungskammer (4) und die zweite Verbrennungskammer (6) bezogen auf die Drehachse (28) einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei der erste Kolben (8), welcher den ersten Schwenkarm (24), den ersten Kolbenkopf (12) und den dritten Kolbenkopf (16) aufweist, und der zweite Kolben (10), welcher den zweiten Schwenkarm (26), den zweiten Kolbenkopf (14) und den vierten Kolbenkopf (18) aufweist, bezogen auf die Drehachse (28) einander gegenüberliegend angeordnet sind, sodass eine Bewegung des ersten Kolbenkopfs (12) und des zweiten Kolbenkopfs (14) aus ihren jeweiligen unteren Totpunktstellungen in ihre oberen Totpunktstellungen mit einer gleichzeitigen Bewegung des dritten Kolbenkopfs (16) und des vierten Kolbenkopfs (18) aus ihren jeweiligen oberen Tot-

punktstellungen in ihre unteren Totpunktstellungen einhergeht.

2. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die zweite Verbrennungskammer (6) durch die erste Wand (20) begrenzt ist.

3. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die zweite Verbrennungskammer (6) durch eine zweite Wand (22) begrenzt ist, wobei die zweite Wand (22) wenigstens einen Torusabschnitt definiert.

4. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die erste Verbrennungskammer (4) konusförmig ist.

5. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die erste Verbrennungskammer (4) Vertiefungen (84) aufweist, die wenigstens teilweise entlang Spiralwegen verlaufen.

6. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, die ferner eine Kraftstoffeinspritzeinheit (86) und/oder ein Einlassventil (90) und/oder ein Auslassventil (92) und/oder eine Zündkerze (88) umfasst, die in Abschnitten der ersten Wand (20) angeordnet sind, wobei die Abschnitte konzentrisch mit der gemeinsamen Drehachse (28) sind.

7. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 6, bei der die erste Pleuelstange (34) an einer Verbindungsstelle, die die erste Verbindungsachse (30) umfasst, mit dem Schwenkarm (24) des ersten Kolbens (8) verbunden ist und die zweite Pleuelstange (36) an einer zweiten Verbindungsstelle, die die zweite Verbindungsachse (32) umfasst, mit dem Schwenkarm (26) des zweiten Kolbens (10) verbunden ist, wobei die erste Verbindungsachse (30), die zweite Verbindungsachse (32) und die gemeinsame Drehachse (28) jeweils parallel zueinander und in einer Mittelzentrumstellung des ersten und des zweiten Kolbens (8, 10) in einer gemeinsamen Ebene (50) ausgerichtet sind.

8. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 7, bei der die erste Kurbelwelle (42) eine erste Drehachse (46) umfasst und die zweite Kurbelwelle (44) eine zweite Drehachse (48) umfasst, wobei die erste Drehachse (46) und die erste Verbindungsachse (30) parallel zueinander und in einer ersten Ebene (52) ausgerichtet sind, wobei die zweite Drehachse (48) und die zweite Verbindungsachse (32) parallel zueinander und in einer zweiten Ebene (54) ausgerichtet sind, wobei die erste Ebene (52) und die zweite Ebene (54) in einer Mittelzentrumstellung des ersten und des zweiten Kolbens (8, 10) senkrecht zu der gemeinsamen Ebene (50) sind.

9. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die Maschine eine Zweitaktmaschine oder eine

Viertaktmaschine oder ein Ottomotor oder ein Dieselmotor ist.

10. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 1, bei der die erste und die zweite Kurbelwelle (42, 44) mit einem Schwungrad gekoppelt sind.

11. Brennkraftmaschine (2) nach Anspruch 10, bei der sich die erste und die zweite Kurbelwelle (42, 44) in derselben Richtung drehen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

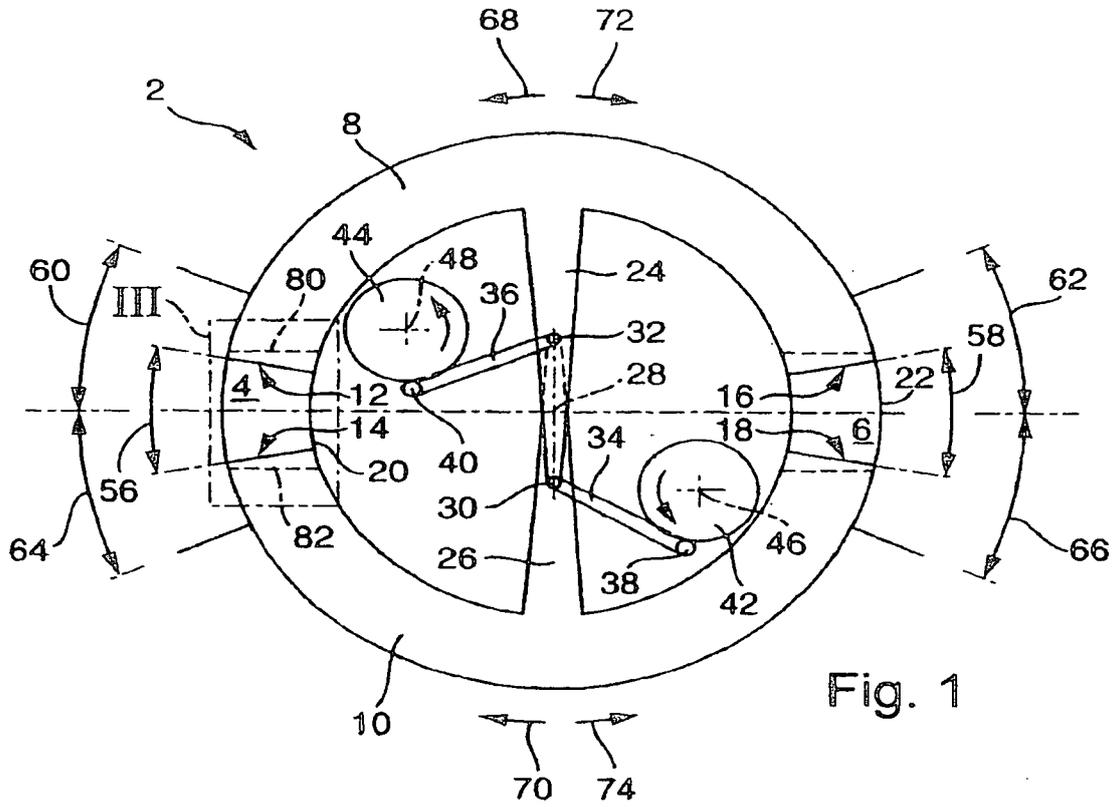


Fig. 1

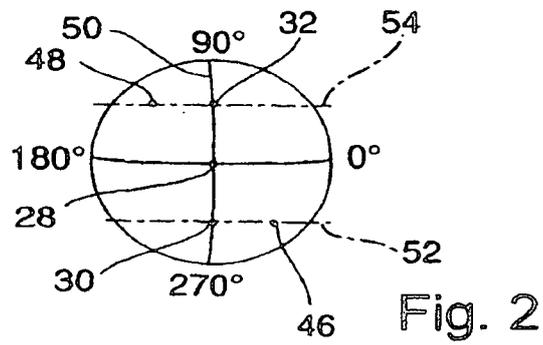


Fig. 2

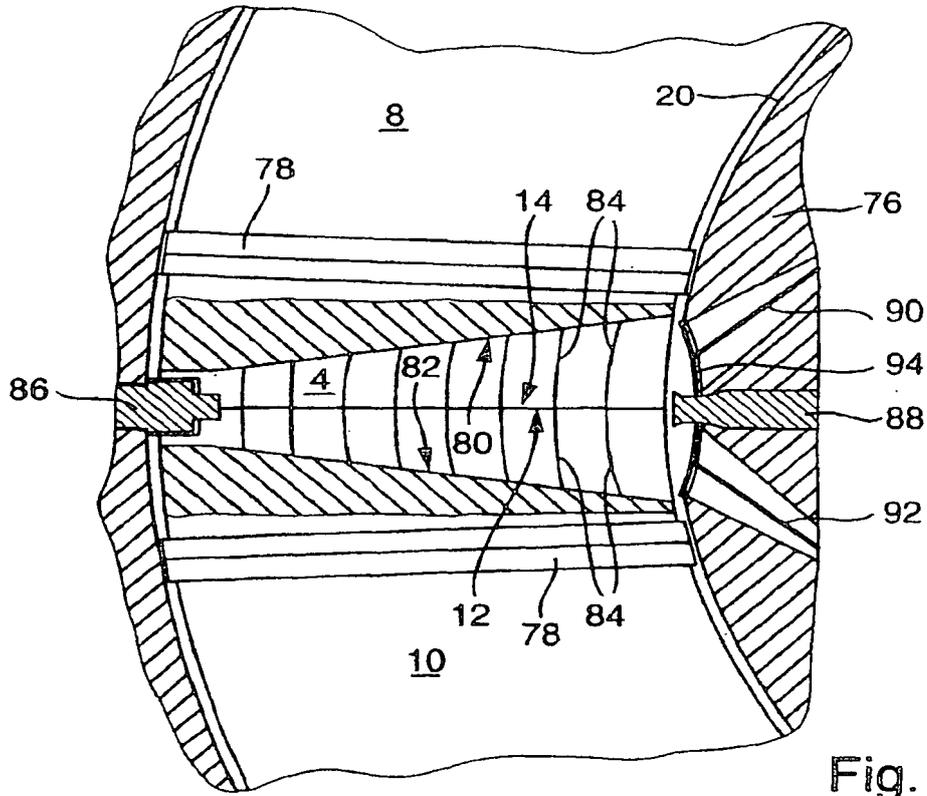


Fig. 3

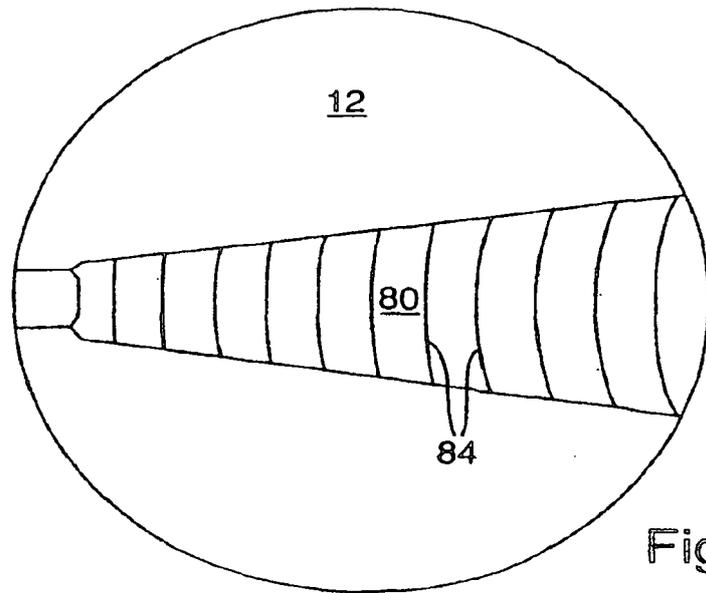


Fig. 4