

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1960/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **F01C 1/077 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **30.11.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2009**

(73) Patentinhaber:

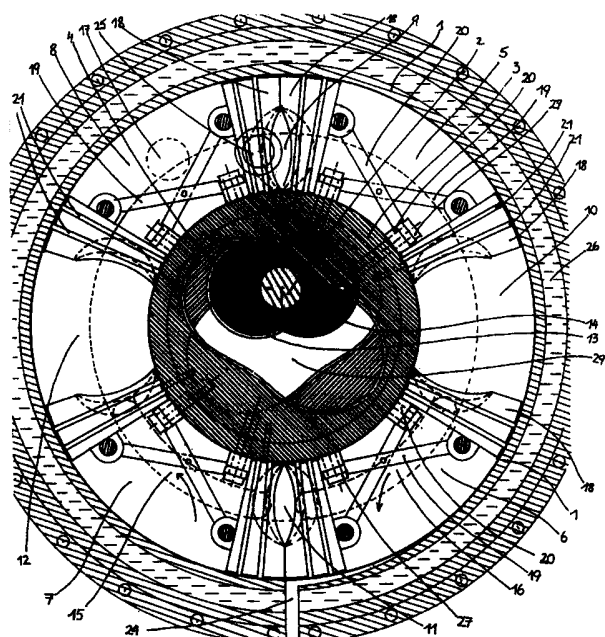
MONDL FRITZ
A-2404 PETRONELL (AT)

(72) Erfinder:

MONDL FRITZ
PETRONELL (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT INNERER VERBRENNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem zwei Paare von Kolben (5, 7; 6, 8), in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) mit unrunder Zahnräder (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) vorgesehen ist, das die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert. Eine kompakte Ausführung und ein ruhiger Lauf werden dadurch erreicht, dass das Getriebe (14) mindestens zwei unrunder Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem zwei Paare von Kolben (5, 7; 6, 8), in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) mit unrunder Zahnrädern (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) vorgesehen ist, das die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert. Eine kompakte Ausführung und ein ruhiger Lauf werden dadurch erreicht, dass das Getriebe (14) mindestens zwei unrunder Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem zwei Paare von Kolben, in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe mit unrunderen Zahnrädern vorgesehen ist, der die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben während des Umlaufs verändert.

Brennkraftmaschinen mit innerer Verbrennung werden derzeit zum weitaus überwiegenden Teil als Hubkolbenmaschinen ausgebildet. Die Nachteile dieses Motorkonzepts, die sich aufgrund der hin- und hergehenden Teile ergeben, wie Massenkräfte und -momente, Reibungsverluste und dergleichen, werden in Kauf genommen, da die zur Verfügung stehenden Alternativen mit anderen Nachteilen behaftet sind. So hat sich beispielsweise das Konzept des Wankelmotors nur in Randbereichen durchgesetzt.

Als weitere Alternative zu Hubkolbenmotoren sind sogenannten Schwenkkolbenmotoren bekannt geworden. Bei diesen Schwenkkolbenmotoren rotieren in der Regel zwei Kolbenpaare in einem Gehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, wobei durch einen speziellen Mechanismus eine oszillierende Winkelgeschwindigkeit der Kolbenpaare erzwungen wird. Dadurch schwankt der Winkelabstand zwischen den Kolben der Kolbenpaare zyklisch, was für die Durchführung des Verbrennungsvorganges ausgenutzt werden kann. Schwenkkolbenmotoren der beschriebenen Art sind beispielsweise aus der GB 1 034 023 A, der US 4,419,057 A, der FR 2 730 274 A oder der US 3,858,560 A bekannt. Die oszillierende Winkelgeschwindigkeit der Kolbepaare wird bei diesen bekannten Lösungen durch verschiedenartige Hebelmechanismen erreicht, die in der Regel seitlich neben dem Rotorgehäuse angeordnet sind. Diese Hebelmechanismen machen die bekannten Brennkraftmaschinen komplex und aufwändig und führen in der Regel wieder zu Massenkräften aufgrund von hin- und hergehenden Teilen, was die konzeptuellen Vorteile dieser Art von Brennkraftmaschinen teilweise wieder zunichte macht.

Weiters sind Lösungen bekannt geworden, die die oben beschriebenen Nachteile zumindest teilweise vermeiden. Dabei werden Zahnradgetriebe eingesetzt, um die ungleichmäßige Kolbenbewegung zu bewirken. Dabei steht mindestens ein unrunderes, zumeist elliptisch ausgebildetes Zahnrad mit einem exzentrisch gelagerten Zahnrad in Eingriff, um ein Getriebe mit einem veränderlichen Übersetzungsverhältnis zu bilden. Solche Brennkraftmaschinen sind in der WO

01/34944 A, des WO 95/17582 A, der US 4,028,019 A, der DE 197 44 591 A, der DE 27 39 326 A oder der US 3,302,625 A beschrieben. Nachteilig ist dabei jedoch, dass relativ massive Getriebe erforderlich sind, um die erforderliche Funktionalität zu gewährleisten. Diese Getriebe sind dabei in der Regel neben dem Rotorgehäuse angeordnet und benötigen entsprechenden Bauraum. Dabei ist es im Allgemeinen nur möglich, mit einem Getriebe ein oder zwei Rotorgehäuse bzw. Kolbenpaare zu versorgen. Um mehrere Kolbenpaare mechanisch zu verbinden, sind daher aufwendige Zusatzgetriebe erforderlich, die Reibungsverluste verursachen und Bauraum beanspruchen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, dass ein einfacher Aufbau und eine optimierte Art der Kraftübertragung erreicht werden. Insbesondere soll ein Getriebe geschaffen werden, das kompakt ist und wenig Bauraum benötigt. Es soll auf diese Weise auch möglich sein, mehrere Kolbenpaare vorzusehen, ohne aufwendige Zusatzgetriebe zu benötigen.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass das Getriebe mindestens zwei unrunde Hohlräder aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben fest verbunden sind.

Wesentlich an der vorliegenden Erfindung ist, dass der Kolbentrieb, der die oszillierende Winkelgeschwindigkeit der Kolben bewirkt, in sehr einfacher Weise als Zahnradgetriebe ausgebildet ist. Durch die Verwendung von Hohlrädern wird eine große Überdeckung der Zähne und damit ein sehr günstiges Eingriffsverhalten erzielt, so dass die Zahnräder vergleichsweise gering belastet werden und damit in relativ kleiner Baugröße ausgeführt werden können. Besonders günstig ist es, dass das Getriebe in dem Bauraum innerhalb der Bewegungsbereiche der Kolben angeordnet werden kann was den erforderlichen Bauraum minimiert.

Durch die erfindungsgemäße Lösung werden hin- und hergehende Massen, wie Hebel oder dergleichen vermieden und es wird eine sehr kompakte und robuste Konstruktion erreicht. Dadurch können die spezifischen Vorteile des vorliegenden Motorkonzepts voll ausgenutzt werden, die darin bestehen, dass die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine aus sehr wenigen Bauteilen aufgebaut ist, im Gegensatz zum Wankelmotor eine optimale Brennraumgestaltung möglich ist und die Überströmquerschnitte großzügig ausgebildet werden können. Insgesamt kann auf diese Weise ein extrem hoher Wirkungsgrad dargestellt werden. Das bestehende Motorkonzept ist sowohl für Brennkraftmaschinen mit Selbstzündung als auch für fremdgezündete Brennkraftmaschinen optimal einsetzbar. Darüber

hinaus ist es möglich, sowohl eine Zweitaktversion als auch eine Viertaktversion darzustellen.

Als optimal hat es sich herausgestellt, wenn pro Rotorgehäuse zwei Kolbenpaare aufnehmen, so dass insgesamt vier Brennräume vorliegen. Vorzugsweise sollte dabei in jedem Brennraum pro Umdrehung genau ein Arbeitsspiel ausgeführt werden. Um dies zu erreichen, ist es bevorzugt, wenn das Getriebe ein Übersetzungsverhältnis von 1:2 aufweist. Auf diese Weise können die obigen Forderungen in optimaler Weise erfüllt werden.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Hohlräder eine Hauptachse und eine dazu rechtwinkelige Nebenachse aufweisen und wenn sie in Bezug auf die Hauptachse und in Bezug auf die Nebenachse symmetrisch sind. Dies bedeutet, dass sich die Hohlräder wie eine Ellipse aus vier spiegelsymmetrisch ausgebildeten Quadranten zusammensetzen. Gemäß einer Ausführungsvariante sind die Hohlräder elliptisch, was zu einer im Wesentlichen sinusförmigen Beschleunigung und Verzögerung der Kolben führt. In diesem Fall sind die Zahnräder, mit denen die Hohlräder kämmen, kreisförmig und exzentrisch gelagert.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung sieht jedoch vor, dass die Hohlräder im Bereich der Nebenscheitel, das sind die Endpunkte der Nebenachse, einen konvexen Abschnitt aufweisen. Dabei kann die geometrische Form der Wälzkurve beispielsweise einer Cassinischen Kurve mit der Gleichung

$$(x^2 + y^2)^2 - 2c^2(x^2 - y^2) = a^4 - c^4 \quad (1)$$

mit

$$c < a < c\sqrt{2} \quad (2)$$

wie beispielsweise:

$$(x^2 + y^2)^2 - 2(x^2 - y^2) = 1 \quad (3)$$

Auf diese Weise ist es möglich, die Winkelgeschwindigkeiten der Kolben im Zeitablauf abweichend von einer sinusförmigen Bewegung zu gestalten, so dass die einzelnen Arbeitstakte eine unterschiedliche Länge aufweisen können. Auf diese Weise ist es möglich, die Kolben im Bereich des oberen Totpunkts am Beginn des Arbeitstakts länger verweilen zu lassen, um damit dem Ideal eines Gleichraumprozesses näher zu kommen, um so einen höheren innermotorischen Wirkungsgrad erzielen zu können.

Ein besonders einfacher Aufbau wird dadurch erreicht, dass die Hohlräder Außenflächen aufweisen, die Teile der Kolbenlaufbahn bilden. Auf diese Weise können gesonderte Bauelemente zur Kraftübertragung entfallen.

Vorzugsweise sind mehrere Rotorgehäuse axial nebeneinander angeordnet. Auf diese Weise ist es möglich, ein Analogon zur Mehrzylindermaschine herkömmlicher Bauart zu verwirklichen. In einem solchen Fall ist es vom besonderem Vorteil, wenn die exzentrisch gelagerten Zahnräder mehrerer Rotoren auf einer gemeinsamen Abtriebswelle gelagert sind.

Um den Verbrennungsvorgang zu optimieren, ist es insbesondere günstig, wenn die Innenwand des Rotorgehäuses torusförmig gekrümmt ist. Dies bedeutet, dass die Außenwand des Gehäuses im Längsschnitt kreisbogenförmig oder parabolisch gekrümmt ist. Ein Spezialfalls der torusförmigen Ausbildung ist eine sphärische Ausbildung des Rotorgehäuses.

Vorzugsweise sind in den Zahnrädern radial angeordnete Verteilkanäle zum Transport eines Schmiermittels vorgesehen. Auf diese Weise wird das Öl durch die Fliehkraft in Richtung der Kolben gefördert. Insbesondere ist es in diesem Zusammenhang günstig, wenn die Verteilkanäle in einen Zwischenraum zwischen Kolbenringen münden. Auf diese Weise wird das Schmiermittel zielgerecht zu den zu schmierenden Teilen des Kolbens geführt.

Besonders günstig ist es, wenn das Getriebe unrunde Zahnräder aufweist, deren Verhältnis der Hauptachse zur Nebenachse zwischen 1,2 und 1,9, vorzugsweise zwischen 1,3 und 1,6, beträgt. Gemeinsam mit der Breite der Kolben in Umfangsrichtung und mit dem gewünschten Verdichtungsverhältnis ergibt sich ein optimaler Wert für die Schwankungsbreite des Übersetzungsverhältnisses, woraus sich das Verhältnis von Hauptachse zur Nebenachse ergibt.

Das Auftreten von freien Massenkräften kann dadurch völlig verhindert werden, dass mit den exzentrisch gelagerten Zahnrädern Massenausgleichsgewichte verbunden sind. So kann auf einfachste Weise ohne zusätzliche Massenausgleichswellen oder dergleichen ein völlig ruhiger Lauf der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine erreicht werden.

Eine alternative Ausführungsvariante der Erfindung sieht eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung vor, die wie oben beschrieben als Schwenkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem mehrere Gruppen von Kolben in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe mit unrunder Zahnräder und exzentrisch gelagerten Zahnrädern vorgesehen ist, das die Winkelgeschwindigkeit jeder

Gruppe von Kolben gegenläufig zu anderen Gruppen oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben während des Umlaufs verändert. Dies bedeutet einerseits, dass eine Gruppe von Kolben drei oder vier Kolben umfassen kann, die jeweils mit einem als Hohlrad ausgebildeten unrunder Zahnrad verbunden sind, aber auch andererseits, dass mehr als zwei Hohlräder vorgesehen sein können. Auf diese Weise kann die bauliche Dichte vergrößert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine im Querschnitt;
- Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II - II in Fig. 1;
- Fig. 3a bis 14c Diagramme zur Erklärung der Funktion der Erfindung; und
- Fig. 15 ein Diagramm das schematisch die Kolbenbewegung darstellt.

Die Brennkraftmaschine von Fig. 1 besteht aus einem Rotorgehäuse 1, das im Wesentlichen scheibenförmig aufgebaut ist und einen torusförmigen Zylinderraum aufweist.

Exzentrisch zum torusförmigen Zylinderraum ist eine Abtriebswelle 2 über Wälzlager 28 gelagert. Fest mit der Abtriebswelle 2 sind zwei exzentrisch gelagerte Zahnräder 13, 14 verbunden, die mit unrunder Hohlrädern 3, 4 kämmen. Die beiden Hohlräder 3, 4 sind mit Kolben 5, 7 bzw. 6, 8 verbunden, die im Zylinderraum beweglich angeordnet sind. Zwischen jeweils zweien der Kolben 5, 7 bzw. 6, 8 sind Arbeitsräume 9, 10, 11, 12 ausgebildet. Durch das ungleichmäßige Übersetzungsverhältnis der Getriebe, die durch die innenverzahnte bzw. exzentrisch gelagerte Zahnräder 3 bzw. 4 und 13 bzw. 14 gebildet sind, nähern sich die Kolben 5, 6, 7, 8 während eine Umlaufs abwechselnd einander an und entfernen sich wiederum. Dadurch verändert sich auch das Volumen der Arbeitsräume 9, 10, 11, 12 zyklisch. Bei der in der Fig. 1 dargestellten Stellung der Kolben 5, 6, 7, 8 sind die Arbeitsräume 9 und 11 minimal und die Arbeitsräume 10 und 12 maximal.

Seitlich im Rotorgehäuse 1 sind eine Einlassöffnung 15 und eine Auslassöffnung 16 vorgesehen, über die der Gaswechsel erfolgt. Obgleich die in der Fig. 1 dargestellte Brennkraftmaschine im Viertaktprinzip arbeitet, sind keine Ventile oder sonstigen Steuerorgane erforderlich, da die Kolben 5, 6, 7, 8 die Einlassöffnung 15 und die Auslassöffnung 16 selbsttätig verschließen und freigeben. Es ist alter-

nativ jedoch auch möglich, die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine im Zweitaktverfahren zu betreiben.

Die Kolben 5, 6, 7, 8 bestehen aus Kolbenkörpern mit mehreren Kolbenringen 21, die ähnlich aufgebaut sind wie bei herkömmlichen Kolbenmaschinen. Die Kolben 5, 6, 7, 8 sind über Stangen 20 und Anker 27 an den Hohlrädern befestigt.

Zündkerzen 17 bzw. 25 dienen zur Zündung, der nach dem Otto-Verfahren arbeitenden Brennkraftmaschine. Falls die Brennkraftmaschine mit Selbstzündung betrieben wird, ist an einer vergleichbaren Stelle eine Einspritzdüse vorgesehen.

Die Schmierung erfolgt über eine Düse 30, die Öl in den Innenraum 29 des Getriebes 3, 4; 13, 14 einspritzt. Radial angeordnete Verteilkanäle 22 transportieren das Öl weiter in den Bereich der Kolben 5, 6, 7, 8. Das überschüssige Öl wird über Ablaufkanäle 24 an der Unterseite der Brennkraftmaschine abgeführt. Die Kühlung der Brennkraftmaschine erfolgt über einen Wassermantel 26 außerhalb der Kolbenlaufbahn.

Die äußeren Umfangsflächen der Hohlräder 3, 4 stellen die inneren Teile der Kolbenlaufbahn dar und sind über Dichtflächen 31 gegeneinander und gegen das Gehäuse abgedichtet.

In den Fig. 3a, 3b und 3c bis Fig. 14a, 14b und 14c sind schematisch die Kolbenstellungen während eines Kolbenumlaufs dargestellt. Dabei stellen die Fig. 3a bis 14a die Stellung, d.h. Winkellage des innenverzahnten Zahnrads 3 und damit der Kolben 6 und 8 dar, während die Fig. 3c bis 14c die Stellung, d.h. Winkellage des innenverzahnten Zahnrads 4 und damit der Kolben 5 und 7 dar. In den Fig. 3b bis 14b sind die Winkellagen gemeinsam dargestellt und gleichzeitig die Arbeitstakte eingetragen, die den einzelnen Arbeitsräume 9, 10, 11, 12 zugeordnet sind.

Fig. 15 zeigt schematisch den zeitlichen Verlauf der Kolbenbewegung und damit der einzelnen Arbeitstakte. Es ist aus Fig. 15 ersichtlich, dass der Verdichtungs- und der Ausstoßtakt verzögert erfolgen, während der Ansaugtakt und der Arbeitstakt während einer beschleunigten Phase der Kolbenbewegung ablaufen.

Die Erfindung ermöglicht es, eine Motorkonstruktion anzugeben, die frei von hin- und hergehenden Massen ist, keine Ventile und dergleichen benötigt, so dass die Anzahl der bewegten Teile minimal ist. Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine ist einfach aufgebaut, kompakt und weist einen extrem hohen Wirkungsgrad auf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem zwei Paare von Kolben (5, 7; 6, 8), in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) mit unrunder Zahnräder (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnräder (13, 14) vorgesehen ist, das die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (14) mindestens zwei unrunder Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (14) mit unrunder Zahnräder (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnräder (13, 14) ein Übersetzungsverhältnis von 1:2 aufweist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) eine Hauptachse und eine dazu rechtwinklige Nebenachse aufweisen und dass sie in Bezug auf die Hauptachse und in Bezug auf die Nebenachse symmetrisch sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) elliptisch sind.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) im Bereich der Nebenscheitel, das sind die Endpunkte der Nebenachse, einen konvexen Abschnitt aufweisen.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) im Inneren der Bewegungsbahn der Kolben (5, 7; 6, 8) angeordnet sind.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) Außenflächen aufweisen, die Teile der Kolbenlaufbahn bilden.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Rotorgehäuse (1) axial nebeneinander angeordnet sind.

9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die exzentrisch gelagerten Zahnräder (13, 14) mehrerer Rotoren auf einer gemeinsamen Abtriebswelle gelagert sind.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand des Rotorgehäuses (1) torusförmig gekrümmt ist.
11. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Zahnrädern (3, 4) radial angeordnete Verteilkanäle (22) zum Transport eines Schmiermittels vorgesehen sind.
12. Brennkraftmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilkanäle (22) in einen Zwischenraum zwischen Kolbenringen (21) münden.
13. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zum Gehäuseinnenraum offener Ansaugkanal vorgesehen ist.
14. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) Massenausgleichsgewichte verbunden sind.
15. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unrunderen Hohlräder (3, 4) ein Verhältnis der Länge der großen Hauptachse zur Nebenachse zwischen 1,2 und 1,9, vorzugsweise zwischen 1,3 und 1,6, aufweisen.
16. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem mehrere Gruppen von Kolben (5, 7; 6, 8), in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) mit unrunderen Zahnrädern (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) vorgesehen ist, das die Winkelgeschwindigkeit jeder Gruppe von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zu anderen Gruppen oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (14) mindestens zwei unrunderen Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind.

2007 11 30

Ba/Sc


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
E-Mail: patent@babeluk.at

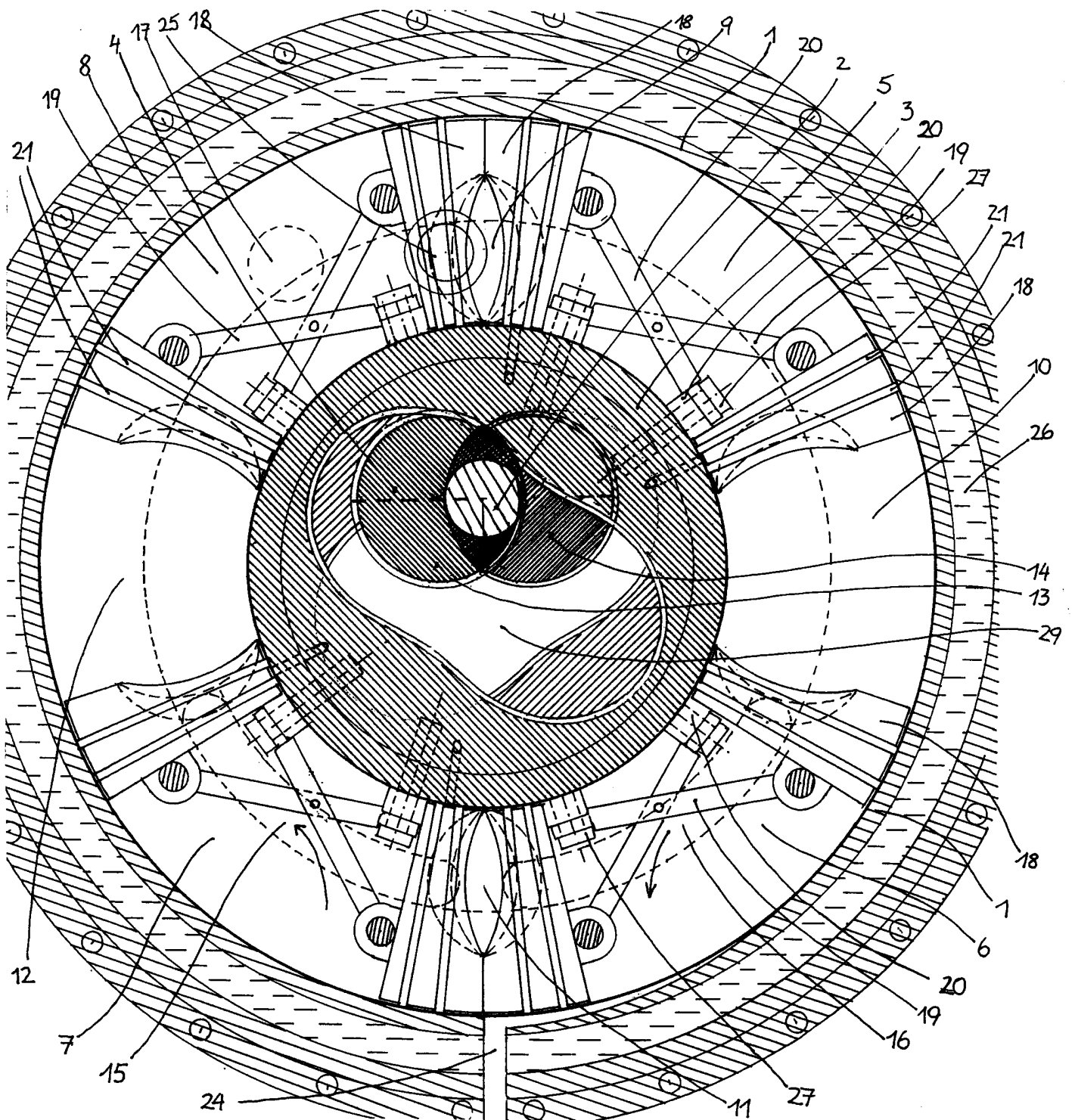
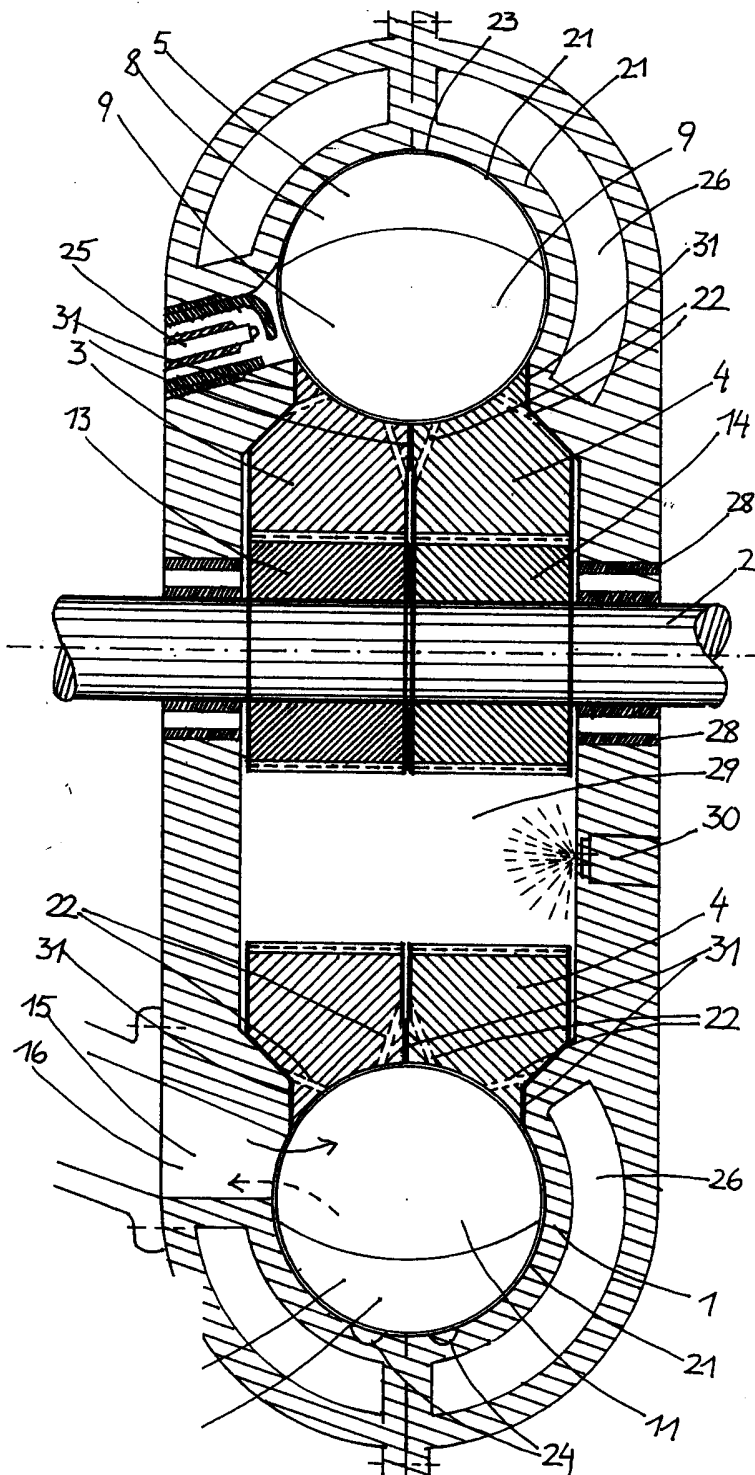


Fig. 1

Fig. 2



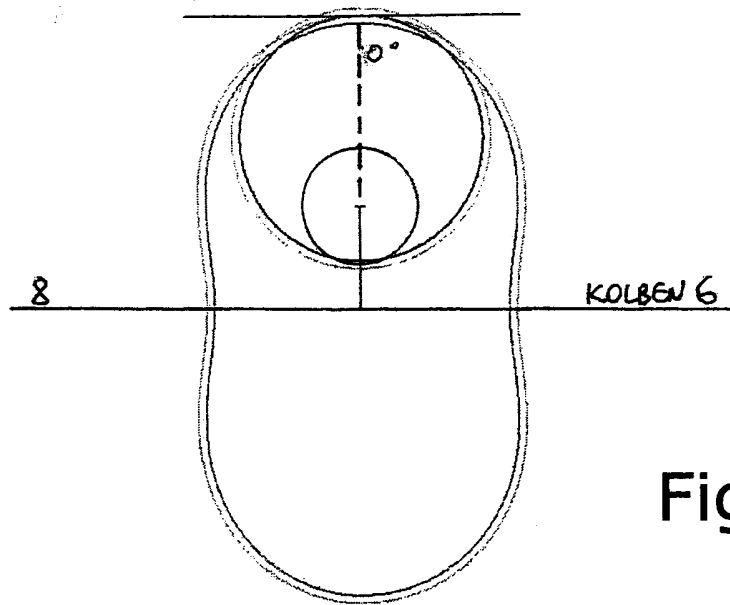


Fig. 3a

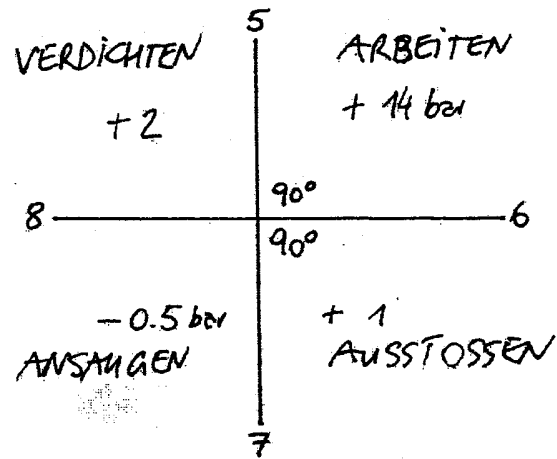


Fig. 3b

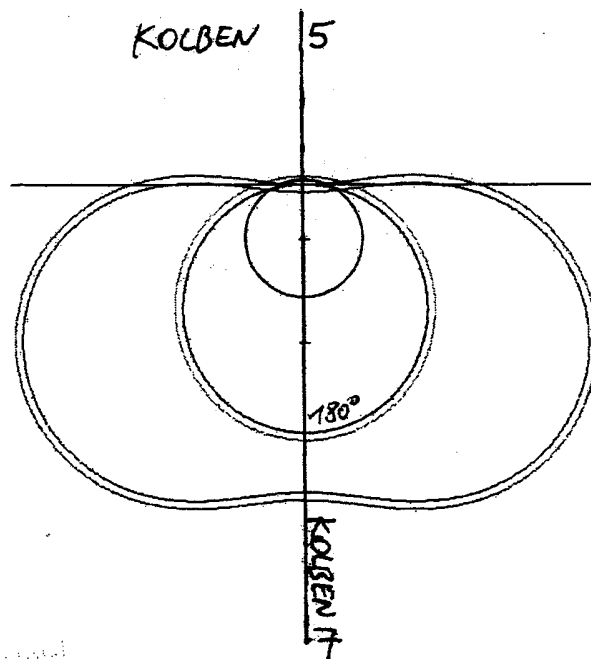


Fig. 3c

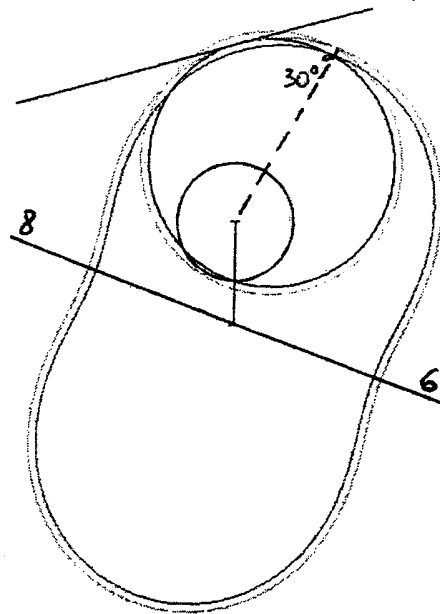


Fig. 4a

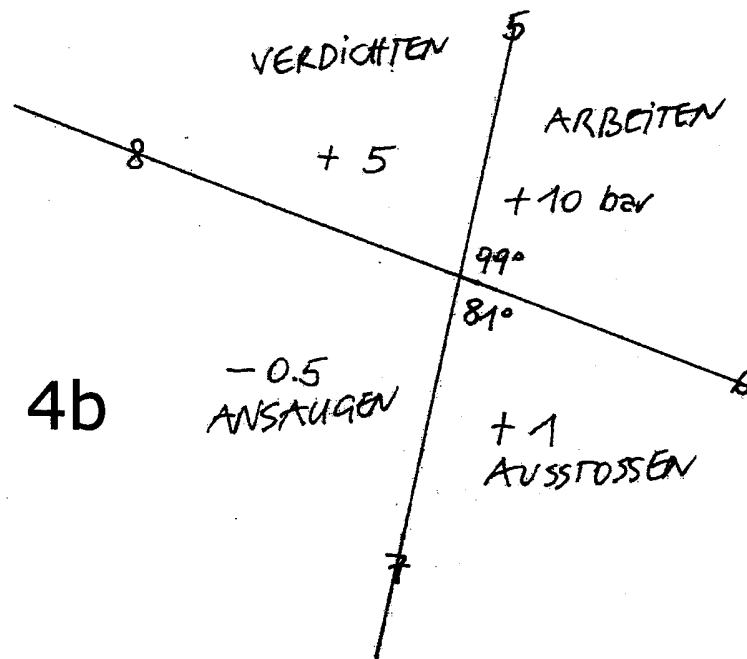


Fig. 4b

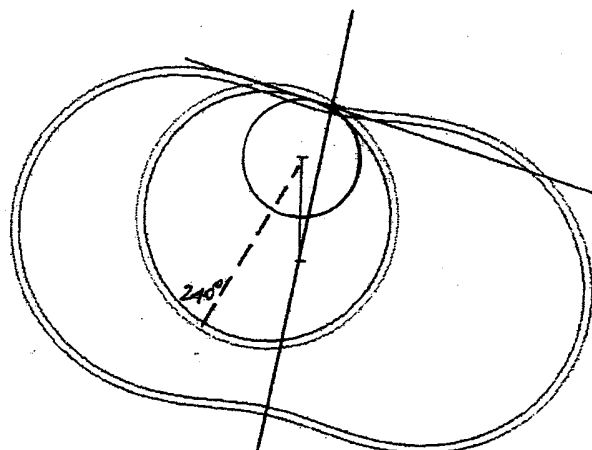


Fig. 4c

013842

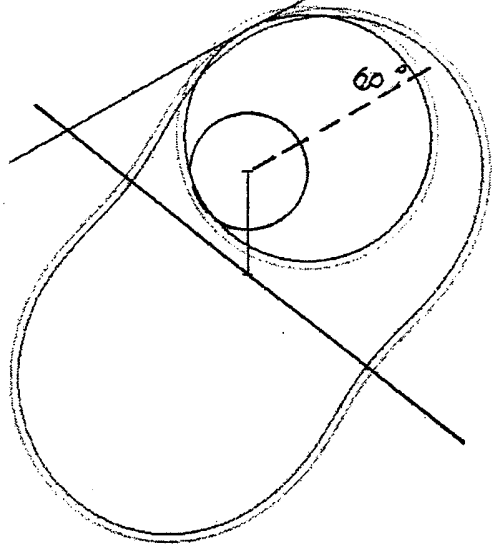


Fig. 5a

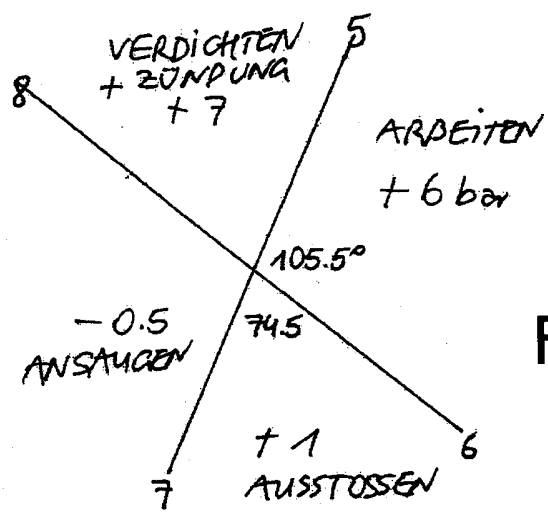


Fig. 5b

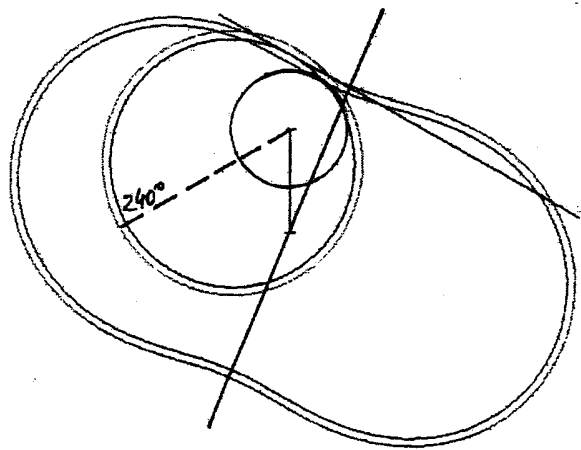


Fig. 5c

Handwritten notes at the bottom left of the page, partially illegible.

013842

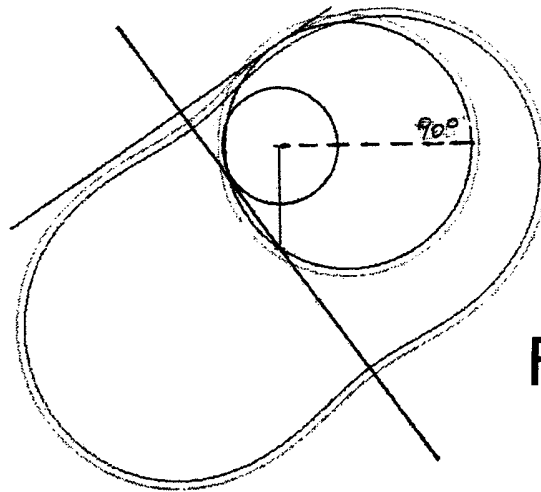


Fig. 6a

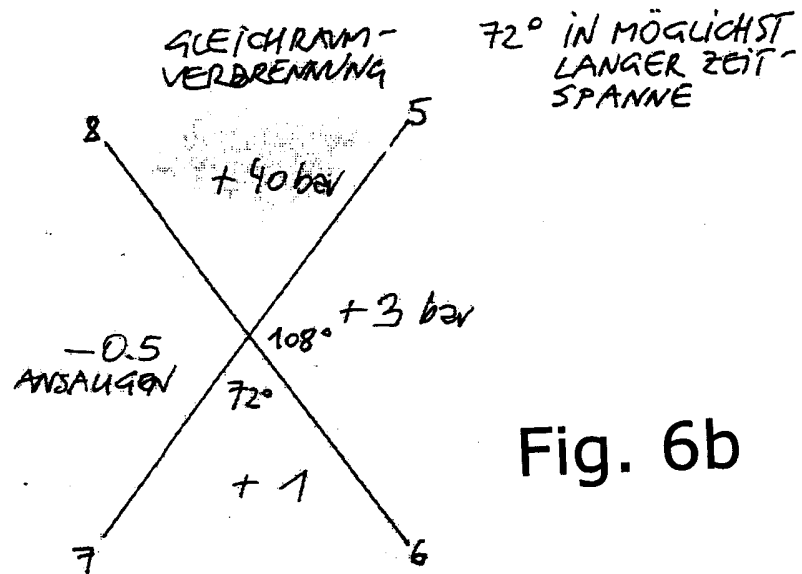


Fig. 6b

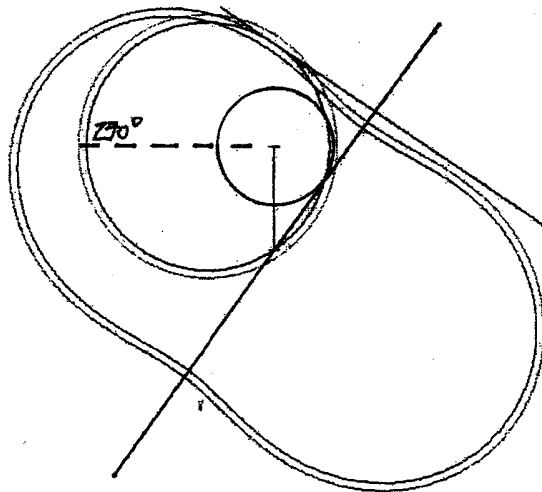


Fig. 6c

013842

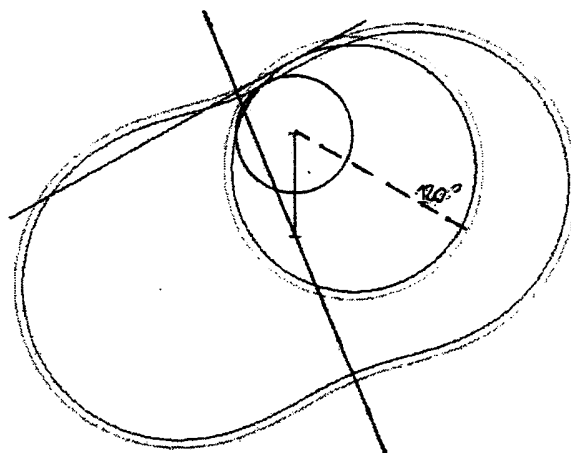


Fig. 7a

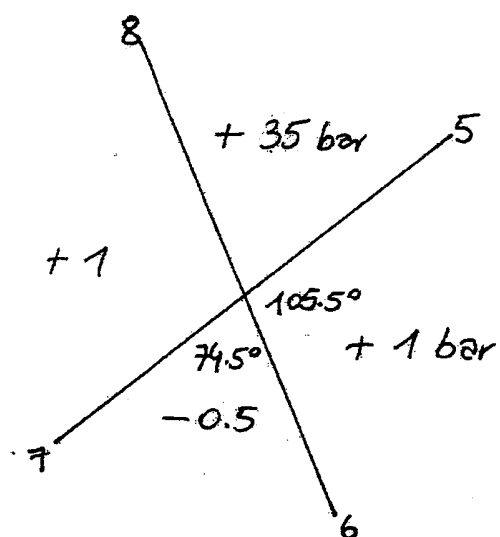


Fig. 7b

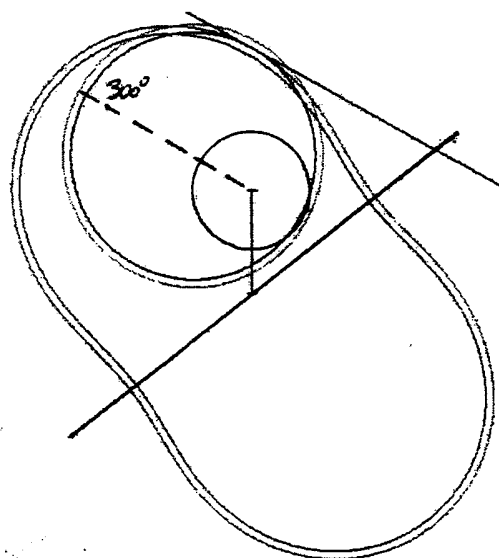


Fig. 7c

Fig. 7a, b, c are diagrams of the same shape, showing different views or stages of the shape. The diagrams are labeled with numbers 1 through 8, and various angles and pressures are indicated. The diagrams are drawn with solid and dashed lines, and the central circular region is shaded.

013842

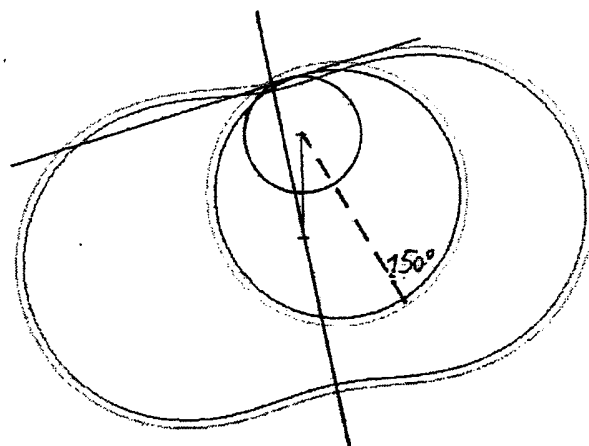


Fig. 8a

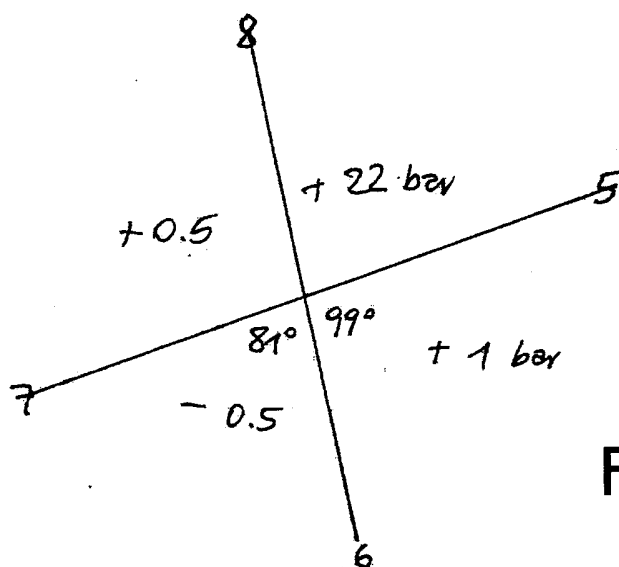


Fig. 8b

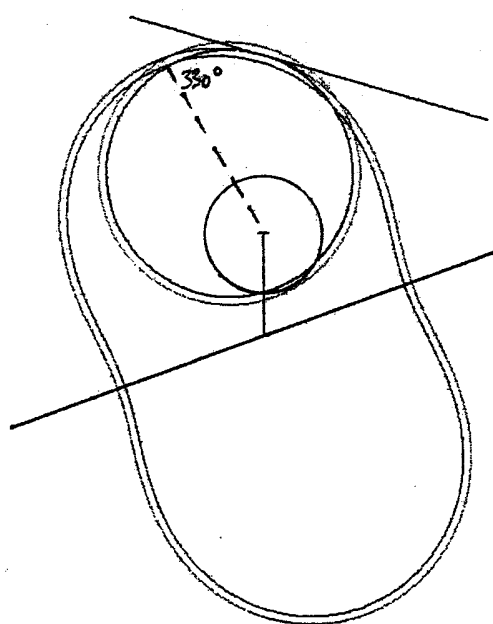


Fig. 8c

013842

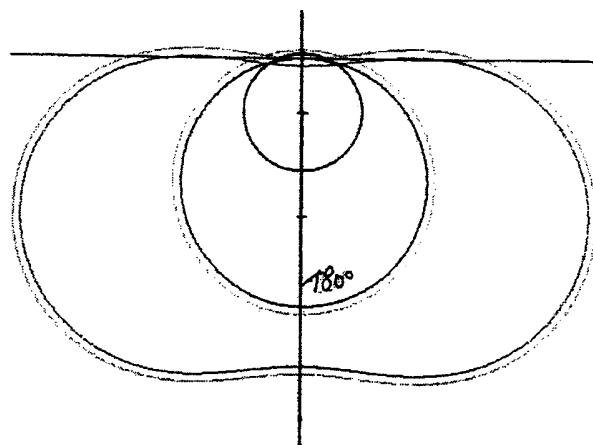


Fig. 9a

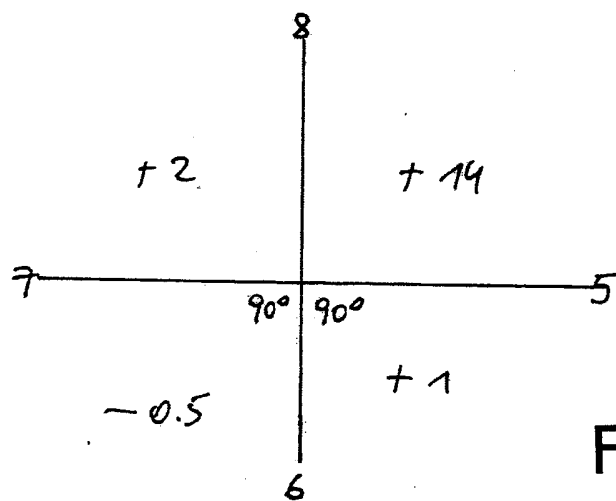


Fig. 9b

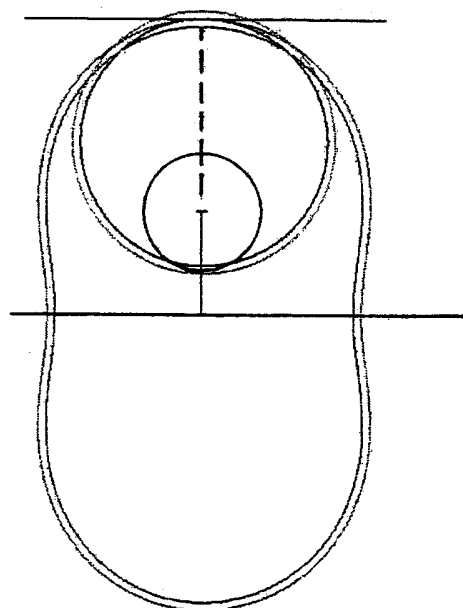


Fig. 9c

013842

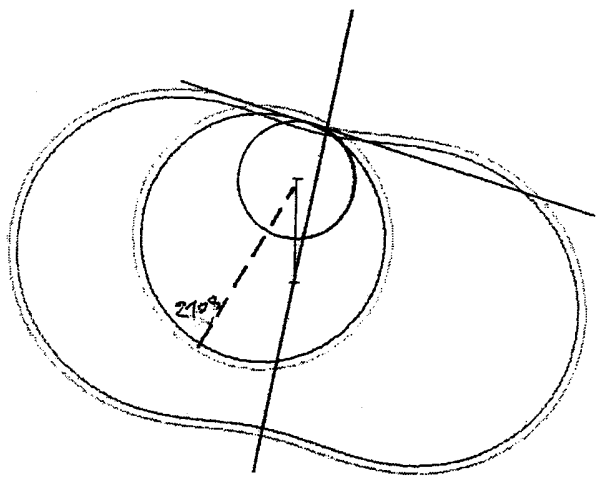


Fig. 10a

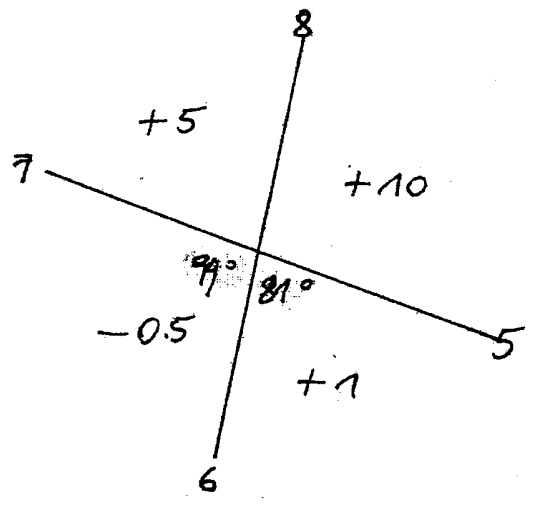


Fig. 10b

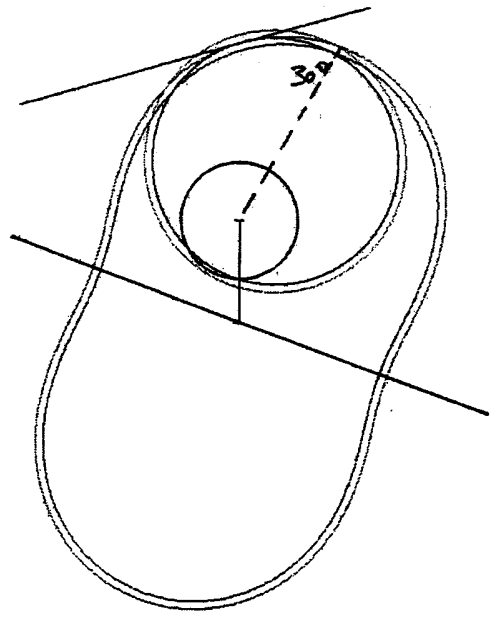
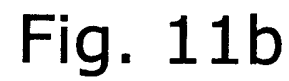
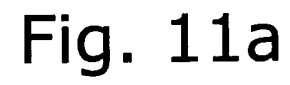


Fig. 10c



013842

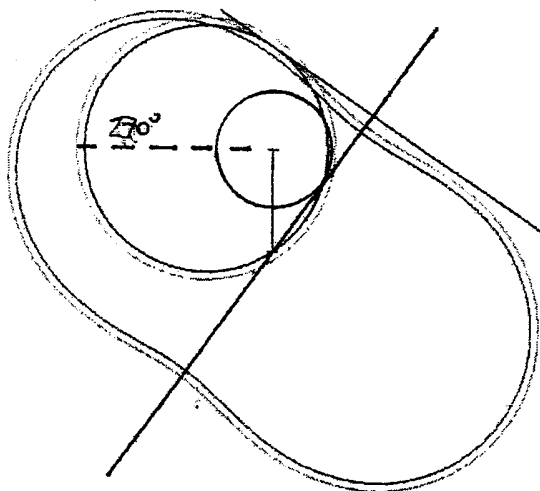


Fig. 12a

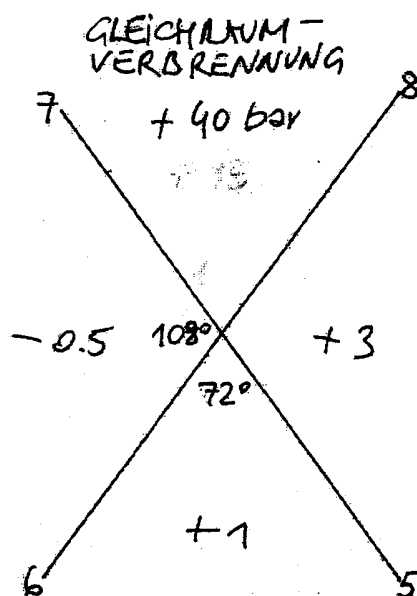


Fig. 12b

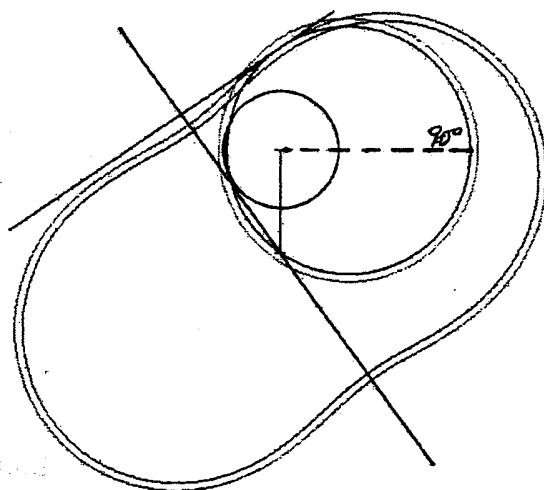


Fig. 12c

013842

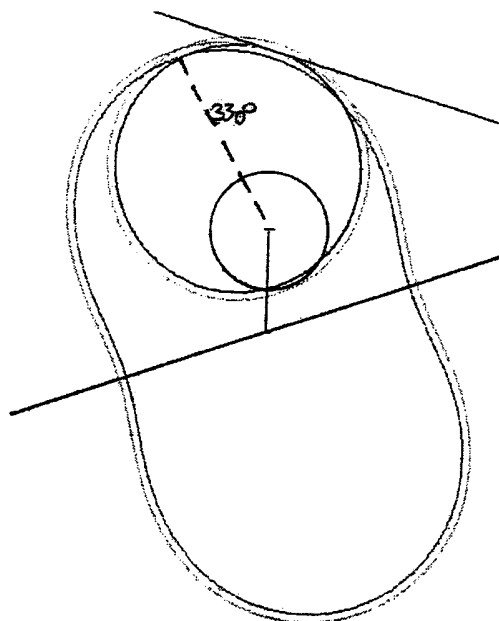


Fig. 14a

Position: P330

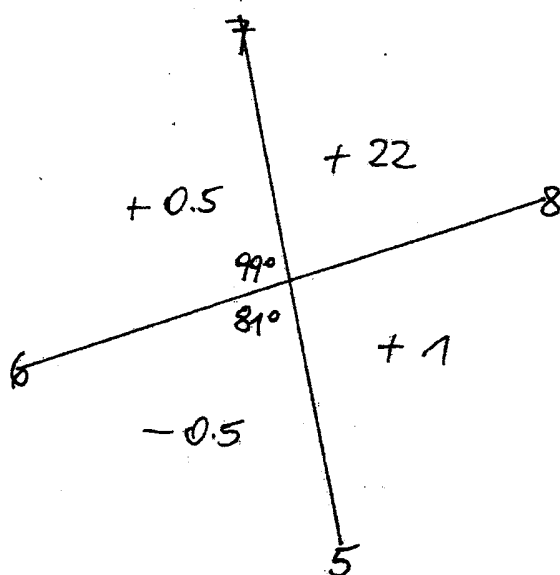


Fig. 14b

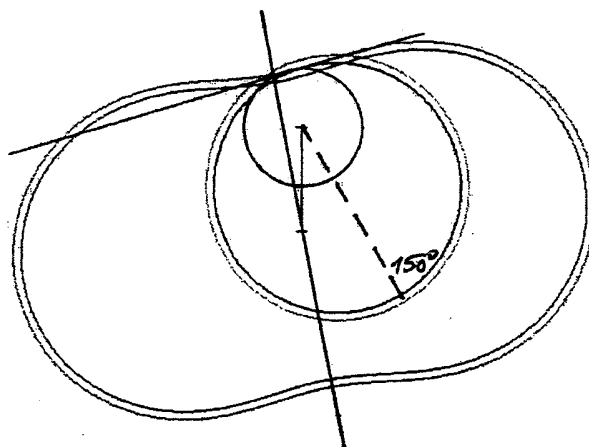
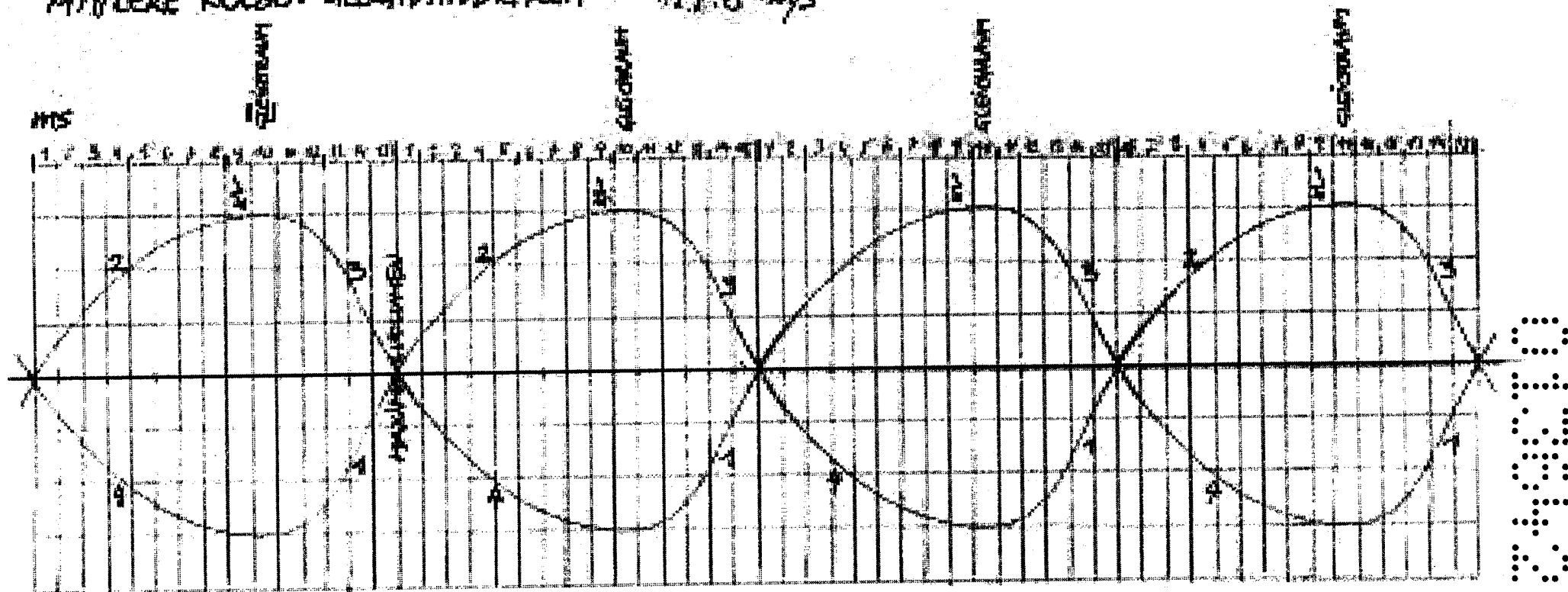


Fig. 14c

Zwei Umdrehungen der Kolben in Millisekunden
 bei $2000 \text{ U}_{\text{Kol}}/\text{min} = 4000 \text{ U}_{\text{Kurbelwelle}}/\text{min} = 60 \text{ ms}$
 MITTLERE KOLBEN-GESCHWINDIGKEIT = 17.8 m/s



TAKTE 1 - ANSAUGEN = STEIL
 2 - VERDICHTEN = FLACH
 3 - ARBEITEN = STEIL
 4 - AUSSTOßEN = FLACH

MEINE IDEALE KURVE.

1.10.07

Fig. 15

(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem zwei Paare von Kolben (5, 7; 6, 8) in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) vorgesehen ist, das im Inneren der Bewegungsbahn der Kolben (5, 7; 6, 8) angeordnete, unrunde Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind, und die eine Hauptachse und eine dazu rechtwinkelige Nebenachse aufweisen, wobei sie in Bezug auf die Hauptachse und in Bezug auf die Nebenachse symmetrisch sind, und wobei das Getriebe (14) weiters exzentrisch gelagerte Zahnräder (13, 14) aufweist, so dass sich die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand des Rotorgehäuses (1) torusförmig gekrümmt ist und dass die Hohlräder (3, 4) im Bereich der Nebenscheitel, das sind die Endpunkte der Nebenachse, einen konvexen Abschnitt aufweisen.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (14) mit unrunder Zahnräder (3, 4) und exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) ein Übersetzungsverhältnis von 1:2 aufweist.
3. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (3, 4) Außenflächen aufweisen, die Teile der Kolbenlaufbahn bilden.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Rotorgehäuse (1) axial nebeneinander angeordnet sind.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die exzentrisch gelagerten Zahnräder (13, 14) mehrerer Rotoren auf einer gemeinsamen Abtriebswelle gelagert sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Zahnrädern (3, 4) radial angeordnete Verteilkanäle (22) zum Transport eines Schmiermittels vorgesehen sind.

7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verteilkanäle (22) in einen Zwischenraum zwischen Kolbenringen (21) münden.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zum Gehäuseinnenraum offener Ansaugkanal vorgesehen ist.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den exzentrisch gelagerten Zahnrädern (13, 14) Massenausgleichsgewichte verbunden sind.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unrunderen Hohlräder (3, 4) ein Verhältnis der Länge der großen Hauptachse zur Nebenachse zwischen 1,2 und 1,9, vorzugsweise zwischen 1,3 und 1,6, aufweisen.
11. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, die als Schwenkkolbenmotor ausgebildet ist, mit mindestens einem Rotorgehäuse mit kreisförmigem Querschnitt, in dem mehrere Gruppen von Kolben (5, 7; 6, 8), in einer Drehbewegung ablaufen, wobei ein Getriebe (14) vorgesehen ist, das im Inneren der Bewegungsbahn der Kolben (5, 7; 6, 8) angeordnete, unrunderen Hohlräder (3, 4) aufweist, die mit jeweils einem Paar von Kolben (5, 7; 6, 8) fest verbunden sind, und die eine Hauptachse und eine dazu rechtwinklige Nebenachse aufweisen, wobei sie in Bezug auf die Hauptachse und in Bezug auf die Nebenachse symmetrisch sind, und wobei das Getriebe (14) weiters exzentrisch gelagerte Zahnräder (13, 14) aufweist, so dass sich die Winkelgeschwindigkeit jedes Paares von Kolben (5, 7; 6, 8) gegenläufig zum anderen Paar oszillierend verändert, so dass sich der Winkelabstand zwischen den einzelnen Kolben (5, 7; 6, 8) während des Umlaufs verändert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenwand des Rotorgehäuses (1) torusförmig gekrümmt ist und dass die Hohlräder (3, 4) im Bereich der Nebenscheitel, das sind die Endpunkte der Nebenachse, einen konvexen Abschnitt aufweisen.

Patentanwalt

Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333

e-mail: patentanwalt@babeluk.at

2009 02 26

Ba



NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F01C 1/077 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F01C 1/077
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): F01C
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30. November 2007 eingereichten Ansprüchen 1-16 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	RU 2257476 C1 (Gridin) 27. Juli 2005 (27.07.2005) <i>Zusammenfassung; Fig. 1-3;</i>	1,3,4,6,7,13,16
Y	<i>Zusammenfassung; Fig. 1-3;</i>	8,10
	--	
X	US 3769946 A1 (Scherrer) 6. November 1973 (06.11.1973) <i>Zusammenfassung; Fig. 1,2,16; Spalte 9, Zeile 3-27;</i>	1-3,13,16
	--	
Y	US 3034449 A1 (Moore) 15. Mai 1962 (15.05.1962) <i>Fig. 1,2,14; Anspruch 1;</i>	8,10
A	<i>Fig. 2;</i>	5

Datum der Beendigung der Recherche:
17. Juli 2008

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. HÖRZER

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.