

(19)



(11)

EP 2 500 515 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.09.2012 Patentblatt 2012/38

(51) Int Cl.:

F01B 3/04 (2006.01)**F02B 75/26 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **11158859.6**(22) Anmeldetag: **18.03.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(72) Erfinder: **Toskin, Nikolaj****80803 München (DE)**(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,****Stockmair & Schwanhäusser****Leopoldstrasse 4****80802 München (DE)**(71) Anmelder: **FORMTECH Technologies GmbH****80331 München (DE)**(54) **Verbrennungsmotor**

(57) Verbrennungsmotor mit wenigstens einer hin- und herbewegbaren Kolbenstange (6), welche an beiden Enden mit einem jeweiligen Kolben-Zylinder-Mechanismus (3, 4, 17, 18) beaufschlagbar ist, einem mit der wenigstens einen Kolbenstange verbundenen Kupplungs- bzw. Gehäuseteil (7),

einem in dem Kupplungsteil (7) angeordneten Rotor (10) mit einer Rotor- bzw. Abtriebswelle (9), und Umwandlungsmitteln (8, 22) zur Umwandlung der Hin- und Herbewegung der wenigstens einen Kolbenstange und des Kupplungsteils in eine Rotationsbewegung des Rotors (10) und der Rotorwelle (9).

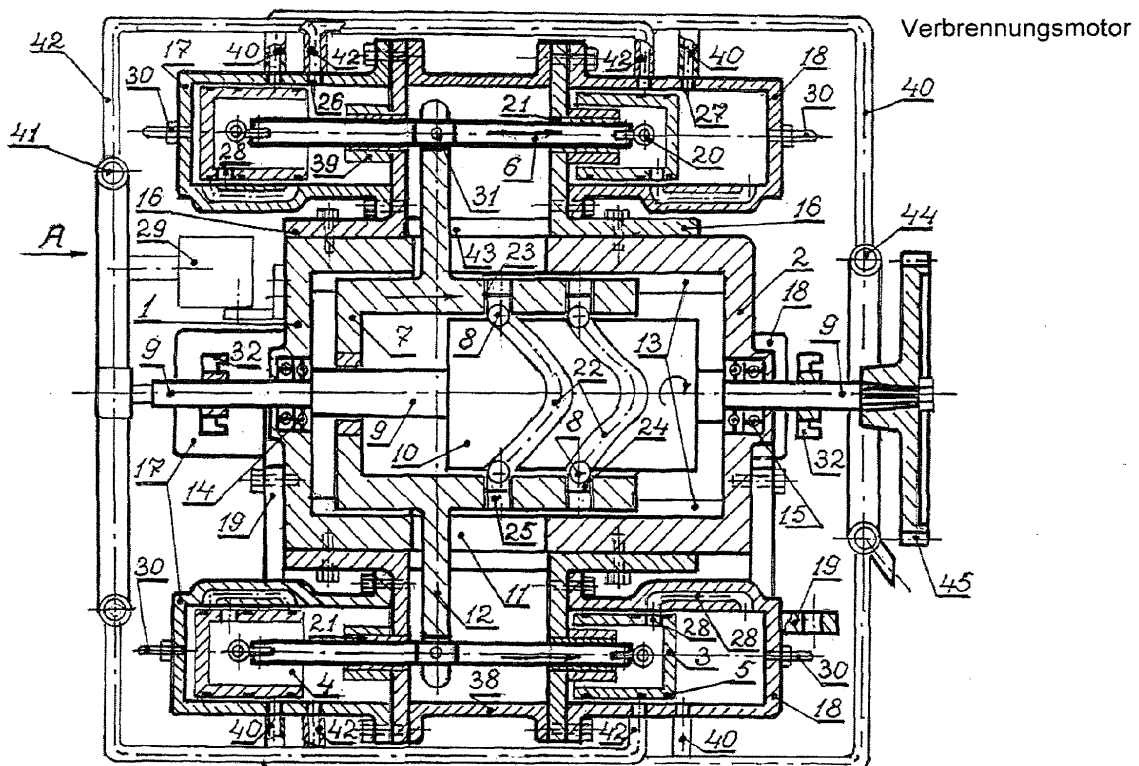


Fig. 1

EP 2 500 515 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbrennungsmotor.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auf den Motorenbau und betrifft insbesondere Kolbenverbrennungsmotoren.

[0003] Prototyp des vorgeschlagenen Motors ist der Kolbenverbrennungsmotor, der nach der deutschen Patentanmeldung Nr. 2618556 vom 28. April 1976, Klasse F 01 B 3/02 bekannt ist.

[0004] Merkmale, die den Prototyp kennzeichnen sind:

1* Ein Kraftstoffsystem (Speisesystem), das die Aufbereitung des Kraftstoff-Luft-Gemischs außerhalb der Zylinder gewährleistet.

2* Ein Zündsystem, das die aufeinanderfolgende Entzündung des verdichteten Arbeitsgemischs in den Zylindern der rechten und der linken Gruppe entsprechend der Arbeitsreihenfolge und Arbeitsweise des Motors gewährleistet.

3* Ein Schmiersystem für Viertaktmotoren.

4* Ein Flüssigkeitskühlsystem.

5* Eine Gaswechselsteuerung durch Ventile.

6* Ein hin- und hergehender Mechanismus, der enthält:

6*a einen trennbaren Motorblock zylindrischer Form,

6*b zwei koaxiale Zylindergruppen, die am Kreisumfang innerhalb des trennbaren zylindrischen Blocks angeordnet sind,

6*c eine Rotorwelle mit Lagern innerhalb des zylindrischen Blocks,

6*d einen runden geneigten Rotor innerhalb des Blocks, der enthält:

6*.1d zwei geneigte Stirnflächen,

6*e hin- und herschwingende Kupplungen, die enthalten:

6*1e innere Stirnbuchsen für die Kugellager,

6*.2d Kreuzkopfgleitführungen,

6*f koaxiale Kolben, die über Kolbenstangen und hin- und herschwingende Kupplungen miteinander verbunden sind,

6*g Kugellager.

[0005] Der als Prototyp betrachtete Motor hat folgende Nachteile:

1. Die Kompliziertheit der Konstruktion des Motors,
2. die geringe Zuverlässigkeit des hin- und hergehenden Mechanismus.

[0006] Das Flüssigkeitskühlsystem und die Gaswechselsteuerung durch Ventile komplizieren die Konstruktion des Motors und senken seinen Wirkungsgrad, da der Ventilmechanismus erheblichen Energieaufwand für seinen Antrieb erfordert und das Flüssigkeitskühlsystem die Wärmeverluste zum Zeitpunkt des Warmlaufens des Mo-

tors vergrößert. Die erheblichen radialen und axialen Belastungen auf die Kolben und die Kreuzköpfe der hin- und herschwingenden Kupplungen, die im Verlauf des Anlassens und des Betriebs des Motors beim Punktkontakt der Kugellager mit den geneigten Flächen des Rotors entstehen, sowie die starre Verbindung der koaxialen Kolben über die Kolbenstangen und die hin- und herschwingenden Kupplungen führen unausweichlich zum vorzeitigen Ausfall des hin- und hergehenden Mechanismus.

[0007] Alle oben dargelegten Nachteile machen diesen Motor wenig effizient und unzuverlässig.

[0008] Aus der DE 693 12 068 T2 ist eine rotierende Kraftvorrichtung bekannt, welche einen Mechanismus aufweist, bei dem eine Hin- und Herbewegung eines Stators in eine Rotationsbewegung eines Rotors umgewandelt wird. Nachteilig bei diesem Mechanismus ist, dass hierbei der Zylinderblock mit den einzelnen Zylinder-Kolben-Mechanismen am Rotor angebracht ist. Aufgrund des erheblichen Gewichtes dieses Zylinderblocks entstehen sehr große Zentrifugalkräfte, welche unvermeidlich zu einer Belastung der Beschädigung der verwendeten Kugellagermechanismen der stützenden bzw. tragenden Welle und der seitlichen Rotorteile sowie des Stators führen können. Um derartige Beschädigung zu vermeiden, müssen die einzelnen Komponenten sehr hochwertig ausgeführt sein, was zu höheren Kosten führt. Auch kommt es während des Leerlaufs eines derartigen Rotors zu einem unnötig hohen Treibstoffverbrauch, da der massive Rotor angetrieben werden muss.

[0009] Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines leistungsfähigen, wirtschaftlichen Kolbenmotors vereinfachter Konstruktion mit hohem Zuverlässigkeitsgrad des hin- und hergehenden Mechanismus.

[0010] Dieses Ziel wird erreicht mit einem Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0011] Erfindungsgemäß ist ein zuverlässiger und effektiver Verbrennungsmotor zur Verfügung gestellt. Besonders vorteilhaft ist, dass auf eine Rotationsbewegung der wenigstens einen Kolbenstange sowie der diese beaufschlagenden Kolben-Zylinder-Mechanismen vollständig verzichtet werden kann. Sämtliche Kolben-Zylinder-Mechanismen sind somit im Sinne eines Stators statisch in einem Motorblock anordenbar. Das Gewicht des Rotors kann somit minimiert werden, was zu einer geringeren Belastung beispielsweise der verwendeten Lager sowie zu einem geringeren Spritverbrauch beispielsweise im Leerlauf führt.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verbrennungsmotors sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Zweckmäßigerweise ist der Rotor zylinderförmig ausgebildet und weist auf seiner Zylindermantelfläche wenigstens eine sinusförmige Laufbahn auf, welche mit wenigstens einem auf der (ebenfalls zylinderförmigen) Innenseite des Kupplungsteils ausgebildeten Kugellagermechanismus zusammenwirkt. Die Bereitstellung einer derartigen sinusförmigen Laufbahn mit einem

Kugellagermechanismus erweist sich als sehr effektive Möglichkeit, eine Hin- und Herbewegung in eine Rotationsbewegung umzuwandeln.

[0014] Besonders bevorzugt ist, dass zwei, drei oder vier Kolbenstangen vorgesehen sind. Hiermit ist eine besonders gleichmäßige und damit das System insgesamt wenig belastende Kräfteverteilung bereitstellbar.

[0015] Es ist ebenfalls bevorzugt, zwei, drei oder vier sinusförmige Laufbahnen, welche auf der Zylindermantelfläche parallel zueinander verlaufen, vorzusehen. Mit einer derartigen Vielzahl von sinusförmigen Laufbahnen sind auftretende Kräfte wirksam gleichmäßig verteilbar.

[0016] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbrennungsmotors weist er einen zylindrischen, aus zwei trennbaren Teilen zusammengesetzten Motorblock auf, welcher mit Langlöchern ausgebildet ist, in welchem armartige Verlängerungen bzw. Stößel des Kupplungsteils, welche mit dem jeweiligen Kolbenstangen verbunden sind, entsprechend der Bewegung der Kolbenstangen hin- und herbewegbar sind. Ein derartiger Motorblock ist in besonders einfacher Weise montierbar und demontierbar, beispielsweise um den im Motorblock vorgesehenen Rotor zu warten. Besonders vorteilhaft ist ebenfalls, dass sämtliche Kolben-Zylinder-Mechanismen mit den jeweiligen Kolbenstangen außerhalb dieses zusammensetzbaren Motorblocks anordnenbar sind, womit die Wartung ebenfalls vereinfacht ist.

[0017] Besonders bevorzugt ist, dass zwei oder vier Kolbenstangen mit entsprechenden Kolben-Zylinder-Mechanismen um die Außenseite des zylinderförmigen Motors herum, insbesondere in gleichen Winkelabständen, beispielsweise in 180° bzw. 90° Abständen, angeordnet sind.

[0018] Die Merkmale, die den vorgeschlagenen Verbrennungsmotor kennzeichnen, sind insbesondere:

1* Ein Kraftstoffsystem (Speisesystem), das die Aufbereitung des Arbeitsgemischs außerhalb der Zylinder gewährleistet.

2* Ein Zündsystem, das die gleichzeitige Entzündung des verdichteten Arbeitsgemischs in allen Zylindern der rechten, und danach der linken Zylindergruppe gewährleistet.

3* Ein Luftkühlsystem.

4* Ein Schmiersystem für Zweitaktmotoren.

5* Eine Schiebersteuerung.

6* Ein hin- und hergehender Mechanismus, der enthält:

6*a einen trennbaren Motorblock zylindrischer Form,

6*b zwei koaxiale Zylindergruppen, die um die äußere Seitenfläche des zylindrischen Motorblocks angeordnet sind,

6*c eine Rotorwelle mit Lagern innerhalb des zylindrischen Blocks,

6*d einen Rotor zylindrischer Form innerhalb des Motorblocks, der enthält:

6*d.1 sinusförmige Bahnen für die Kugellager, die den Rotor umgeben,

6*e eine hin- und herschwingende Kupplung zylindrischer Form, die enthält:

6*e.1 längsläufige Öffnungen für die Kugellager,

6*e.2 Kreuzkopfgleitführungen,

6*e.3 Stößel der Kupplung,

6*f Gleitbuchsen der Kolbenstangen,

6*g Kugellager.

[0019] Die Merkmale 1*, 6*, 6*a, 6*c, 6*e.2, 6*g sind gemeinsam mit den Merkmalen des Prototyps, aber die Merkmale 2*, 3*, 4*, 5*, 6*b, 6*d, 6*d.1, 6*e, 6*e.1, 6*e.3, 6*f sind neue Unterscheidungsmerkmale und auch wesentlich, da es die Nutzung eben dieser Merkmale erlaubt, das gestellte Ziel zu erreichen.

[0020] Auf Fig. 1 ist ein Längsschnitt des Motors dargestellt.

[0021] Auf Fig. 2 ist die Ansicht A von Figur 1 dargestellt. Auf Fig. 3 ist ein Längsschnitt der Halterung zur Befestigung der koaxialen Zylinderpaare an den Motorblock, montiert mit den Kolben und Zylindern, dargestellt.

[0022] Auf Fig. 4 ist ein Längsschnitt des trennbaren zylindrischen Motorblocks, montiert mit der

[0023] Rotorwelle, dem Rotor und der hin- und herschwingenden Kupplung dargestellt.

[0024] Auf Fig. 5 ist der trennbare zylindrische Motorblock, montiert mit den Lagern des Motors, dargestellt.

[0025] Auf Fig. 6 ist die Ansicht A von Fig. 5 dargestellt.

[0026] Auf Fig. 7 ist die Draufsicht von Fig. 5 dargestellt.

[0027] Auf Fig. 8 ist der rechte Teil des trennbaren zylindrischen Motorblocks dargestellt.

[0028] Auf Fig. 9 ist die Ansicht A von Fig. 8 dargestellt.

[0029] Auf Fig. 10 ist ein Längsschnitt von Fig. 8 dargestellt.

[0030] Auf Fig. 11 ist der linke Teil des trennbaren zylindrischen Motorblocks dargestellt.

[0031] Auf Fig. 12 ist die Ansicht A von Fig. 11 dargestellt.

[0032] Auf Fig. 13 ist ein Längsschnitt von Fig. 11 dargestellt.

[0033] Auf Fig. 14 ist der Schnitt B-B von Fig. 11 dargestellt.

[0034] Auf Fig. 15 ist die hin- und herschwingende Kupplung dargestellt.

[0035] Auf Fig. 16 ist die Ansicht A von Fig. 15 dargestellt.

[0036] Auf Fig. 17 ist der Rotor mit den sinusförmigen Bahnen für die Kugellager dargestellt.

[0037] Auf Fig. 18 ist die Ansicht A von Fig. 17 dargestellt.

[0038] Auf Fig. 19 ist ein Längsschnitt von Fig. 17 dar-

gestellt.

[0039] Auf Fig. 20 ist die Rotorwelle dargestellt.

[0040] Auf Fig. 21 ist eine Kolbenstange dargestellt.

[0041] Auf Fig. 22 ist ein Querschnitt AA von Fig. 21 dargestellt.

[0042] Auf Fig. 23 ist die Halterung zur Befestigung der coaxialen Zylinderpaare an den Motorblock dargestellt.

[0043] Auf Fig. 24 ist die Ansicht A von Fig. 23 dargestellt.

[0044] Auf Fig. 25 ist die Draufsicht von Fig. 23 dargestellt.

[0045] Auf Fig. 26 ist das Gehäuse der Kolbenstangen dargestellt.

[0046] Auf Fig. 27 ist ein Querschnitt A-A von Fig. 26 dargestellt.

[0047] Der Motor besteht aus einem hin- und hergehenden Mechanismus und einer Gaswechselsteuerung sowie aus den Systemen: Kraftstoffsystem (Speisesystem), Zündsystem, Kühlsystem und Schmiersystem.

[0048] Der hin- und hergehende Mechanismus ist zur Umwandlung der Hin- und Herbewegung der Kolben in eine Drehbewegung der Welle bestimmt.

Er besteht aus beweglichen und unbeweglichen Bauteilen. Zu den beweglichen Bauteilen gehören (s. Fig. 1, 3, 4) die Kolben 3, 4, die Kolbenringe 5, die Kolbenstangen 6, die hin- und herschwingende Kupplung 7, die Kugellager 8 sowie die Rotorwelle 9 mit dem darauf aufgedruckten Rotor 10.

[0049] Zu den unbeweglichen Bauteilen gehört der Motorblock 1-2 (s. Fig. 1, 5), der ein trennbares Gehäuse zylindrischer Form darstellt, das aus zwei Teilen besteht - einem linken 1 und einem rechten 2 (s. Fig. 8, 11), die untereinander mit Hilfe von Gewindeverbindungen 33 verbunden sind (s. Fig. 5).

[0050] Im rechten Teil des Blocks (s. Fig. 8, 10) befinden sich Ausschnitte 11 für die Stößel 12, die Kupplungen 7, (s. Fig. 15, 16).

[0051] Auf der gesamten Länge des Innenteils des Blocks 1-2 sind Führungsnuten 13 ausgeführt (s. Fig. 1, 9, 10, 13, 14) für die Form und die Abmessungen der Kreuzköpfe 34, der hin- und herschwingenden Kupplung 7 (s. Fig. 15, 16).

[0052] Innerhalb, über den Mittelpunkt der blinden Stirndächer des trennbaren zylindrischen Blocks 1-2 sind Buchsen 35 für die Lager 14, 15 der Rotorwelle 9 angebracht (s. Fig. 10, 13).

[0053] Zum äußeren Seitenteil hin hat der Motorblock 1-2 längsläufige Flächen 36 (s. Fig. 5, 7) zur Befestigung der Halterungen 16 (s. Fig. 3, 23) mit den coaxialen Zylinderpaaren des Verbrennungsmotors 17, 18.

[0054] Der Motorblock 1-2 ist ein Gestell, innen und von außen sind verschiedene Baugruppen und Mechanismen angebracht (s. Fig. 1, 3, 4):

a) innerhalb des Blocks - die Rotorwelle 9, der Rotor 10, die Kugellager 8, die hin- und herschwingende Kupplung 7 sowie die Lager der Rotorwelle 15,

b) auf der Außenseite des Blocks - die Halterungen 16, mit den coaxialen Zylinderpaaren 17, 18 (s. Fig. 1, 3) sowie die Lager 19 des Motors (s. Fig. 1, 5, 7).

5 **[0055]** Die Kolbenstangen 6 führen folgende Funktionen aus: (s. Fig. 1, 3, 21).

1. Sie dienen zur Verbindung der coaxialen Kolben 3, 4, über die Gelenkverbindungen 20, der linken 17 und der rechten Zylindergruppe 18.

10 2. Sie gewährleisten die Verbindung der coaxialen Kolben 3, 4, über die Gelenkverbindungen 20, mit den Stößeln 12 der hin- und herschwingenden Kupplung 7 (s. Fig. 1, 15, 16), und über die Gleitbuchsen 21 mit den Gehäusen der Halterungen 16 zur Befestigung der coaxialen Zylinderpaare 17, 18 (s. Fig. 1, 3, 23).

15 3. Sie übertragen die Kräfte von den Kolben 3, 4, über die Gelenkverbindungen 20, auf die Stößel 12 der Kupplung 7 und umgekehrt (s. Fig. 1).

[0056] Die Rotorwelle 9 (s. Fig. 1, 3, 19, 20) nimmt das Drehmoment vom Rotor 10 auf und überträgt es auf die Transmission des Transportmittels. Von ihr werden auch 25 die verschiedenen Mechanismen des Motors in Betrieb gesetzt (Gaswechselsteuerung usw.).

[0057] Der Rotor 10 (s. Fig. 14, 17, 19) nimmt über die Reihen sinusförmiger Bahnen 22 die Kräfte von den Kugellagern 8 auf und überträgt diese Kräfte auf die Rotorwelle 9 (s. Fig. 20). Der Rotor 10 (s. Fig. 17, 18, 19) hat eine zylindrische Form, er ist am Kreisumfang von mehreren Reihen von Bahnen 22 umgeben, die als Sinuskurven ausgebildet sind, wobei das Profil der Bahnen 22 dem Profil der Kugellager 8 entspricht und die Tiefe der Bahnen 22 gleich dem Radius der Kugeln 8 ist (s. Fig. 4).

30 **[0058]** Die hin- und herschwingende Kupplung 7 (s. Fig. 1, 4, 15, 16) gewährleistet über die Reihen längsläufiger Öffnungen 23 mit den Gleitsteinen 24 und den Sperrschrauben 25 die geradlinige Bewegung (entlang der Wellenachse) der Kugellager 8, sowie überträgt auf sie und nimmt von ihnen Kräfte unterschiedlicher Art auf, die im Verlauf des Betriebs und des Anlassens des Motors entstehen.

35 **[0059]** Das Gehäuse der Kupplung 7 (s. Fig. 4, 15, 16) hat eine zylindrische Form mit mehreren Reihen längsläufiger Öffnungen 23. Die Anzahl der Öffnungen in jeder Längsreihe der Kupplung 7 entspricht der Anzahl der sinusförmigen Bahnen 22 des Rotors 10, und die Anzahl der Längsreihen entspricht der Anzahl der oberen Totpunkte eines der Kolben 3, 4 der rechten oder der linken Gruppe während einer Umdrehung der Rotorwelle 9. Auf dem seitlichen Teil der Kupplung 7 (s. Fig. 15, 16) sind Stößel 12 vorhanden, die die Verbindung der Kupplung, über die Gelenkverbindungen 20 (s. Fig. 1), mit den Kolbenstangen 6 gewährleisten. Die Anzahl der Stößel entspricht der Anzahl der coaxialen Zylinderpaare 17, 18 des Motors. Von der Außenseite der Kupplung 7 (s. Fig. 15, 16) sind, entlang ihres Gehäuses, Kreuzköpfe 34 an-

geordnet, die in die Verzahnung mit den Führungsnuten 13 hineinragen, die sich innerhalb des Motorblocks befinden (s. Fig. 1, 9, 10, 13, 14).

[0060] Die Kreuzköpfe 34 und die Nuten 13 gewährleisten die geradlinige Bewegung der Kupplung 7 im Verlauf des Anlassens und des Betriebs des Motors.

[0061] Innerhalb des zylindrischen Teils der Kupplung 7 (s. Fig. 1, 4, 15, 16) ist eine Buchse 37 für die Rotorwelle 9 und den Rotor 10 vorhanden.

[0062] Die Kugellager 8 (s. Fig. 1, 4) sind zur Übertragung der Kräfte vorgesehen, die im Verlauf des Betriebs und des Anlassens des Motors entstehen, und zwar zwischen den längsläufigen Öffnungen 23 der Kupplung 7 und den Bahnen 22 des Rotors 10.

[0063] Die Kugellager 14, 15 (s. Fig. 1, 4) - die radialen und axialen - werden zur Befestigung der Rotorwelle 9 innerhalb des Motorblocks verwendet.

[0064] Die Gaswechselsteuerung enthält (s. Fig. 1, 2, 3): die Rotorwelle 9, den Rotor 10, die Kugellager 8, die hin- und herschwingende Kupplung 7, die Gelenke 20, die Kolbenstangen 6, die Kolben 3, 4, die Einlassschlitze 26 und die Auslassschlitze 27 sowie die Überströmkanäle 28 des Arbeitsgemischs.

[0065] Das Luftkühlssystem arbeitet mit Hilfe von Flügelrädern 32 (s. Fig. 1, 4).

[0066] Das Zündsystem dient zur gleichzeitigen Entzündung des Arbeitsgemischs in allen Zylindern 18 der rechten und dann der linken Zylindergruppe 17 (s. Fig. 1).

[0067] Der vorgeschlagene Motor funktioniert folgendermaßen: Der Arbeitszyklus des Motors verläuft in zwei Takten <Ansaugen - Verdichten> und <Arbeiten - Ausstoßen>.

[0068] Takt <Ansaugen - Verdichten> s. Fig. 1, 3, 4.

[0069] Zum Zeitpunkt des Anlassens des Motors durch den Anlasser über den Zahnkranz des Schwungrads 45 beginnen die Lager 8, indem sie sich auf den sinusförmigen Bahnen 22 des Rotors 10 bewegen, die hin- und herschwingende Kupplung 7 entlang der Rotorwelle 9 vorerst nach rechts zu verschieben zusammen mit den Kolben der linken (17) und der rechten (18) Zylindergruppe, da die Kupplung 7, über die Stößel 12 und die Gelenkverbindungen 20, mit allen Kolbenstangen 6 verbunden ist. In der rechten Zylindergruppe 18 unter den Kolben 3 vollzieht sich eine Entladung, wodurch zum Zeitpunkt der Öffnung der Einlassschlitze 26 durch die Mäntel der Kolben 3 das Arbeitsgemisch aus dem Vergaser 29 über den Ansaugtopf 41 und den Luftkanal 42 in die unteren Teile des Zylinders 18 gelangt, und über den Kolben 3 vollzieht sich die Verdichtung des Arbeitsgemischs bis zum oberen Totpunkt, da die Auslassschlitze 27 und die Überströmkanäle 28 zu dieser Zeit geschlossen sind.

[0070] Takt <Arbeiten - Ausstoßen> (s. Fig. 1, 3, 4).

[0071] Mit Hilfe der Zündkerzen 30 findet in allen Zylindern der rechten Gruppe 18 gleichzeitig eine Entzündung des verdichteten Arbeitsgemischs statt. Die in den Zylindern gebildeten Gase bewegen die Kolben, indem sie auf die Kolben 3 der rechten Zylindergruppe 18 ein-

wirken, nach links über die Kolbenstangen 6, die Gelenke 31 und die Stößel 12, indem sie die hin- und herschwingende Kupplung 7 in derselben Richtung verschieben. Die Kupplung 7 rollt sie, indem sie durch ihre Buchsen 23 auf die Kugellager 8 einwirkt, geradlinig entlang der sinusförmigen Bahnen des Rotors 22 von den Scheitelpunkten zu den unteren Punkten der Sinuskurven weg, wodurch sie gleichzeitig die geradlinige Bewegung der Kupplung 7 in eine Drehbewegung des Rotors 10 umwandelt. Indem sie den unteren Totpunkt nicht erreichen, öffnen die Kolben 3 die Auslassschlitze 27 und es findet der Ausstoß der Abgase über die Auspuffleitung 40 und den Auspufftopf 44 in die Atmosphäre statt. Indem sie sich nach unten senken, öffnen die Kolben 3 die Überströmkanäle 28 und das mit Hilfe der Nabe 39 unter den Kolben 3 verdichtete Arbeitsgemisch gelangt in die oberen Teile der Zylinder 18 (s. Fig. 2, 23).

[0072] Die linke Zylindergruppe 17 arbeitet analog - nach dem Takt <Arbeiten - Ausstoßen> der rechten Zylindergruppe 18 folgt der Takt <Arbeiten - Ausstoßen> der linken Zylindergruppe 17 (s. Fig. 1, 3, 4). Das Zündsystem gewährleistet die Entzündung des Arbeitsgemischs entsprechend der Betriebsreihenfolge und der Betriebsweise des Motors. Indem wir die rechte Zylindergruppe mit der Ziffer 1 und die linke Zylindergruppe mit der Ziffer 2 bezeichnen, erhalten wir die Betriebsreihenfolge des vorgeschlagenen Motors (1-2). Der Vorschlag, in Kolbenmotoren einen neuen Typ des hin- und hergehenden Mechanismus zu verwenden, gestattet es, die Konstruktion des Motors zu vereinfachen sowie seine Zuverlässigkeit und seinen Wirkungsgrad zu erhöhen.

[0073] Der Motor ist insbesondere zur Nutzung im Energiemaschinenbau als Kolbenverbrennungsmotor bestimmt. Ein insbesondere als Zweitaktmotor enthält zwei Gruppen von Zylindern, eine linke und eine rechte, die um die äußere Seitenfläche des lösbaren zylindrischen Motorblocks parallel zur Achse der Rotorwelle angeordnet sind, die innerhalb des Blocks angebracht ist und mit einem Rotor versehen ist, der von mehreren Reihen sinusförmiger Bahnen umgeben ist, die in die Verzahnung hineinragen, und zwar über Metallkugeln, mit Reihen von längsläufigen Buchsen einer hin- und herschwingenden Kupplung, die durch Gleitstücke mit den inneren Längsnuten des Motorblocks verbunden ist, und durch Stößel, über Gelenkverbindungen, mit den Kolbenstangen, die über Gleithülsen mit den Halterungen zur Befestigung der coaxialen Zylinderpaare verbunden sind, und über Gelenkverbindungen mit den Kolbenstangen dieser Zylinder verbunden sind. Die Halterungen werden mit Hilfe von Gewindeverbindungen an den Motorblock befestigt.

[0074] Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird innerhalb der Zylinder aufbereitet und mit Hilfe eines Zündsystems gezündet, das die gleichzeitige Entzündung des Arbeitsgemischs in allen Zylindern der rechten und danach der linken Zylindergruppe gewährleistet.

[0075] Der Arbeitszyklus des Motors verläuft in zwei Takten (Ansaugen - Verdichten, Arbeiten - Ausstoßen). Bei den Takten des Arbeitsgangs bewegen die durch die

Entzündung des Arbeitsgemischs gebildeten Gase die Kolben in den Zylindern, deren hin- und hergehende Bewegung mit Hilfe der hin- und herschwingenden Kuppelung, der Kugeln und des Rotors, der mehrere Reihen sinusförmiger Bahnen an seinem Kreisumfang hat, in eine Drehbewegung der Rotorwelle umgewandelt wird.

[0076] Der Motor besteht aus folgenden Systemen: Kraftstoffsystem (Speisesystem), Zündsystem, Schmiersystem, Kühlsystem sowie aus den Mechanismen - Gaswechselsteuerung und hin- und hergehender Mechanismus.

Patentansprüche

1. Verbrennungsmotor mit wenigstens einer hin- und herbewegbaren Kolbenstange (6), welche an beiden Enden mit einem jeweiligen Kolben-Zylinder-Mechanismus (3, 4, 17, 18) beaufschlagbar ist, einem mit der wenigstens einen Kolbenstange verbundenen Kupplungs- bzw. Gehäuseteil (7), einem in dem Kupplungsteil (7) angeordneten Rotor (10) mit einer Rotor- bzw. Abtriebswelle (9), und Umwandlungsmitteln (8, 22) zur Umwandlung der Hin- und Herbewegung der wenigstens einen Kolbenstange und des Kupplungsteils in eine Rotationsbewegung des Rotors (10) und der Rotorwelle (9). 5
2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (10) zylinderförmig ausgebildet ist und auf seiner Zylindermantelfläche wenigstens eine sinusförmige Laufbahn (22) aufweist, welche mit wenigstens einem auf der Innenseite des Kupplungsteils ausgebildeten Kugellagermechanismus (8) zusammenwirkt. 10
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei, drei oder vier Kolbenstangen (6) vorgesehen sind. 15
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei, drei oder vier sinusförmige Laufbahnen vorgesehen sind. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen zylindrischen, aus zwei trennbaren Teilen (1, 2) zusammengesetzten Motorblock aufweist, welcher mit Langlöchern ausgebildet ist, in welchen armartige Verlängerungen bzw. Stößel (12) des Kupplungsteils (7), welche mit den jeweiligen Kolbenstangen (6) verbunden sind, entsprechend der Bewegung der Kolbenstangen (6) hin- und herbewegbar sind. 25
6. Verbrennungsmotor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder vier Kolbenstangen mit entsprechenden Kolben-Zylinder-Mechanismen 30

um die Außenseite des zylinderförmigen Motorblocks (1, 2) herum angeordnet sind.

7. Verbrennungsmotor, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor ein Zweitaktmotor ist, zwei Gruppen koaxialer Zylinder enthält, eine linke und eine rechte, die um die äußere Seitenfläche des zylindrischen Motorblocks angeordnet sind, parallel zur Achse der Rotorwelle, die innerhalb des Blocks angebracht ist und mit einem Rotor versehen ist, der am Kreisumfang von mehreren Reihen von Bahnen in der Art von Sinuskurven umgeben ist, die in die Verzahnung hineinragen, und zwar über Kugellager, mit Buchsen längsläufiger Öffnungen der hin- und herschwingenden Kupplung, die durch Kreuzköpfe mit den inneren Längsnuten des Motorblocks verbunden ist, und durch Stößel über Gelenkverbindungen mit den Kolbenstangen verbunden ist, wobei letztere über Gleitbuchsen mit den Halterungen zur Befestigung der koaxialen Zylinderpaare verbunden sind, und über Gelenkverbindungen mit den Kolben dieser Zylinder verbunden sind. 35

Verbrennungsmotor

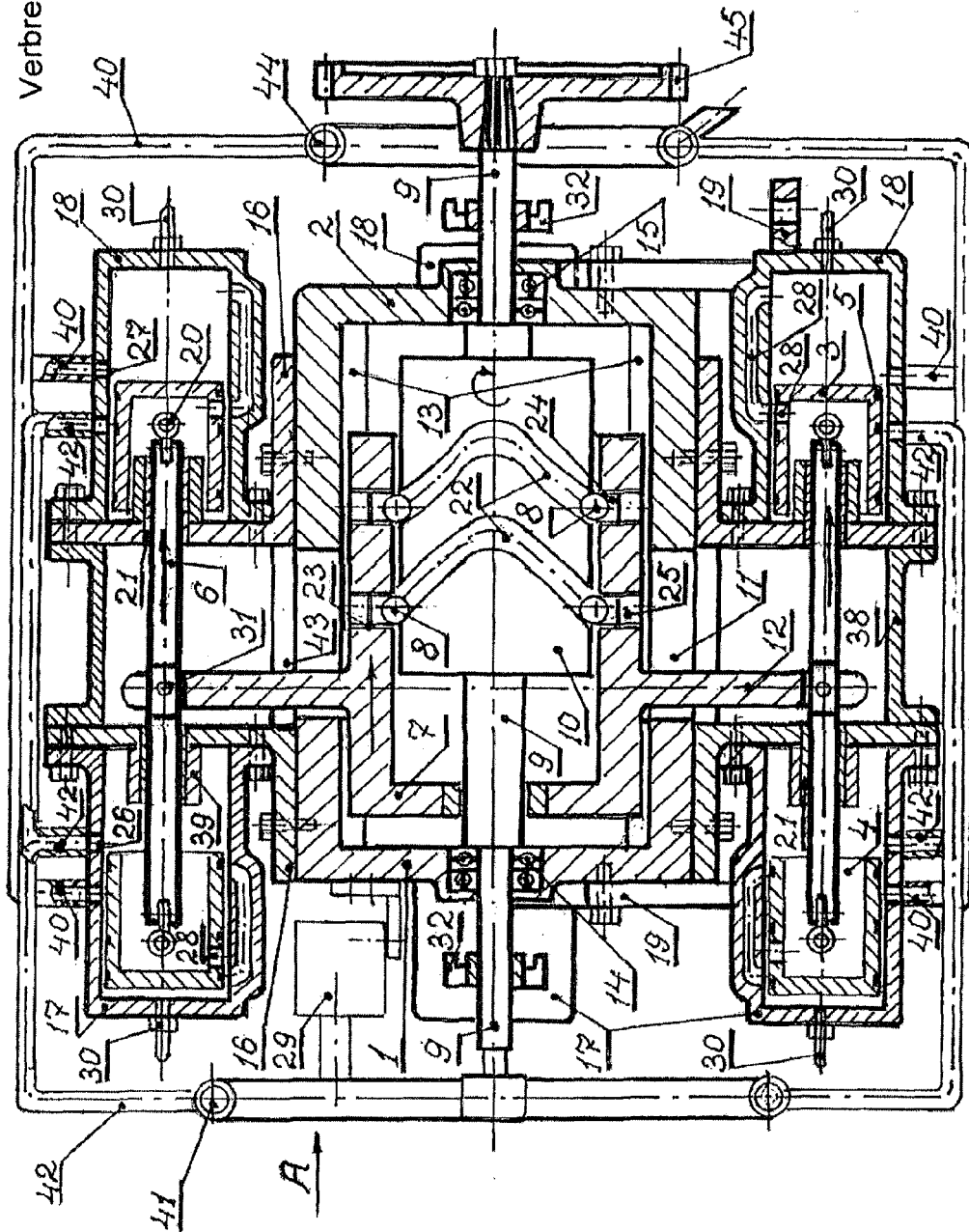
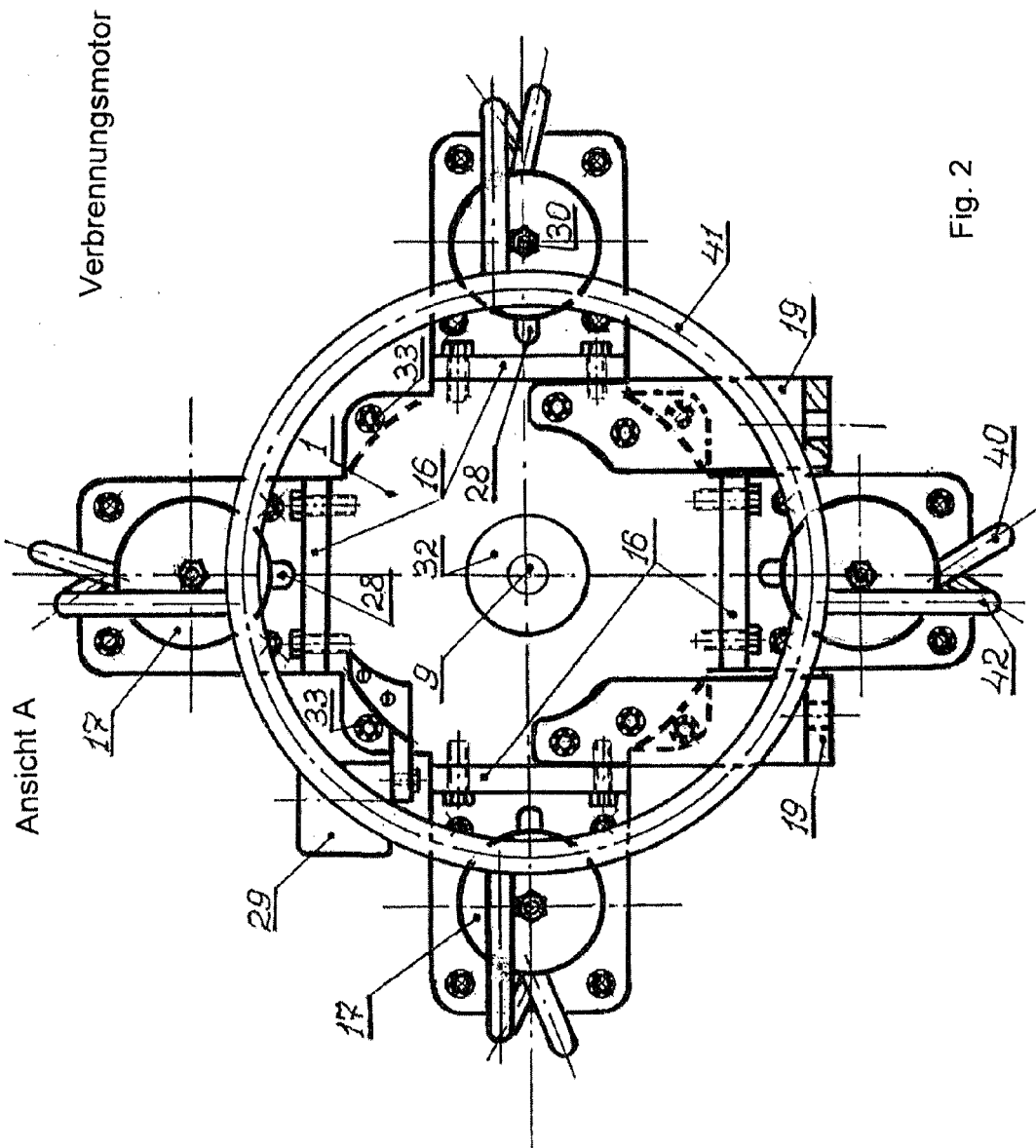


Fig. 1



Verbrennungsmotor

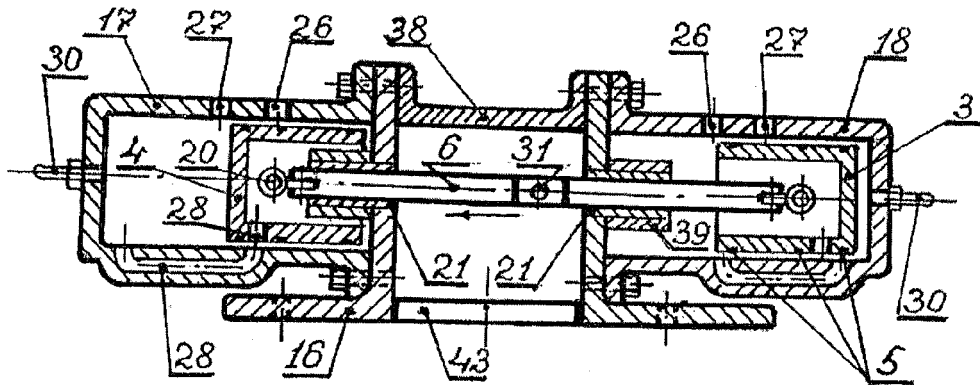


Fig. 3

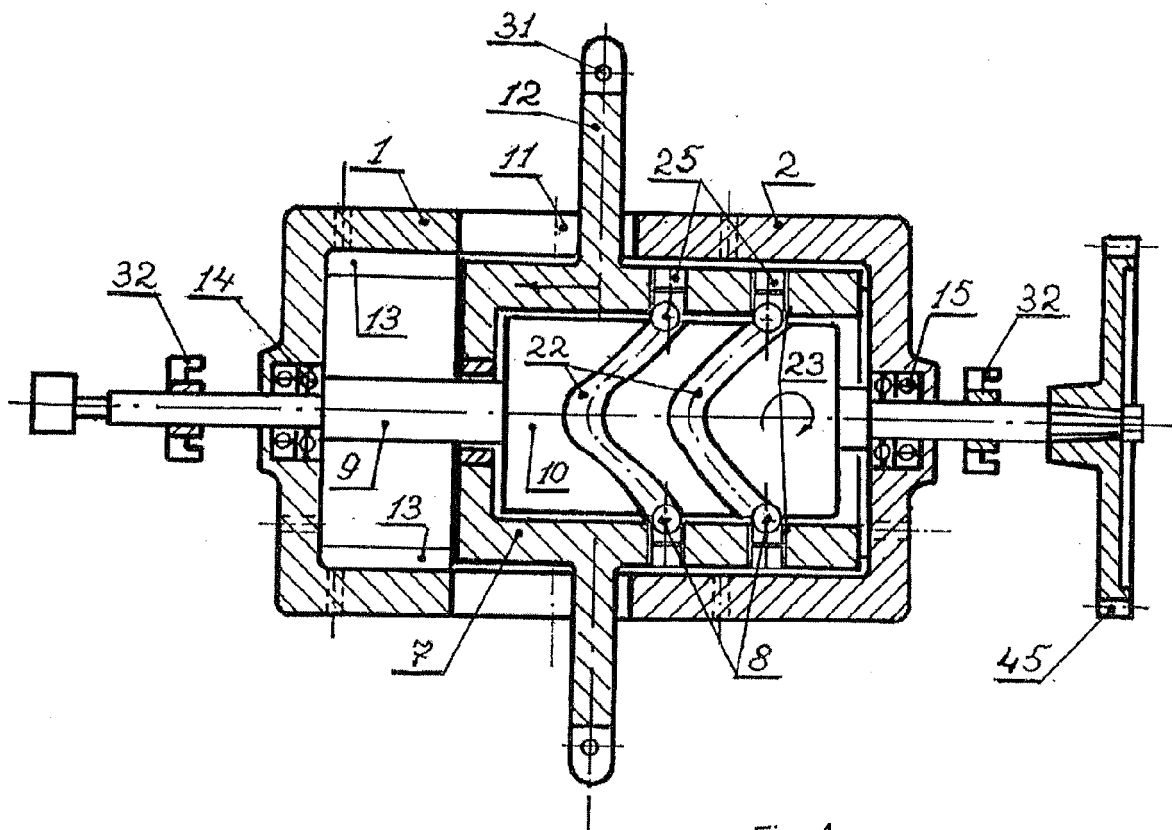
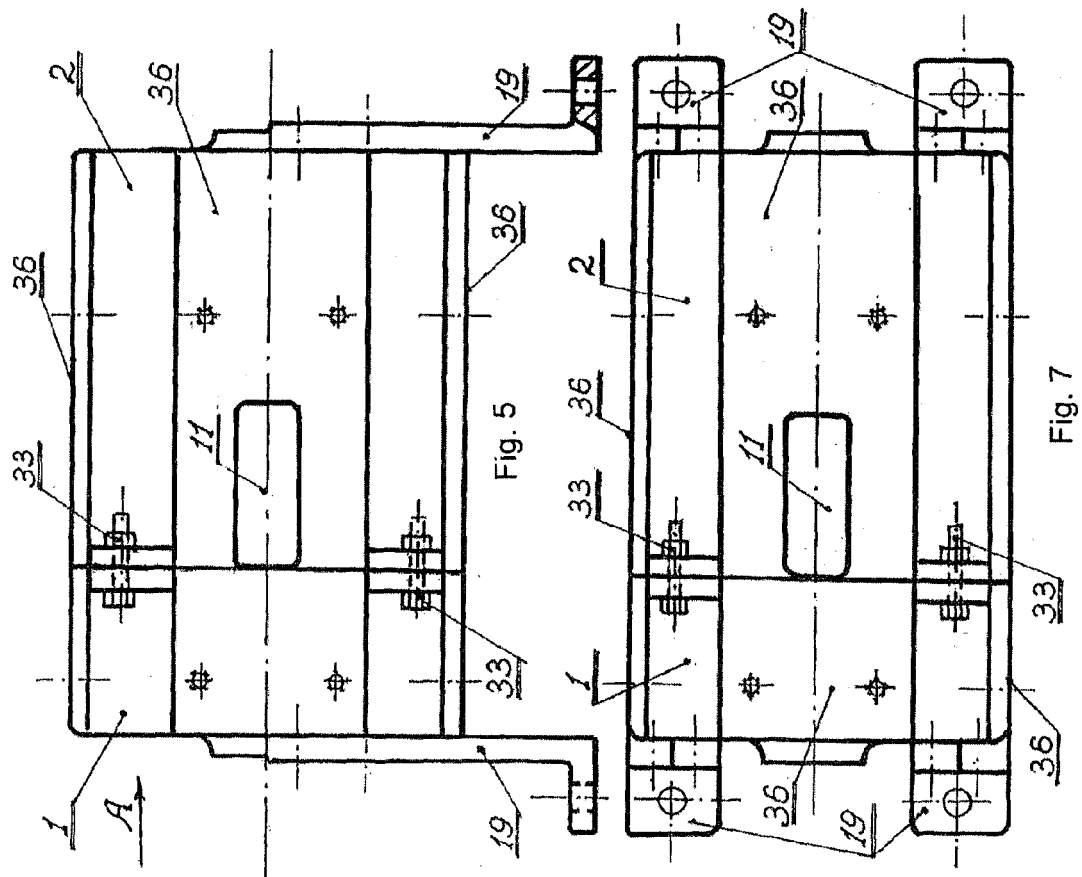
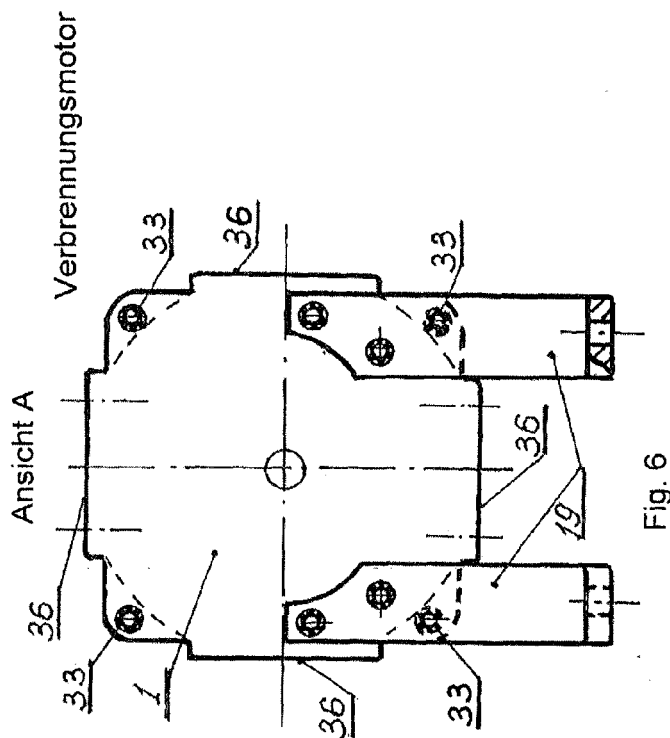
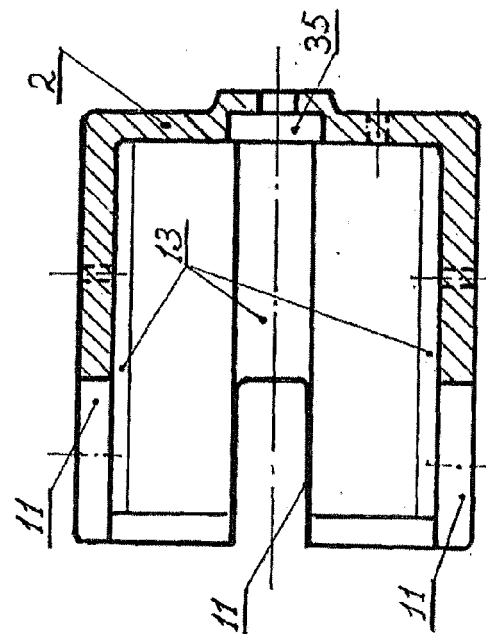
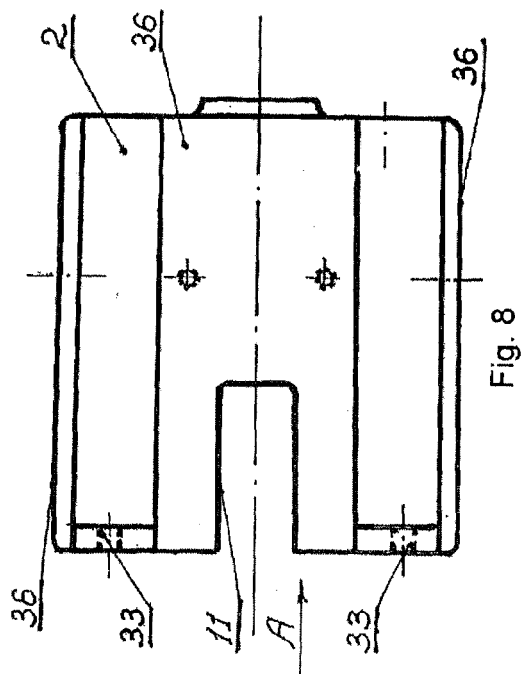
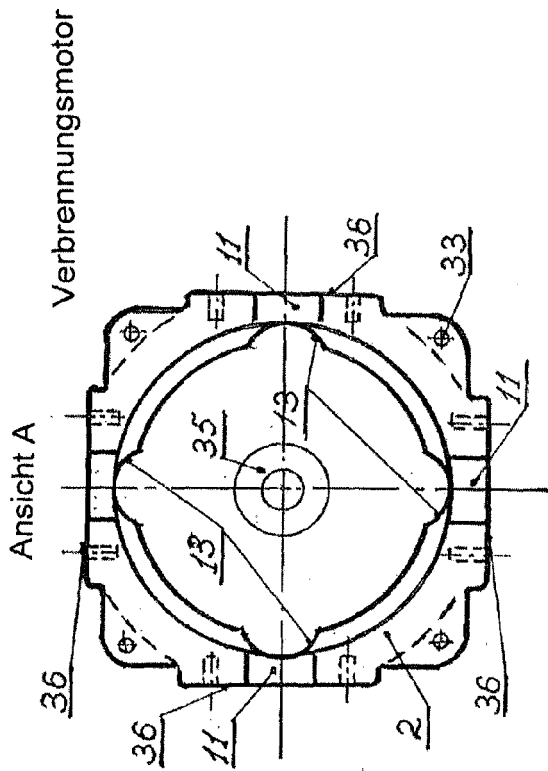
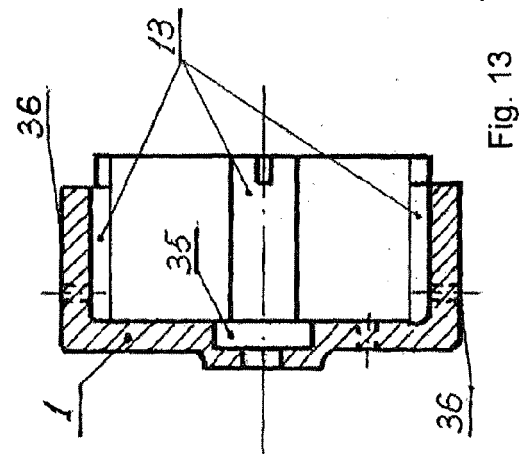
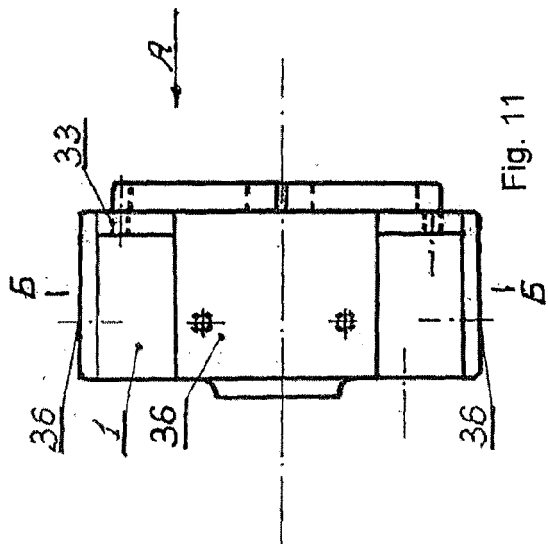
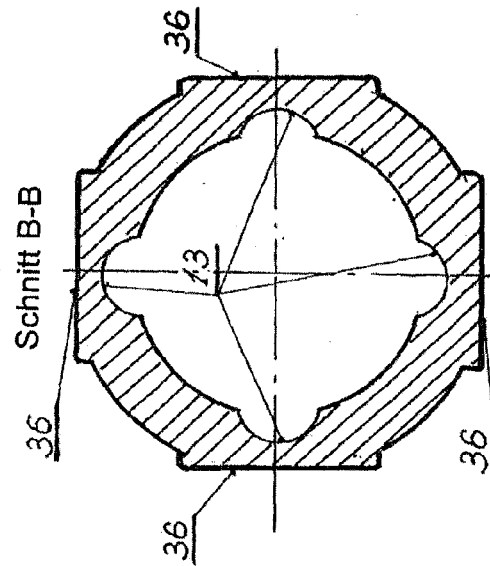
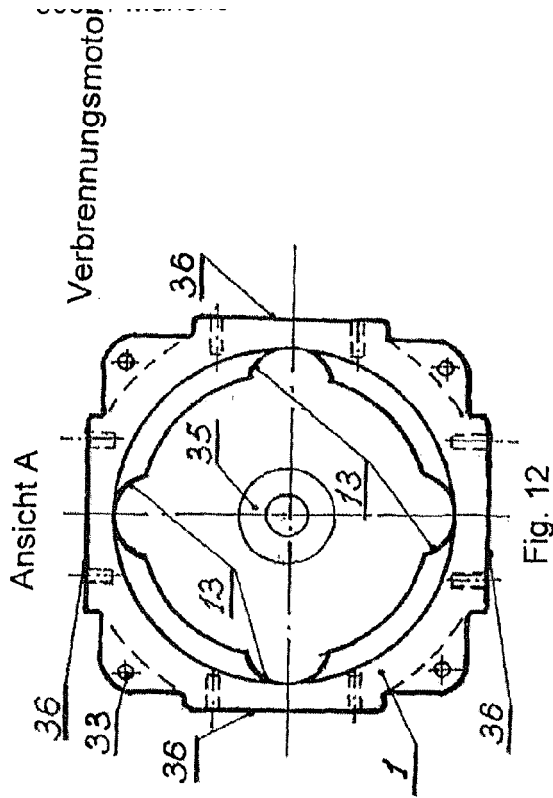


Fig. 4







Verbrennungsmotor

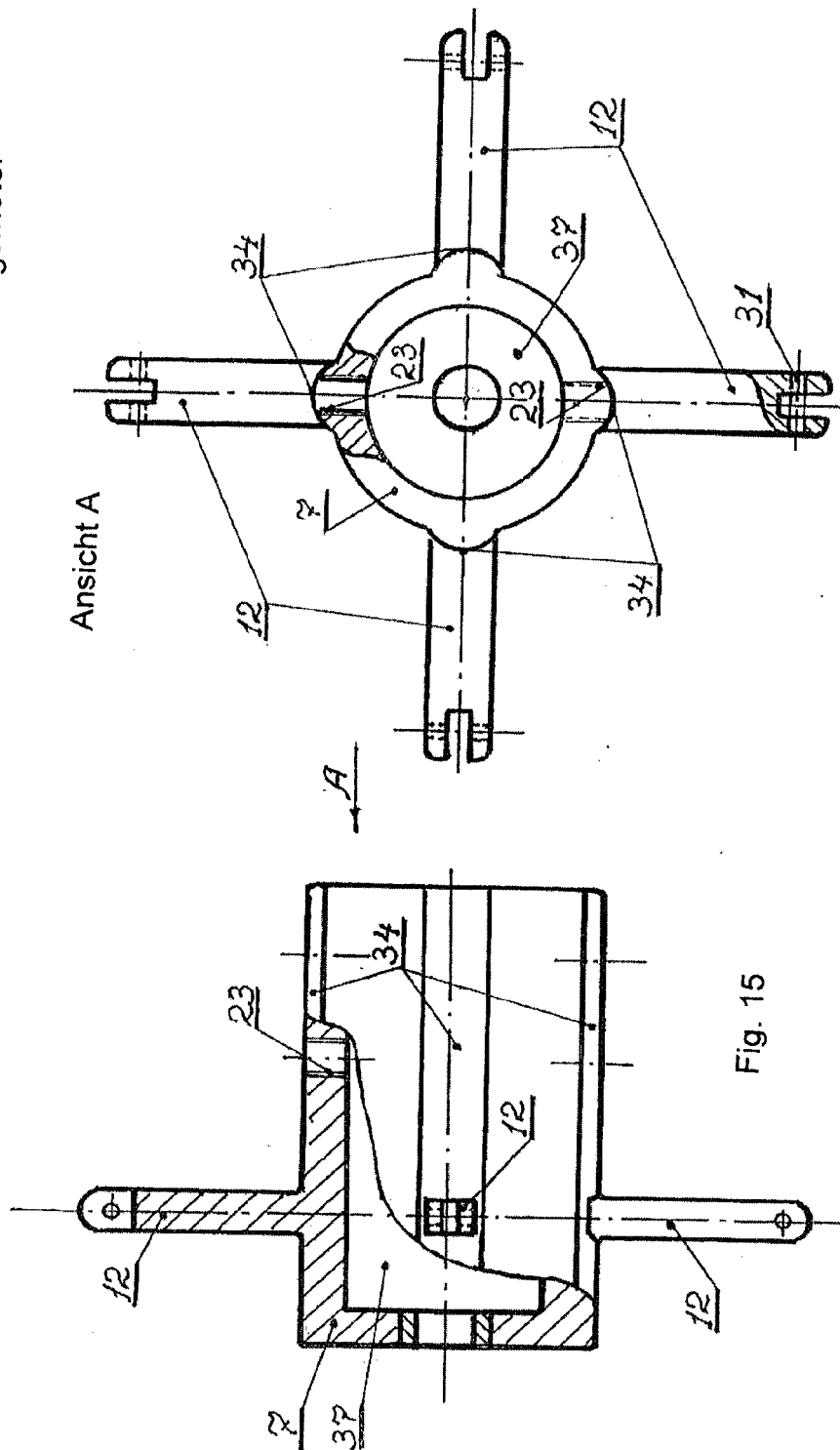


Fig. 16

Fig. 15

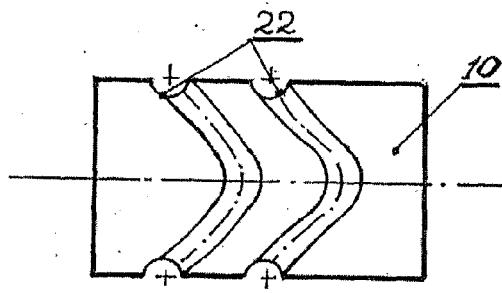


Fig. 17

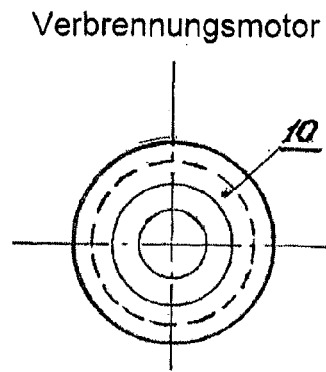


Fig. 18

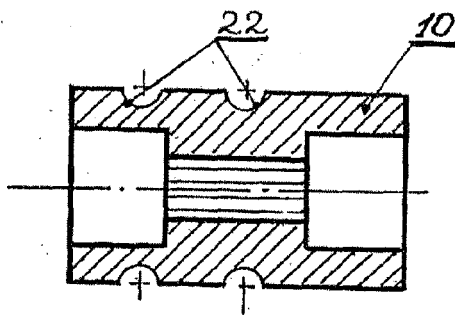


Fig. 19

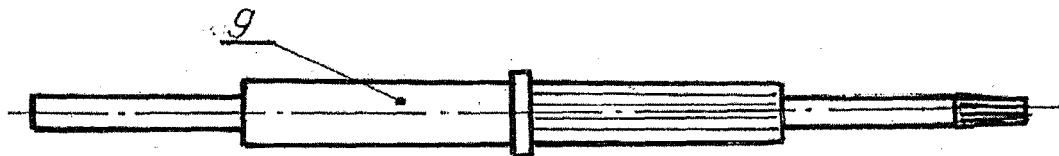


Fig. 20

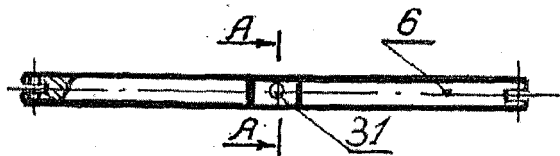


Fig. 21

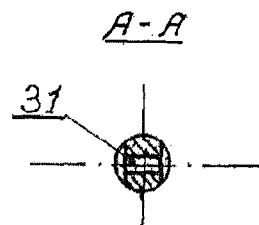


Fig. 22

Verbrennungsmotor

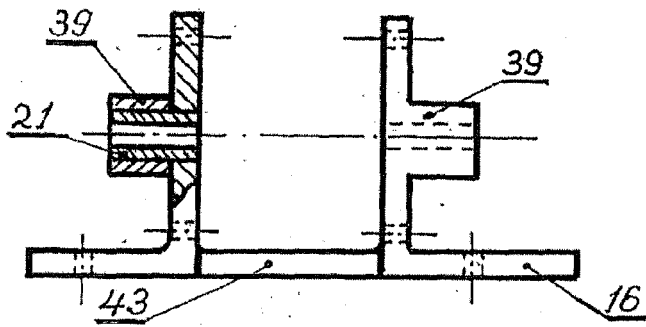


Fig. 23

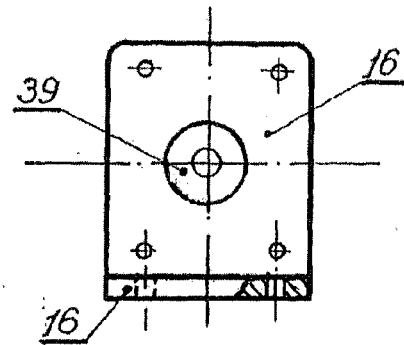


Fig. 24

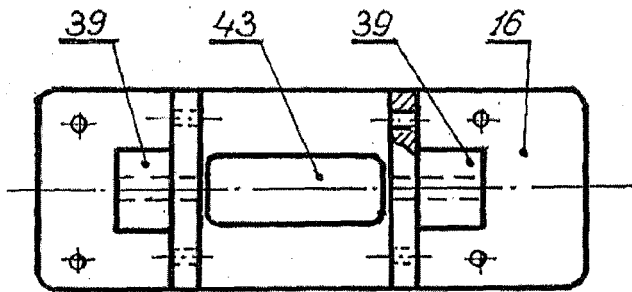


Fig. 25

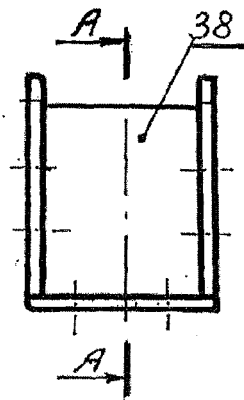


Fig. 26

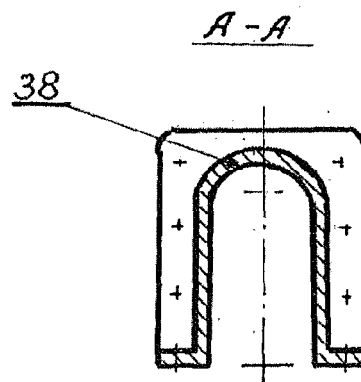


Fig. 27



EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

nach Regel 62a und/oder 63 des Europäischen Patent-
übereinkommens. Dieser Bericht gilt für das weitere
Verfahren als europäischer Recherchenbericht.

EP 11 15 8859

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 1 948 526 A (LILES THOMAS 0) 27. Februar 1934 (1934-02-27) * Abbildung 3 *	1-6	INV. F01B3/04 F02B75/26
Y	FR 782 997 A (LILES THOMAS 0) 5. Juli 1935 (1935-07-05) * Abbildung 1 *	1-6	
X	US 2 664 866 A (FULKE FRANK L) 5. Januar 1954 (1954-01-05) * Abbildungen 1,11 *	1-6	
X	US 4 090 478 A (TRIMBLE JAMES A ET AL) 23. Mai 1978 (1978-05-23) * Abbildung 6 *	1-6	
X,D	DE 26 18 556 A1 (SCHMID WILHELM) 10. November 1977 (1977-11-10) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01B F02B
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE			
Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPU nicht entspricht bzw. entsprechen, so daß nur eine Teilrecherche (R.62a, 63) durchgeführt wurde. Vollständig recherchierte Patentansprüche: Unvollständig recherchierte Patentansprüche: Nicht recherchierte Patentansprüche: Grund für die Beschränkung der Recherche: Siehe Ergänzungsblatt C			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		28. Oktober 2011	
		Prüfer	
		Yates, John	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04E09)



**UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE
ERGÄNZUNGSBLATT C**

Nummer der Anmeldung

EP 11 15 8859

Vollständig recherchierbare Ansprüche:

1-6

Nicht recherchierte Ansprüche:

7

Grund für die Beschränkung der Recherche:

In Antwort auf eine Aufforderung gemäß Regel 62a (1) und 63 (1) EPÜ bat der Anmelder darum, die Patentansprüche 1-6 der Recherche zugrunde zu legen. Somit stellt der Wortlaut der Ansprüche 1-6 die für Regel 137(5) EPÜ relevanten Gegenstände dar, wobei die Erwähnung von "Verfahren" in den Ansprüchen 3-5 so recherchiert wurde, als ob die Ansprüche einen Verbrennungsmotor betreffen.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 15 8859

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1948526	A	27-02-1934	KEINE	
FR 782997	A	05-07-1935	KEINE	
US 2664866	A	05-01-1954	KEINE	
US 4090478	A	23-05-1978	KEINE	
DE 2618556	A1	10-11-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2618556 [0003]
- DE 69312068 T2 [0008]