



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.05.91 Patentblatt 91/18

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01C 1/063, F01C 1/077**

②① Anmeldenummer : **86901323.5**

②② Anmeldetag : **06.03.86**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/CH86/00029

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 86/05545 25.09.86 Gazette 86/21

⑤④ **DREHKOLBENKRAFT- UND ARBEITSMASCHINE MIT PERIODISCH VERÄNDERLICHEN DREHGESCHWINDIGKEITEN.**

③⑩ Priorität : **18.03.85 CH 1195/85**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.04.87 Patentblatt 87/16

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.05.91 Patentblatt 91/18

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
FR IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 062 087
FR-A- 2 138 581
FR-A- 2 166 529

⑦③ Patentinhaber : **SCHÖNHOLZER, Arthur**
Trottenstrasse 62
CH-8035 Zürich (CH)

⑦② Erfinder : **SCHÖNHOLZER, Arthur**
Trottenstrasse 62
CH-8035 Zürich (CH)

⑦④ Vertreter : **EGLI-EUROPEAN PATENT**
ATTORNEYS
Horneggstrasse 4
CH-8008 Zürich (CH)

EP 0 217 813 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Ansprüche

Vorrichtung zum Antreiben einer Abtriebswelle

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antreiben einer Abtriebswelle gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Allgemein bekannt sind die sogenannten Otto-Motoren. Dort wird eine Kurbel- bzw. Nockenwelle über mehrere Kolben angetrieben, deren Kolbenbewegung radial zur Wellenachse verläuft. Nachteilig hat sich hier herausgestellt, dass einmal um eine bestimmte Leistung des Motors zu erreichen mehrere Kolben vorgesehen sein müssen, wobei jeder Kolben seinen eigenen Zylinder, seine eigenen Ein- und Auslässe und auch seine eigene Zündanlage besitzt. Zum andern ist die Kraftübertragung in radialer Richtung auf eine Nockenwelle immer verbesserungsbedürftig. Die Otto-Motoren sind als Hubkolbenmaschinen oder Kreiselkolbenmotoren ausgebildet und arbeiten im Viertakt- oder Zweitaktverfahren. Das Viertaktverfahren umfasst das Ansaugen, Verdichten, Zünden und Verbrennen, sowie Ausschieben.

Des weiteren ist der Kreiskolbenmotor bekannt, dessen Kolben eine stetig kreisende Bewegung ausführt. Als Ausführungsform sei hier der Wankelmotor erwähnt, bei dem ein in einem trochoidenförmigen Gehäuse exzentrisch gelagerter Drehkolben, der die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat, umläuft, indem er sich um einen Mittelpunkt dreht, der selber gleichzeitig eine Drehbewegung ausführt. Der Arbeitsvorgang nach dem Viertaktverfahren findet in den zwischen Drehkolben und Gehäusewand liegenden Arbeitsräumen statt, die sich vergrössern und verkleinern und mit Hilfe von Ein- und Auslassschlitzen in der Gehäusewand, die vom Drehkolben gesteuert werden, den Ladungswechsel durchführen, also ansaugen, verdichten, expandieren und ausschieben. Die Vorteile des Kreiskolbenmotors gegenüber dem Hubkolbenmotor liegen insbesondere in der geringeren Anzahl von Bauteilen, im Wegfall von hin- und hergehenden Massen, im Wegfall von Ventiltrieb, geringere Baugrösse und geringeres Gewicht. Andererseits sind sie jedoch mit erheblichen Herstellungskosten und einer aufwendigen Abdichtung belastet, weisen einen ungünstigen Brennraum mit hohen Wärmeverlusten auf und haben insbesondere einen hohen Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen und HC im Abgas.

Aus der EP - 0 062 087 A1 ist ein Drehkolbenmotor gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei dem der erste Kolbenteil mit einer Hohlwelle verbunden ist und der zweite Kolbenteil mit der innerhalb der Hohlwelle geführten Abtriebswelle. Hohlwelle und Abtriebswelle sind durch ein Getriebe aus elliptischen Zahnrädern kraftschlüssig verbunden. Ein derartiges Getriebe stellt jedoch in mehr als einer Hinsicht keine ideale Lösung dar, insbesondere

ist die Herstellung und präzise Abstimmung des Getriebes wesentlich problematischer als bei Verwendung kreisrunder Zahnräder. Ausserdem ist eine Kombination mehrerer axial aufeinanderfolgender Kolbeneinheiten nicht ohne weiteres möglich.

Es ist auch ein Drehkolbenmotor bekannt (FR - A - 2 138 581), bei welchen zwei Kolbenpaare mit je einem Paar von Planetenzahnrädern verbunden sind, die einander diametral gegenüberliegend auf einem mit der Abtriebsachse gekoppelten Joch montiert sind. Diese Lösung ist u. a. aufgrund der durchgehenden Abtriebsachse äusserst kompliziert und konstruktiv aufwendig.

Der Erfinder hat sich zum Ziel gesetzt, ein neues Antriebsaggregat zu entwickeln, welches mit einer geringen Anzahl an Bauteilen arbeitet und dennoch einen sehr hohen Wirkungsgrad hat, leicht und kompakt ist, und ohne Nocken- und Kurbelwelle auskommt. Insbesondere soll auch die Oberflächenreibung für den Kolben verringert werden, dagegen die Arbeitstakte vervielfacht.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, gelöst.

Hierzu hat sich am wirkungsvollsten die Ausbildung eines Kolbenteils als Zylinderabschnitt mit einem Segmentausschnitt erwiesen, in den der zweite Kolbenteil als Segmentabschnitt eingesetzt ist, wobei der Winkel des Segmentausschnitts grösser ist als der Winkel des Segmentabschnitts. Durch diese Winkelunterschiede wird die Weite der Verbrennungskammer bestimmt, wodurch ebenfalls selbstverständlich die Leistung des Motors verändert werden kann. Beim Umlaufen der beiden Kolbenteile um 360° soll ebenfalls ein Viertakt durchgeführt werden, nämlich Ansaugen, Verdichten, Zünden, Ausstossen. Bevorzugt ist dieser Viertakt zumindest zweimal je Drehung um 360° vorgesehen, jedoch ist eine Erhöhung denkbar und liegt ebenfalls im Rahmen der Erfindung.

Bevorzugt sollen die Kolbenteile so geformt sein, dass sie nacheinander zumindest einen Zylinderabschnitt und einen Segmentabschnitt aufweisen. Selbstverständlich kann diese Anordnung auch vervielfacht werden. Jedem Zylinder- bzw. Segmentabschnitt ist dann ein Zylinder-bzw. Segmentabschnitt des anderen Kolbenteils zugeordnet. Auf diese Weise entsteht ein Kolben, welcher ein prismaartiges Aussehen hat.

Für die Kraftübertragung soll jeder Kolbenteil mit einem Planetenzahnrad verbunden sein, welches wiederum eine kraftschlüssige Verbindung mit einem Sonnenrad eingeht, das an den Läufer gekoppelt ist. Dies ist ein weiterer entscheidender Punkt der Erfindung, da hier die übliche Kurbelwelle entfällt. Das Planetengetriebe ist bereits eine Stufe des Getriebes selbst. Deswegen kann die ganze Antriebseinheit sehr kompakt gebaut werden.

Die Konstruktionsteile sind sehr einfach gestaltet,

in der Mehrheit zylinderförmig. Der Lauf des Motors ist turbinenartig und vibrationsarm, die Kolbengeschwindigkeit relativ gering, Dichtungsprobleme treten keine auf. Insgesamt lässt der Motor eine hohe Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit erwarten.

Infolge der minimalen Reibungsflächen und des Leistungsgewichtes wird der Motor auch in den Bereich der Hochleistungstriebwerke Zugang finden, wie zum Beispiel der Renn- und Flugtriebwerke. Auch so ausgestaltete Dieselmotoren sind denkbar.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Antrieb;

Figur 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Kolbenteils;

Figur 3 eine Draufsicht auf den Kolbenteil nach Figur 2;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht des Kolbenteils nach Figur 2;

Figur 5 einen Querschnitt durch einen zusammengesetzten Kolben aus zwei Kolbenteilen;

Figur 6 eine schematische Darstellung der Arbeitsweise des erfindungsgemässen Antriebs.

Nach Figur 1 sind, hier nur schematisch, jedoch in den Figuren 2 bis 6 näher gezeigte, Kolbenteil 1 und 2 einer Antriebseinheit R von einem zylindrischen Gehäuseteil 3 umfassen. Dieses Gehäuseteil 3 ist einerseits von einer Stirnplatte 4 mittels Befestigungselemente 5 verschlossen, welche mittig eine Rundbohrung 6 zur Aufnahme eines Lagers 7 aufweist. In diesem Lager 7 dreht ein axialer Zapfen 8 einer Scheibe 9, welche mittels Schrauben 10 fest mit dem einen Kolbenteil 2 verbunden ist. Der andere Kolbenteil 1 berührt die Scheibe 9 nicht; hier durchsetzt lediglich ein Anschlagbolzen 11 ein Langloch 12, um eine axiale Bewegung von Kolbenteil 1 gegenüber Kolbenteil 2 zuzulassen.

Gegenüber der Scheibe 9 ist der Kolbenteil 1 mit einer Drehscheibe 14 fest verbunden, welche jedoch den Kolbenteil 2 nicht berührt. Die Verbindung zwischen Drehscheibe 14 und Kolbenteil 1 wird über ein Kniehebelelement 15 bewirkt, welchem andererseits exzentrisch ein Zahnrad 16 aufgesetzt ist. Auch der Kolbenteil 2 ist über ein Kniehebelelement 17 exzentrisch mit einem Zahnrad 18 verbunden, wobei in der Drehscheibe 14 eine Ausnehmung 19 eine Bewegungsfreiheit des Kniehebelelements 17 zulässt. Beide Zahnräder 16 und 18 stehen mit einer Innenzahnung 38 eines mit dem Gehäuseteil 3 fest verbundenen Ringes 39 in Eingriff und umlaufen zugleich ein Sonnenrad 20, welches mit einer Abtriebswelle 21 verbunden ist, so dass letztendlich diese Abtriebswelle 21 mit dem aus den beiden Zahnrädern 16, 18 gebildeten Planetensatz eine kraftschlüssige Verbindung eingeht. Diese Kraftschlüssigkeit der Innenzah-

nung 38 mit den Zahnrädern 16, 18 und dem Sonnenrad 20 bewirkt den geregelten Umlauf der Kolbeneinheit 1 und 2 zwangsläufig und steuert sinngemäss die vier Takte Ansaugen, Verdichten, Zünden, Ausstossen während einer Umdrehung von 360°. Dementsprechend ist auch das Verhältnis dieser Teile zueinander von grosser konstruktiver Bedeutung.

Die Abtriebswelle 21 dreht axial in einem Lager 22 in der Drehscheibe 14. Weitere Lager 23 und 24 für den Läufer 21 und Zahnradachsen 25 sind in einer Drehscheibe 26 vorgesehen, welche in einem Hauptlager 27 angeordnet ist, das die Drehscheibe 26 gegenüber einer weiteren Gehäuseschale 28 abstützt. Diese Gehäuseschale 28 ist einerseits mit dem Gehäuseteil 3 verschraubt, andererseits von einer Endplatte 30 abgedeckt, welche ein weiteres Drehlager 29 für die Abtriebswelle 21 enthält. Ausserdem durchsetzt die Endplatte 30 eine Kurbel 31 in weiteren Lagern 32 und 33, welche mit einem Zahnrad 34 eine Antriebsscheibe 35 kämmt.

In dem Gehäuseteil 3 sind im übrigen vier Gewindebohrungen 36 zum Einsetzen von Zündkerzen und je zwei gestrichelt angedeutet Ein- und Auslassschlitze 37 vorgesehen.

Jeder Kolbenteil 1 und 2 besteht, wie in den Figuren 2 bis 4 dargestellt, aus einem Zylinderabschnitt 40, mit einem Segmentausschnitt 41 und einem angesetzten oder angeformten Segmentabschnitt 42. Ein Winkel w des Segmentausschnitts 41 ist grösser als ein Winkel v des Segmentabschnitts 42 um die gemeinsame Kolbenachse A. Das Verhältnis der Winkel w und v zueinander bestimmt mit der Leistung des Antriebs, da ein fertiger Kolben aus zwei spiegelbildlich angeordneten Kolbenteilen 1 und 2 besteht und so vier Verbrennungskammern 43 gebildet sind, von denen in Figur 5 nur zwei angedeutet werden. Je grösser der Unterschied zwischen beiden Winkeln w und v ist, um so grösser ist auch die Verbrennungskammer 43 bzw. der Öffnungswinkel z .

Im übrigen zeigt Figur 5 eine Modifikation eines Kolbens, bei welchem im Zylinderabschnitt 40 am Grunde des Segmentausschnitts 41 eine Rinne 44 eingeformt ist, in welcher der Segmentabschnitt 42 mit einem Wulstkeder 45 ruht. Dem Wulstkeder 45 ist eine Scheitelnut 46 eingeformt, welche eine nicht gezeigte Dichtungsleiste aufnehmen kann, deren Funktionen einem bekannten Kolbenring, ähneln.

Figur 6 zeigt nun die Arbeitsweise des Kolbens eines Vierkammerläufers, wobei nur das Zusammenspiel eines Zylinderabschnitts 40 mit einem Segmentabschnitt 42 dargestellt ist. Insgesamt sind für den ganzen Kolben betrachtet jedes nachfolgend beschriebene Element doppelt vorhanden. Bei einer Drehung um 360° sind für jede Verbrennungskammer zwei Arbeitstakte (Verdichtungs- und Explosionstakte) vorgesehen, wobei die Zündanlage mit 48 angedeutet ist. Im Rahmen der Erfindung liegt aber auch, die Zündkerzen an einer Innenfläche im Seg-

mentausschnitt 41, das heisst in der Verbrennungskammer 43 anzuordnen, wodurch die Verbrennung, allerdings auf Kosten einer guten Zugänglichkeit zu den Zündkerzen, verbessert wird.

Weiterhin sind sich jeweils gegenüberliegend Auslässe 49 sowie Einlässe 50 vorgesehen.

Die I. Stellung nach Figur 6 zeigt, dass in die eine Verbrennungskammer 43a Kraftstoff eingesaugt wird, während bei der anderen 43b gerade die Zündung erfolgt. Hierdurch wird die Kammer 43b geöffnet, dagegen die Kammer 43a verdichtet, während die Kolbendrehbewegung um die Achse A beschleunigt wird. Beide Kammern gelangen in die II. Position. Die Brenngase können aus der Kammer 43b in den Auslass 49 entfernt werden, gleichzeitig erfolgt die Zündung in der Kammer 43a. Die Gase aus dieser Zündung werden wiederum aus der Kammer 43a durch den nachfolgenden Auslass entfernt, wobei neuer Brennstoff in die Kammer 43b eingesaugt wird, wie dies die III. Position zeigt. In der IV. Position wird die Kammer 43b wieder gezündet, während die Kammer 43a den Auslass 50 passiert. In der V. Position erfolgt eine Zündung der Kammer 43a, während die Kammer 43b am Auslass 49 vorbeiläuft. Und schliesslich steht die Kammer 43a auf Auslass 49, wenn die Kammer 43b wieder ansaugt. Die nächste Position ist wieder die I. Position. Damit ist eine Drehung um 360° vollzogen, die entsprechend notwendigen Veränderungen der Kammern 43a bzw. 43b werden insbesondere von der Zündung und von der Bewegung der Zahnräder 16 und 18 durchgeführt.

Insgesamt werden pro Umdrehung zweiunddreissig Takte geleistet, wovon acht Arbeitstakte sind. Dies sind sechs Arbeitstakte mehr als bei einem bekannten Otto- oder Wankelmotor bei wesentlich geringerer Oberflächenreibung, da ein entsprechender Otto- oder Wankelmotor eine etwa 40 bis 50% grössere Kolbenfläche aufweisen müsste. Die Kolbengeschwindigkeit ist wesentlich tiefer als bei den bisher bekannten Motoren und zwar etwa um 20 bis 30%. Maximal wird eine Kolbengeschwindigkeit von 8 bis 10 m/sec notwendig sein.

Der Ein- und Auslass erfolgt zwangsläufig durch die Rotordrehung mit hoher Ansaug- und Spülleistung. Dort sind keine beweglichen Teile, wie Ventile, vorhanden, welche gewartet werden müssen.

Die ganze Antriebseinheit kann in entsprechenden Hohlräumen mit Wasser oder Öl gekühlt werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Antreiben einer Abtriebswelle (21) mittels mindestens einer Anordnung von zwei Kolbenteilen (1, 2), welche um die gleiche Achse rotieren und zwischen sich zwei Verbrennungskammern (43) veränderbaren Volumens bilden und von

denen der erste Kolbenteil (1) einen Zylinderabschnitt (40) mit einem Segmentausschnitt (41) aufweist, in den der zweite Kolbenteil (2) als Segmentabschnitt (42) eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Kolbenteile (1, 2) exzentrisch mit einem Planetenzahnrad (16, 18) verbunden ist, das jeweils mit einer Innenzahnung (39) eines an einem Gehäuse befestigten Ringes (39) und einer Aussenzahnung eines Sonnenrades (20), das an die Abtriebswelle (21) gekoppelt ist, kämmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den Grund des Segmentausschnitts (41) eine Rinne (44) eingeformt ist, in welcher der Segmentabschnitt (42) mit einem Wulstkeder (45) ruht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulstkeder (45) eine Scheitelnut (42) aufweist, welche eine Dichtungsleiste aufnimmt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben in einem Gehäuseteil (3) drehen, welches zumindest einen Auslass (49) für Verbrennungsgas und zumindest einen Einlass (50) für den Verbrennungsstoff aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass einer Innenfläche eines Segmentausschnitts (41) bzw. einer Aussenfläche eines Segmentabschnitts (42), welche zusammen jeweils eine Verbrennungskammer (43) mit einem Winkel (z) bilden, eine Zündeinrichtung zugeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuseteil (39) zumindest eine Zündanlage (48) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich je zwei Zündanlagen (48), zwei Auslässe (49) und zwei Einlässe (50) gegenüber liegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel des Segmentausschnitts (w) und des Segmentabschnitts (v) und die Anordnung der Zündanlage (48), der Auslässe (49) und der Einlässe (50) so gewählt sind, dass eine erste Verbrennungskammer (43b) gezündet wird, wenn eine zweite mit dem Einlass (50) verbunden ist, dass in der folgenden Position die erste Kammer (43b) an den Auslass (49) anschliesst, während die zweite Kammer (43a) gezündet wird, und dass in der weiteren Position dann die erste Kammer (43b) auf Einlass (50) und die zweite (43a) auf Auslass steht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Positionen zumindest zweimal während einer Drehung des Kolbens um 360° erreichbar sind.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zylinderabschnitt (40) mit zumindest einem

Segmentabschnitt (42) verbunden ist, denen jeweils entsprechend ein Kolbenteil mit zumindest einem Segmentabschnitt (42) und einem Zylinderabschnitt (40) zugeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Kolbenteilen (1, 2) und Planetenzahnrad (16, 18) über Kniehebelelemente (15, 17) geschieht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetenzahnräder mit Zahnradachsen (25) in Lagern (24) ruhen, welche Teile einer Drehscheibe (26) sind, die in einem Hauptlager (27) zwischen einer Gehäuseschale (28) dreht und von der Abtriebswelle (21) in einem weiteren Lager (23) durchsetzt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (21) zumindest zum Starten über eine Kurbel (31) und ein eine Antriebscheibe (35) kämmendes Zahnrad (34) drehbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenteile (1, 2) jeweils stirnseitig von Scheiben (9, 14) abgedeckt sind, welche mit einem Kolbenteil fest verbunden, mit dem anderen jedoch berührungslos sind.

Claims

1. Apparatus for driving a drive shaft (21) by means of at least one arrangement of two piston portions (1, 2) which rotate around the same axis and form between themselves two combustion chambers (43) of variable volume and of which the first piston portion (1) has a cylindrical section (40) with a cut out segment (41) in which the second piston portion (2) is set as a segment section (42), characterised in that each of the piston portions (1, 2) is connected eccentrically with a planet gear (16, 18) which in each case meshes with an interior toothing (39) of a ring (39) fixed to a housing and an exterior toothing of a sun gear (20) which is coupled to the drive shaft (21).

2. Apparatus according to claim 1 characterised in that in the basin of the cut out segment (41) a base (44) is formed in which the segment section (42) rests with a bead (45).

3. Apparatus according to claim 2 characterised in that the bead (45) has an apical (42) which receives a sealing strip.

4. Apparatus according to one of claims 1 to 3 characterised in that the pistons turn in a housing part (3) which has at least one outlet (49) for exhaust gas and at least one inlet (50) for the fuel.

5. Apparatus according to claim 4 characterised in that an ignition device is arranged on an inner surface of a cut out segment (41) or an outer surface of a segment section (42), which together in each case form a combustion chamber (43) with an angle (z).

6. Apparatus according to claim 4 characterised in that at least one ignition arrangement (48) is arranged in the housing part (39).

7. Apparatus according to claim 6 characterised in that in each case two ignition arrangements (48), two outlets (49) and two inlets (50) lie opposite one another.

8. Apparatus according to one of claims 5 to 7 characterised in that the angle of the cut out segment (w) and of the segment section (v) and the arrangement of the ignition devices (48), of the outlets (49) and of the inlets (50) are so chosen that a first combustion chamber (43b) is ignited when a second is connected with the inlet (50), and that in the following position the first chamber (43b) is connected to the outlet (49) while the second chamber (43a) is ignited, and that in the further position then the first chamber (43b) is at the inlet (50) and the second (43a) at the outlet.

9. Apparatus according to claim 8 characterised in that the said positions can be achieved at least twice during one revolution of the piston through 360°.

10. Apparatus according to at least one of claims 1 to 9 characterised in that each cylindrical section (40) is connected with at least one segment section (42) to which is arranged in each case correspondingly a piston part with at least one segment section (42) and one cylindrical section (40).

11. Apparatus according to one of claims 1 to 10 characterised in that the connection between piston parts (1, 2) and planet gear (16, 18) occurs via cranked lever elements (15, 17).

12. Apparatus according to one of claims 1 to 11 characterised in that the planet gears are supported with gear axles (25) in bearings (24) which are parts of a rotating disc (26) which turns in a main bearing (27) between a housing shell (28) and which is pierced by the drive shaft (21) at a further bearing (23).

13. Apparatus according to one of claims 1 to 12 characterised in that the drive shaft (21) is rotatable at least for starting via a crank (31) and a cog (34) meshing with a drive disc (35).

14. Apparatus according to one of claims 1 to 13 characterised in that the piston parts (1, 2) are covered in each case at the end faces by discs (9, 14) which are fixedly connected with one piston part but which are free of contact with the other.

Revendications

1. Dispositif pour l'entraînement d'un arbre mené (21) au moyen d'au moins un ensemble de deux éléments de piston (1, 2) qui tournent autour du même axe et forment entre eux deux chambres de combustion (43) de volume variable et dont le premier élément de piston (1) comporte une section de cylindre (40) avec une découpe en segment (41) dans laquelle

le deuxième élément de piston (2) est inséré comme section de segment (42), caractérisé en ce que chacun des éléments de piston (1, 2) est assemblé de manière excentrique à une roue dentée satellite (16, 18) qui engrène chaque fois avec une denture intérieure (38) d'un anneau (39) fixé sur un carter et avec une denture extérieure d'une roue planétaire (20) qui est accouplée à l'arbre mené (21).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est formé, dans le fond de la découpe en segment (41), une gorge (44) dans laquelle repose la section de segment (42) avec un bourrelet (45).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bourrelet (45) présente une rainure de sommet (42) qui loge une baguette d'étanchéité.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les pistons tournent dans une partie de carter (3) qui comporte au moins une sortie (49) pour le gaz de combustion et au moins une entrée (50) pour le carburant.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un dispositif d'allumage est associé à une surface intérieure d'une découpe en segment (41) ou à une surface extérieure d'une section de segment (42) qui forment ensemble une chambre de combustion (43) avec un angle (z).

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une installation d'allumage (48) est placée dans la partie de carter (39).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que deux installations d'allumage (48), deux sorties (49) et deux entrées (50) sont disposées respectivement en vis-à-vis.

8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les angles de la découpe de segment (w) et de la section de segment (v) et la disposition de l'installation d'allumage (48) des sorties (49) et des entrées (50) sont choisis de telle sorte qu'une première chambre de combustion (43b) est allumée, lorsqu'une deuxième chambre de combustion est reliée à la sortie (50), que dans la position suivante, la première chambre (43b) est raccordée à la sortie (49) tandis que la deuxième chambre (43a) est allumée et que dans l'autre position, la première chambre (43b) est reliée à l'entrée (50) et la deuxième (43a) à la sortie.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les positions citées peuvent être atteintes au moins deux fois pendant une rotation du piston de 360°.

10. Dispositif selon au moins l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que chaque section de cylindre (40) est reliée avec au moins une section de segment (42), à ces sections étant associé dans chaque cas, un élément de piston avec au moins une section de segment (42) et une section de cylindre (40).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'assemblage entre les élé-

ments de piston (1, 2) et la roue dentée satellite (16, 18) s'effectue par des éléments de levier coudé (15, 17).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les roues dentées satellites reposent par des axes de roue dentée (25) dans des paliers (24) qui font partie d'un disque tournant (26), lequel tourne dans un palier principal (27) entre une coque de carter (28) et est traversé par l'arbre mené (21), dans un autre palier (23).

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'arbre mené (21) peut être mis en rotation au moins pour le démarrage par une manivelle (31) et une roue dentée (34) engrenant avec un disque d'entraînement (35).

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les éléments de piston (1, 2) sont recouverts frontalement par des disques (9, 14) qui sont reliés, de manière fixe, avec un élément de piston, tandis qu'ils ne sont pas en contact avec l'autre.

5

10

15

20

25

30

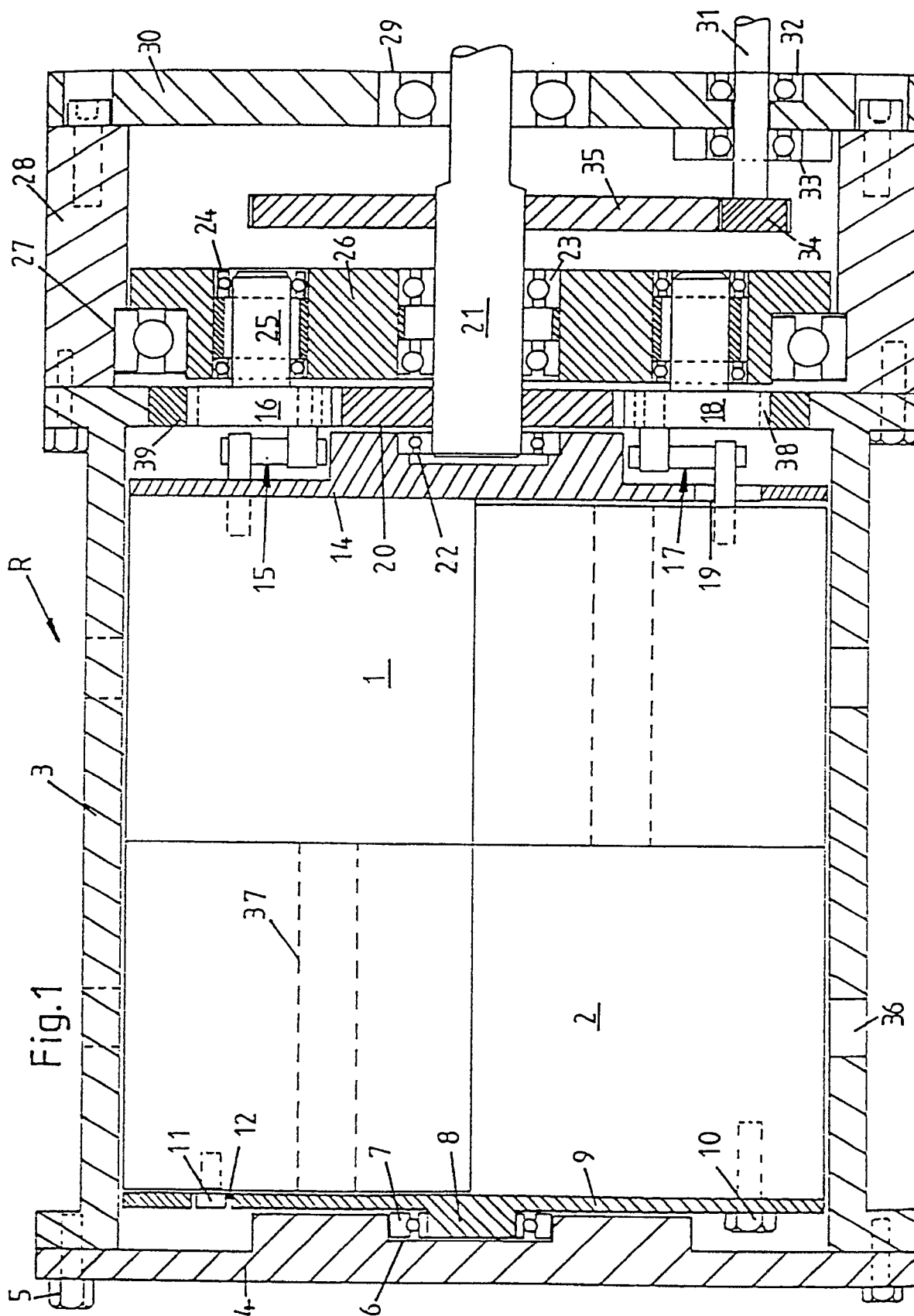
35

40

45

50

55



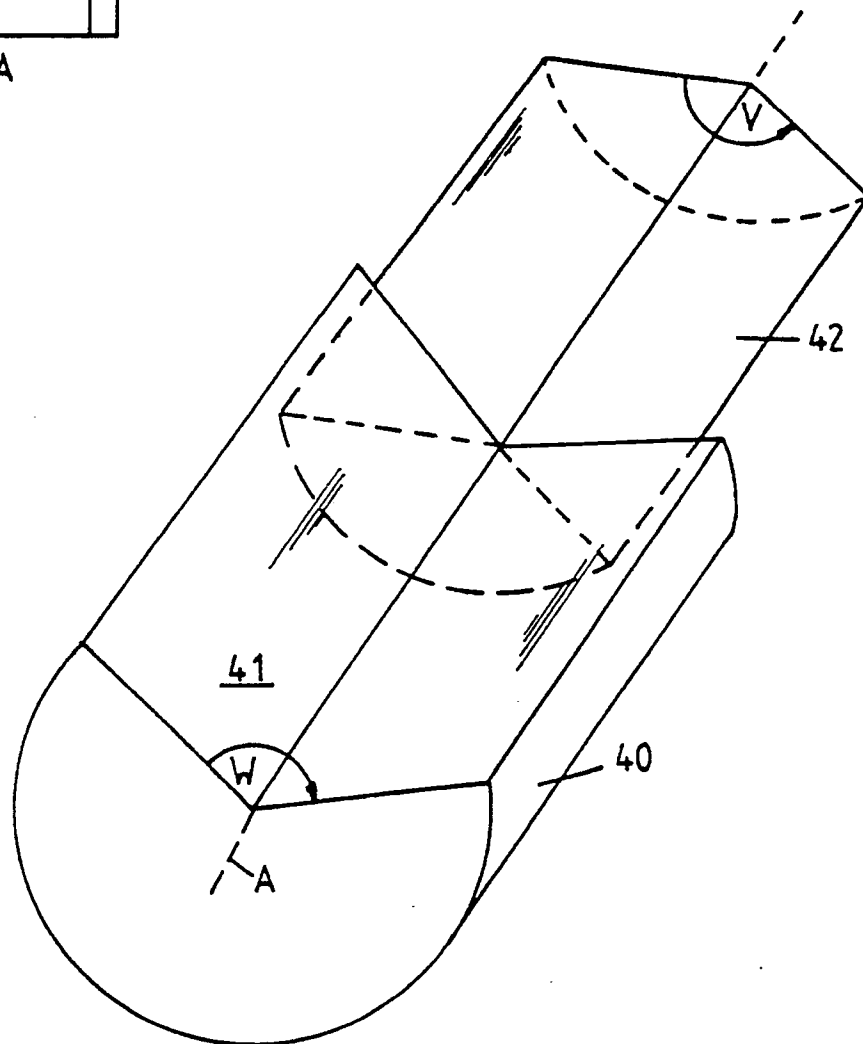
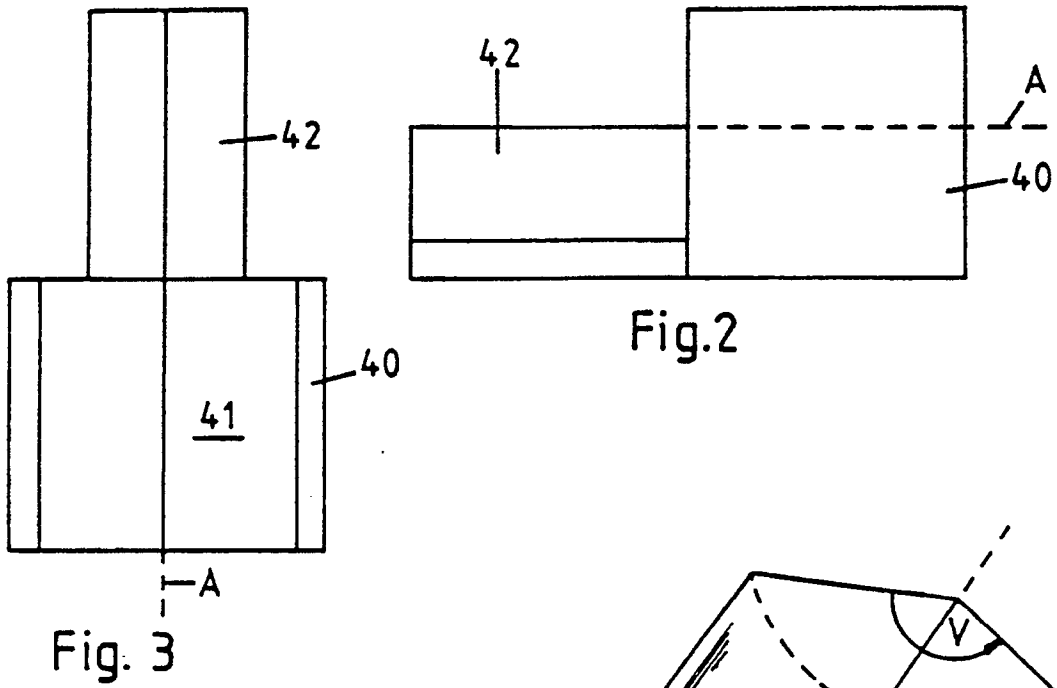


Fig. 4

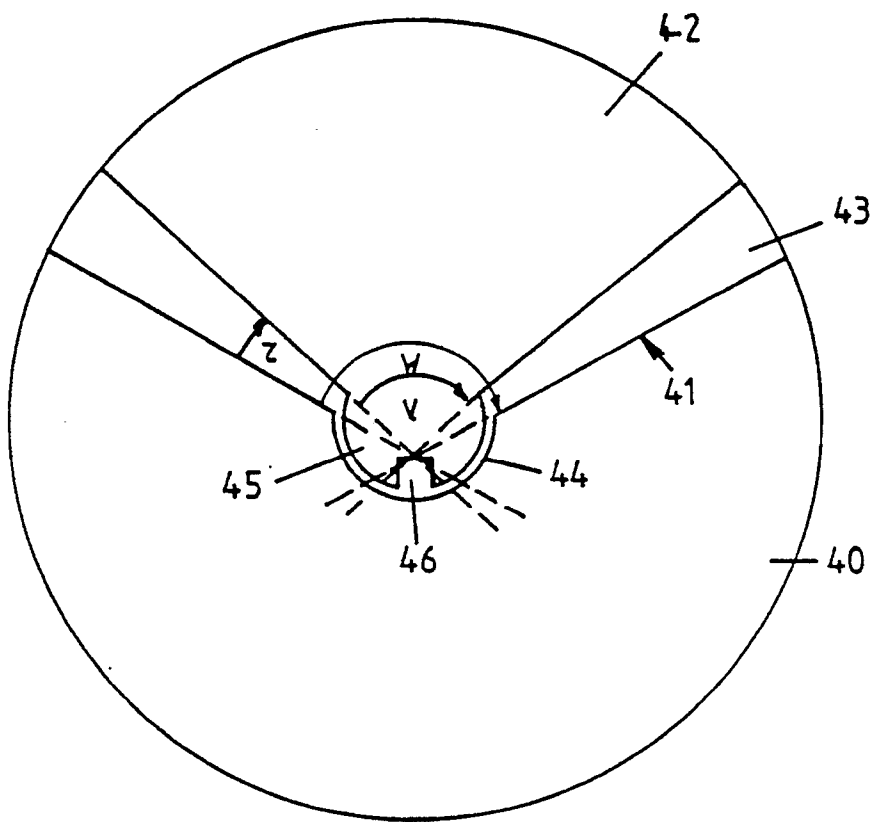


Fig.5

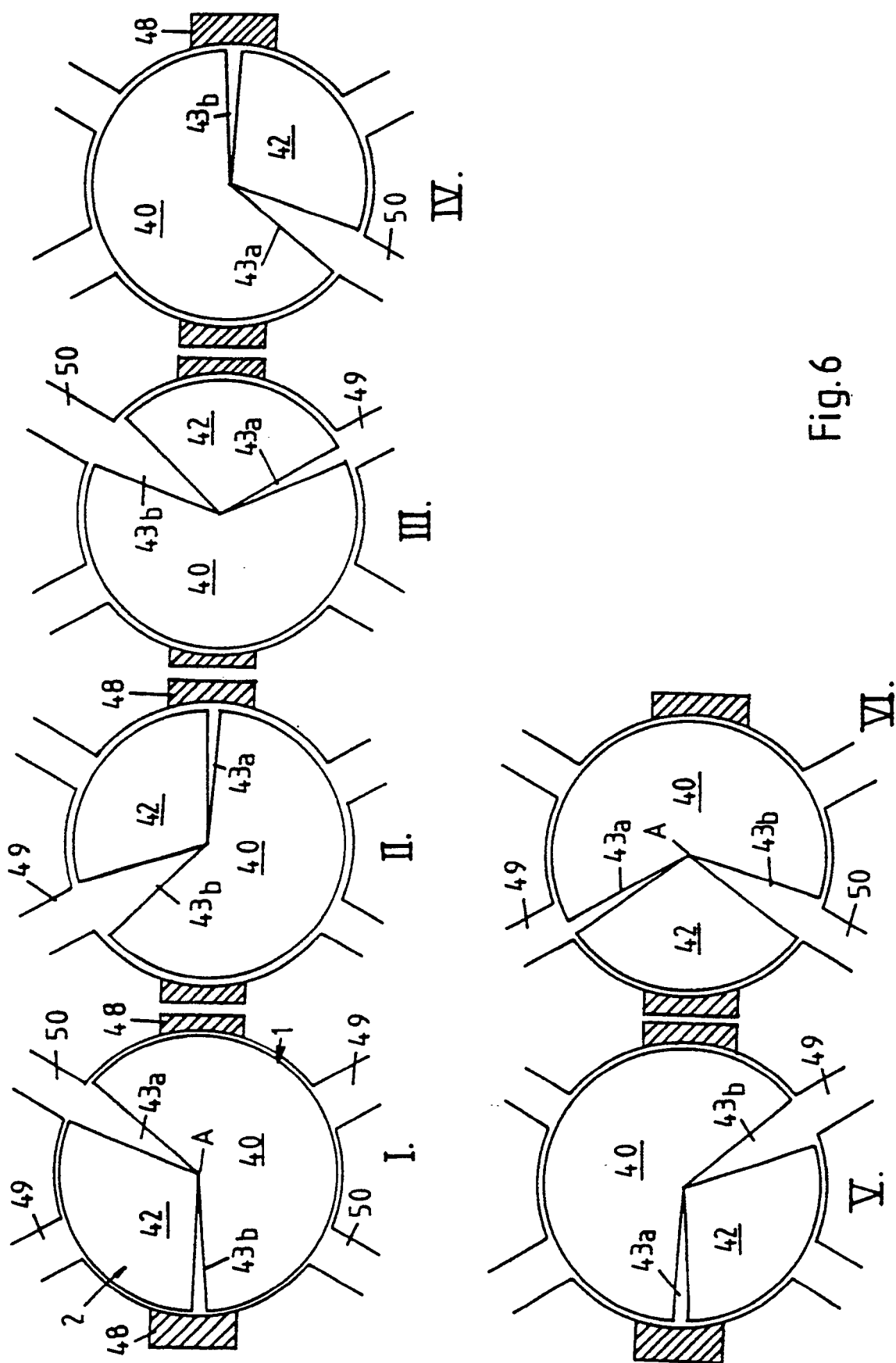


Fig. 6