

(19)



(11)

EP 2 642 070 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2013 Patentblatt 2013/39

(51) Int Cl.:
F01C 1/44 ^(2006.01) **F01C 21/08** ^(2006.01)
F04C 2/44 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13154749.9**

(22) Anmeldetag: **11.02.2013**

(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

(71) Anmelder: **Hitzinger GmbH**
4020 Linz (AT)

(72) Erfinder: **Geistberger, Christian**
4533 Piberbach (AT)

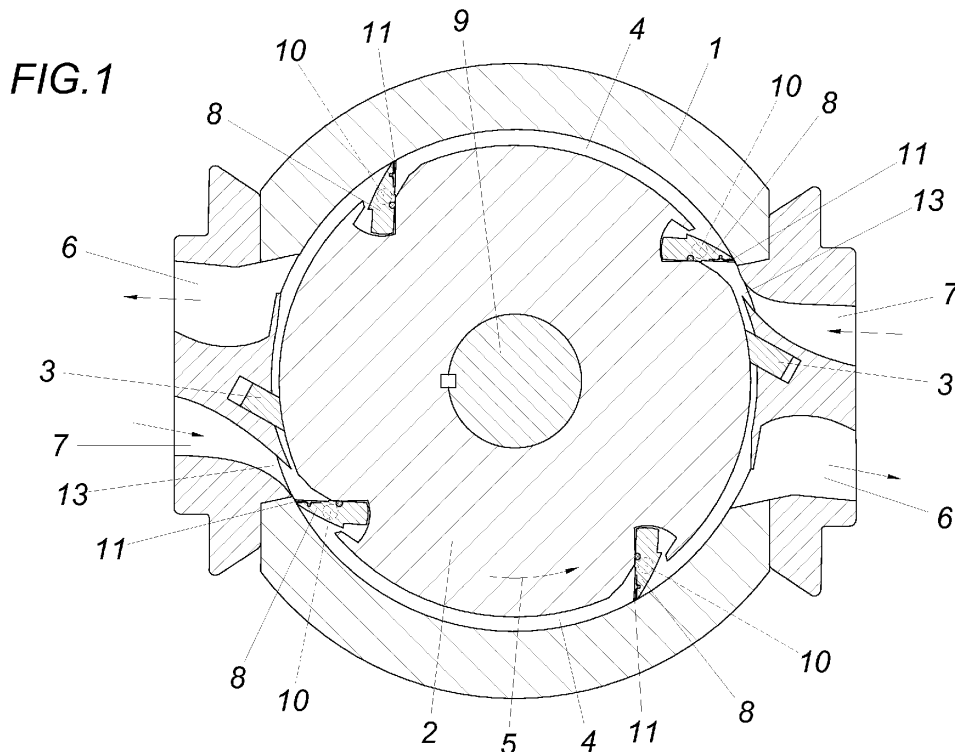
(30) Priorität: **19.03.2012 AT 500872012**

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut et al**
Patentanwaltskanzlei Hübscher
Postfach 411
4010 Linz (AT)

(54) **Drehkolbenmotor**

(57) Es wird ein Drehkolbenmotor mit einem durch Dichtungen (3) in wenigstens zwei Zylinderabschnitte (4) unterteilten Ringraum zwischen einem Gehäuse (1) und einem Rotor (2), mit Gaszu- und -ableitungen (6, 7) an den bezüglich der Rotordrehrichtung (5) vorderen und hinteren Enden der Zylinderabschnitte (4) und mit parallel zur Rotorwelle (9) schwenkbar am Rotor (2) gelagerten Schwenkkolben (8) beschrieben. Um vorteilhafte

Leerlaufbedingungen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die zur Einnahme einer gegen den Rotor (2) eingeschwenkten, anschlagbegrenzten Ruhestellung mit einem zur Rotordrehrichtung (5) gegensinnigen Rückstellmoment beaufschlagbaren Schwenkkolben (8) ein Anströmprofil für ein dem Rückstellmoment entgegenwirkendes Aufrichtmoment bilden und dass die Gaszuleitungen (7) in einer Düse (13) für eine aufrichtende Anströmung der Schwenkkolben (8) münden.



EP 2 642 070 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Drehkolbenmotor mit einem durch Dichtungen in wenigstens zwei Zylinderabschnitte unterteilten Ringraum zwischen einem Gehäuse und einem Rotor, mit Gaszu- und ableitungen an den bezüglich der Rotordrehrichtung vorderen und hinteren Enden der Zylinderabschnitte und mit parallel zur Rotorwelle schwenkbar am Rotor gelagerten Schwenkkolben.

[0002] Mit Hilfe von Druckgas betriebene Drehkolbenmotoren weisen einen in einem Gehäuse gelagerten Rotor auf, zwischen dem und dem Gehäuse ein Ringraum vorgesehen ist, der beispielsweise durch zwei im Gehäuse vorgesehene Dichtungen in zwei je einen Zylinderabschnitt bildende Umfangsbereiche unterteilt wird. Im in Drehrichtung des Rotors vorderen Ende der Zylinderabschnitte mündet eine Gaszuleitung, während vom hinteren Ende eine Gasableitung ausgeht. Ein am Rotor vorgesehener, den Zylinderabschnitt dichtend unterteilender Kolben wird somit vom Druckgas, das über die Gaszuleitung den Zylinderabschnitt zugeführt wird, beaufschlagt, bis der Kolben die Gasableitung erreicht. Die Kolbenanordnung ist dabei so getroffen, dass ein nachfolgender Kolben über die Zuleitung beaufschlagt wird, wenn die Gasableitung durch einen vorangegangenen Kolben freigegeben wird, sodass über die Druckgasbeaufschlagung der Kolben der Rotor mit einem entsprechenden Drehmoment belastet wird. Die Kolben des Rotors müssen jedoch an den den Ringraum in Zylinderabschnitte unterteilenden Dichtungen des Gehäuses vorbeibewegt werden. Zu diesem Zweck können die Kolben als Schwenkkolben mit einer zur Rotorwelle parallelen Schwenkachse ausgebildet werden. Laufen diese Schwenkkolben im Bereich der Dichtungen auf eine den Dichtungen vorgelagerte Anlauffläche auf, so werden Sie meist entgegen einer Federkraft gegen den Rotor eingeschwenkt, um nach der Dichtung wieder in eine Arbeitsstellung ausgeschwenkt zu werden, in der sie dichtend am Gehäuse anliegen. Drehkolbenmotoren dieser Art eignen sich aufgrund ihres vergleichsweise einfachen Aufbaus für unterschiedliche Einsatzgebiete, haben jedoch den Nachteil, dass sie im Leerlauf, also bei fehlender Druckbeaufschlagung der Kolben, ein erhebliches Widerstandsmoment aufweisen, weil ja die Schwenkkolben dichtend an die die Zylinderabschnitte begrenzende Gehäuseinnenwand angedrückt werden. Abgesehen davon bringt die dichte Anlage der Schwenkkolben an der inneren Gehäusewand eine Verschleißbelastung für die Dichtungen zwischen den Kolben und dem Gehäuse mit sich.

[0003] Um die Betätigung der Schwenkkolben eines Drehkolbenmotors zu erleichtern, ist es bekannt (US 805162), für die Schwenkkolben einen Massenausgleich vorzusehen, sodass die auftretenden Fliehkräfte kein Drehmoment auf die Schwenkkolben ausüben. Zur Steuerung der Schwenkbewegung der Schwenkkolben sind diese in einer Kulissenführung zwangsgeführt. Dies

ist erforderlich, weil der Ringraum zwischen dem Gehäuse und dem Rotor durch Dichtungen in zwei Zylinderabschnitte unterteilt ist, diesen beiden Zylinderabschnitten aber drei Schwenkkolben zugeordnet sind, wobei die Gaszuleitungen im unmittelbaren Anschluss an die Dichtungen, die Gasableitungen jedoch zwischen diesen Dichtungen in der Mitte der Zylinderabschnitte vorgesehen sind. Damit das Ausschwenken der Schwenkkolben in die Arbeitsstellung unterstützt wird, sind die von entgegengesetzten Stirnseiten her in die Zylinderabschnitte mündenden Gaszuleitungen so angeordnet, dass sie die Schwenkkolben im Bereich von Aussparungen auf der gegen den Rotor gerichteten Seite seitlich anströmen, sodass durch die Gasströmung im Bereich der Gaszuleitungen ein Ausschwenkmoment auf die Schwenkkolben ausgeübt werden kann. Nachteilig ist wiederum, dass zufolge der Zwangsführung der Schwenkkolben die Reibung zwischen den Schwenkkolben und dem Gehäuse auch im Leerlauf auftritt. Außerdem bedingt die Kulissenführung der Schwenkkolben eine zusätzliche Reibung.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Drehkolbenmotor der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass sein Widerstandsmoment im Leerlauf, also bei abgeschalteter Druckgaszufuhr, erheblich verringert werden kann, ohne den vergleichsweise einfachen Aufbau zu gefährden.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die zur Einnahme einer gegen den Rotor eingeschwenkten, anschlagbegrenzten Ruhestellung mit einem zur Rotordrehrichtung gegensinnigen Rückstellmoment beaufschlagbaren Schwenkkolben ein Anströmprofil für ein dem Rückstellmoment entgegenwirkendes Aufrichtmoment bilden und dass die Gaszuleitungen in einer Düse für eine aufrichtende Anströmung der Schwenkkolben münden.

[0006] Zuzufolge dieser Maßnahmen werden im Leerlauf bei abgestellter Gaszufuhr die Schwenkkolben aufgrund ihrer Belastung durch ein zur Rotordrehrichtung gegensinniges Rückstellmoment in eine gegen den Rotor eingeschwenkte Ruhestellung verschwenkt, in der sie von der inneren Gehäusewand abgehoben gehalten werden, sodass keine Reibung zwischen den Dichtungen der Schwenkkolben und der inneren Gehäusewand entstehen kann. Diese Ruhestellung der Schwenkkolben erfordert jedoch ein Aufrichtmoment bei einer Druckgaszufuhr, um die Schwenkkolben mit Druckgas beaufschlagen und in einer Arbeitsstellung halten zu können, in der die Dichtungen der Schwenkkolben an der inneren Gehäusewand anliegen. Werden die Schwenkkolben mit einem ein solches Aufrichtmoment nach sich ziehenden Anströmprofil versehen und die Düsen der Gaszuleitungen für die Ausbildung einer ausreichenden Anströmung der Schwenkkolben ausgebildet, so erübrigen sich zusätzliche konstruktive Maßnahmen, um die Schwenkkolben nach dem eingeschwenkten Vorbeibewegen an den Dichtungen zwischen dem Gehäuse und dem Rotor in die Arbeitsstellung aufzurichten. Es erfolgt vielmehr eine

selbständige Steuerung der Schwenkkolben mit der Druckgasbeaufschlagung des Drehkolbenmotors, weil mit der damit verbundenen Anströmung der Schwenkkolben die Schwenkkolben gegensinnig zum Rückstellmoment mit einem Aufrichtmoment beaufschlagt werden. Die die sich aufrichtenden Schwenkkolben erfassende Druckgasströmung drückt die Schwenkkolben in der Folge in ihre Arbeitsstellung, in der der Rotor in herkömmlicher Weise über die Schwenkkolben angetrieben wird. Nach dem Abschalten der Druckgaszufuhr bedingt das Rückstellmoment wiederum ein Einschwenken der Schwenkkolben in ihre Ruhestellung, sodass der Rotor mit einem geringen Widerstandsmoment im Leerlauf betrieben werden kann.

[0007] Zur Beaufschlagung der Schwenkkolben mit einem Rückstellmoment gegensinnig zur Rotordrehrichtung können die Schwenkkolben mit Hilfe von Federn beaufschlagt werden. Einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich jedoch, wenn die Schwenkkolben einen ihren Schwenkachsen in Rotordrehrichtung nachgeordneten Massenschwerpunkt aufweisen. Aufgrund dieser Schwerpunktage werden die Schwenkkolben fliehkraftbedingt in ihre Ruhestellung verschwenkt, sodass sich Federn od. dgl. für das Festhalten der Schwenkkolben in ihrer Ruhestellung erübrigen.

[0008] Um das Aufrichtmoment für die Schwenkkolben zu unterstützen, kann der Rotor auf der den Schwenkachsen der Schwenkkolben in Rotordrehrichtung vorgelagerten Seite eine die Schwenkkolben in der Ruhestellung hintergreifende Anströmausnehmung aufweisen. Durch solche Anströmausnehmungen wird die Angriffsfläche der Schwenkkolben für die Anströmung durch die Gasströmung aus den Düsen der Gaszuleitungen vergrößert und damit das Ausschwenken der Schwenkkolben in die Arbeitsstellung unterstützt.

[0009] Damit die den Ringraum zwischen Gehäuse und Rotor in Zylinderabschnitte unterteilenden Dichtungen den Leerlauf des Rotors nicht beeinträchtigen können, können die Dichtungen über Stelltriebe an den Rotor angestellt werden, was ein Abheben dieser Dichtungen vom Rotor im Leerlaufbetrieb ermöglicht. Zur selbständigen Steuerung können die Stelltriebe mit Druckgas beaufschlagbare Stellzylinder aufweisen, die mit der Inbetriebnahme des Drehkolbenmotors für eine Anstellung der Dichtungen an den Rotor sorgen.

[0010] Mit dem Abstellen der Dichtungen vom Rotor im Leerlauf kann eine weitere Möglichkeit genutzt werden, das Ausschwenken der Schwenkkolben aus ihrer Ruhestellung zu unterstützen. Der Rotor kann nämlich zu diesem Zweck auf der den Schwenkachsen der Schwenkkolben in Rotordrehrichtung vorgelagerten Seite einen über die Dichtungen gegen ein Rückstellmoment betätigbaren Schwenkhebel zum Ausschwenken der Schwenkkolben aus ihrer Ruhestellung aufweisen. In ihrer Arbeitsstellung verschwenken die Dichtungen die vorbeibewegten Schwenkkolben mit der Wirkung, dass die Schwenkkolben aus ihrer Ruhestellung ausgeschwenkt werden und daher eine für die Anströmung

durch die Düsen der Gaszuleitungen vorteilhafte Ausgangsstellung einnehmen. Im Leerlauf werden die Dichtungen vom Rotor abgestellt und können daher die Schwenkhebel nicht mehr betätigen. Das Rückstellmoment für die Schwenkhebel kann wiederum über die auf die Schwenkhebel wirkenden Fliehkräfte erreicht werden, wenn für eine entsprechende Lage des Massenschwerpunkts in Bezug auf die Schwenkachse der Schwenkhebel gesorgt wird. Es ist aber selbstverständlich auch eine Federbelastung der Schwenkhebel möglich.

[0011] Vorteilhafte Konstruktionsvoraussetzungen für die Abdichtung des Ringraums zwischen dem Gehäuse und dem Rotor ergeben sich, wenn der Rotor den Ringraum stirnseitig abschließende Ringflansche aufweist. In diesem Fall kann das Gehäuse mit umlaufenden, über Stelltriebe in axialer Richtung an die Ringflansche des Rotors anstellbaren Ringdichtungen versehen sein, die im Leerlaufbetrieb von den Dichtflächen der Ringflansche abgehoben werden, sodass im Leerlauf, also bei nicht mit Druckgas beaufschlagtem Rotor, auch im Bereich dieser Umfangsdichtungen keine Reibkräfte auftreten. Der Stelltrieb für diese Ringdichtungen umfasst vorzugsweise einen mit Druckgas beaufschlagbaren ringförmigen Kolben, was jedoch nicht zwingend ist.

[0012] Die Schwenkkolben des Rotors müssen in ihrer Arbeitsstellung den Ringraum zwischen dem Gehäuse und dem Rotor nicht nur in radialer, sondern auch in axialer Richtung abdichten. Mit den stirnseitigen Ringflanschen des Rotors ergeben sich hierfür vorteilhafte Bedingungen, weil sich diese Ringflansche mit dem Rotor mitdrehen und daher lediglich statisch wirksame Dichtungen erforderlich werden. Einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn die Schwenkkolben mit ihren beiden axialen Enden in stirnseitige Taschen der Ringflansche eingreifen und wenn die Taschen in der anschlagbegrenzten Arbeitsstellung der Schwenkkolben eine Dichtung zwischen der bezüglich der Rotordrehrichtung vorderen und hinteren Seite der Schwenkkolben bilden, sodass ein Druckausgleich zwischen der Beaufschlagungsseite und der dieser Beaufschlagungsseite gegenüberliegenden Seite der Schwenkkolben über die Stirnseiten der Schwenkkolben einfach und wirksam unterbunden wird.

[0013] Die die Zylinderabschnitte des Ringraums zwischen Gehäuse und Rotor voneinander trennenden Dichtungen sollen ebenfalls radial und axial abdichten. Zu diesem Zweck können die Dichtungen zwei einander in Richtung der Rotorwelle überlappende, gegenseitig über einen Stelltrieb verlagerbare Dichtungsabschnitte aufweisen, die für den Motorbetrieb axial auseinanderbewegt werden, um zwischen den Dichtungen des Gehäuses und den den Ringraum stirnseitig abschließenden Ringflanschen des Rotors eine ausreichende Dichtigkeit zu erreichen. Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn die Stelltriebe für die gegenseitig verlagerbaren Dichtungsabschnitte ein über einen pneumatischen Stellzylinder betätigbares Keilgetrie-

be umfassen. Zur gemeinsamen Beaufschlagung der Stelltriebe für das axiale und radiale Anstellen der Dichtungen können die Stellzylinder zum radialen Anstellen der Dichtungen an den Rotor einen Ringkolben aufweisen, der als Stellzylinder für die gegenseitige Verlagerung der Dichtungsabschnitte einen Kolben zur Betätigung des Keilgetriebes aufnimmt. In diesem Fall kann trotz einer gemeinsamen Beaufschlagung dieser Stelltriebe für die radiale und axiale Verlagerung der Dichtungen ein voneinander unabhängiger, den jeweiligen Anforderungen genügender Stellweg für die einzelnen Stelltriebe sichergestellt werden.

[0014] Aufgrund der geschilderten Eigenschaften eignet sich der erfindungsgemäße Drehkolbenmotor besonders vorteilhaft als Notantrieb für eine Anlage zur unterbrechungslosen Stromversorgung mit einem durch eine Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Generator, wenn der Rotor der Drehkolbenmaschine auf der Generatorwelle gelagert ist und im Leerlauf des Drehkolbenmotors eine Schwungmasse für den Generatorantrieb bildet. Im Normalbetrieb wird der Generator durch die Verbrennungskraftmaschine angetrieben, wobei der Rotor ohne nennenswerte Reibungsverluste als Schwungmasse mitgedreht wird. Bei einem Ausfall der Verbrennungskraftmaschine braucht lediglich der Drehkolbenmotor mit Druckgas, üblicherweise Druckluft, beaufschlagt zu werden, um den Generatorantrieb zu übernehmen, ohne dass es hierfür eines besonderen Steuerungsaufwandes bedarf. Druckluft, die auch über längere Zeitabschnitte verlustfrei gespeichert werden kann, kann als Energiequelle unmittelbar zu Verfügung gestellt werden, sodass der Generatorbetrieb mit im Wesentlichen konstanter Drehzahl fortgeführt werden kann.

[0015] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Drehkolbenmotor in einem schematischen Querschnitt,
- Fig. 2 einen achsnormalen Schnitt im Bereich einer den Ringraum zwischen Gehäuse und Rotor in Zylinderabschnitte unterteilenden Dichtung in einem größeren Maßstab,
- Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante eines erfindungsgemäßen Drehkolbenmotors,
- Fig. 4 einen Stelltrieb für die Anstellung der Dichtung des Gehäuses an den Rotor in einem Axialschnitt in einem größeren Maßstab,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4,
- Fig. 6 den Drehkolbenmotor ausschnittsweise im Bereich einer umlaufenden Ringdichtung zwischen Gehäuse und Rotor in einem schematischen Axialschnitt,
- Fig. 7 einen schematischen Axialschnitt durch einen Schwenkkolben im Bereich seiner Lagerung und
- Fig. 8 einen Schnitt nach der Linie VIII-VIII der Fig. 7.

[0016] Gemäß der Fig. 1 weist der dargestellte Drehkolbenmotor ein Gehäuse 1 und einen im Gehäuse 1 koaxial gelagerten Rotor 2 auf, zwischen dem und dem Gehäuse 1 ein Ringspalt vorgesehen ist, der durch zwei einander diametral gegenüberliegende Dichtungen 3 des Gehäuses 1 in zwei Zylinderabschnitte 4 unterteilt wird. Diesen Dichtungen 3 sind in Rotordrehrichtung 5 jeweils eine Gasableitung 6 vor- und eine Gaszuleitung 7 nachgeordnet, sodass den Zylinderabschnitten 4 am in Rotordrehrichtung 5 vorderen Ende Druckgas zugeführt und am hinteren Ende wieder abgeführt werden kann, wie dies durch Strömungspfeile angedeutet wird.

[0017] Der Rotor 2 ist mit einander paarweise diametral gegenüberliegenden Schwenkkolben 8 ausgestattet, die um zur Rotorwelle 9 parallele Achsen 10 schwenkbar gelagert und aus einer in der Fig. 2 dargestellten, gegen den Rotor 2 eingeschwenkten Ruhestellung in eine anschlagbegrenzte Arbeitsstellung ausschwenkbar sind, in der sie gemäß der Fig. 1 mit einer Dichtung 11 an der inneren, den Ringraum zwischen dem Rotor 2 und dem Gehäuse 1 radial nach außen begrenzenden Gehäusewand gasdicht anliegen. Zum Unterschied zu herkömmlichen Drehkolbenmotoren werden die Schwenkkolben 8 jedoch mit einem Rückstellmoment gegensinnig zur Rotordrehrichtung 5 beaufschlagt, was im Falle des Ausführungsbeispiels durch die bei der Rotordrehung wirksamen Fliehkräfte sichergestellt wird. Der in der Fig. 2 eingezeichnete Massenschwerpunkt 12 liegt nämlich in Rotordrehrichtung 5 vor der Schwenkachse 10 der Schwenkkolben 8, sodass die Fliehkräfte auf die Schwenkkolben 8 ein zur Rotordrehrichtung 5 gegensinniges Rückstellmoment bewirken, das die Schwenkkolben 8 in die gegen den Rotor 2 eingeschwenkte Ruhestellung drückt, wenn die Schwenkkolben 8 nicht in ihrer Arbeitsstellung vom Druckgas beaufschlagt gehalten werden.

[0018] Damit die Schwenkkolben 8, die beim Vorbeidrehen an den Dichtungen 3 in ihre Ruhestellung eingeschwenkt werden müssen, am vorderen Ende der Zylinderabschnitte 4 wieder in die Arbeitsstellung aufgeschwenkt werden, weisen sie ein Strömungsprofil auf, das bei einer entsprechenden Anströmung mit Hilfe des durch die Gaszuleitungen 7 zugeführten Druckgases ein in Rotordrehrichtung 5 wirksames Aufrichtmoment bedingen, das die Schwenkkolben 8 aus der Ruhestellung ausschwenkt. Die dadurch eingeleitete Ausschwenkbewegung ermöglicht einen verstärkten Strömungsangriff auf der Arbeitsfläche der Schwenkkolben 8, die somit in die Arbeitsstellung ausschwenken und in dieser Arbeitsstellung gehalten werden, bis der Beaufschlagungsdruck im Bereich der Gasableitung 6 am hinteren Ende des jeweiligen Zylinderabschnitts 4 abgebaut wird und das fliehkraftbedingte Rückstellmoment ein Einschwenken der Schwenkkolben 8 in die Ruhestellung nach sich zieht. Damit eine ausreichende Anströmung der Schwenkkolben 8 durch das Druckgas im Bereich der Gaszuleitungen 7 sichergestellt wird, münden die Gaszuleitungen 7 in einer entsprechend ausgerichteten Düse 13. In der

Fig. 2 ist diese Anströmung der Schwenkkolben 8 angedeutet. Aufgrund der Strömungsdynamik entsteht im Bereich der dem Gehäuse 1 zugekehrten Rückseite der Schwenkkolben 8 ein Unterdruck, der zum angestrebten Aufrichtmoment führt. Um das Ausschwenken der Schwenkkolben 8 aus der Ruhestellung zu unterstützen, kann der Rotor 2 auf der den Schwenkachsen 10 der Schwenkkolben 8 in Rotordrehrichtung vorgelagerten Seite eine die Schwenkkolben 8 in der Ruhestellung hintergreifende Anströmausnehmung 14 aufweisen, die für eine Druckbeaufschlagung der Schwenkkolben 8 durch die Gasströmung im Aufrichtsinn sorgt.

[0019] Eine andere Möglichkeit, das Ausschwenken der Schwenkkolben 8 aus der Ruhestellung zu unterstützen, ist in der Fig. 3 dargestellt. Nach dieser Konstruktionsvariante kann den Schwenkkolben 8 ein Schwenkhebel 15 vorgelagert sein, der in seiner Ruhestellung einen in den Ringraum zwischen Gehäuse 1 und Rotor 2 ragenden Hebelarm 16 aufweist und mit den Dichtungen 3 zusammenwirkt, sodass der Schwenkhebel 15 über die Dichtung 3 gegen den jeweiligen Schwenkkolben 8 ausgeschwenkt wird und diesen aus der Ruhestellung anhebt.

[0020] Die Dichtungen 3 des Gehäuses 1 sind an den Rotor 2 anstellbar gelagert. Zu diesem Zweck ist gemäß den Fig. 4 und 5 für jede Dichtung 3 ein Stelltrieb 17 vorgesehen, der als mit Druckgas beaufschlagbarer Stellzylinder 18 ausgebildet ist und einen Ringkolben 19 umfasst, der die in einer Führung 20 gehaltenen Dichtung 3 radial gegen den Rotor 2 andrückt. Die Zylinderabschnitte 4 müssen jedoch durch die Dichtungen 3 nicht nur gegenüber der Umfangsfläche des Rotors 2, sondern auch gegenüber den Ringflanschen 21 des Rotors 2 abgedichtet werden, die den Ringraum zwischen Gehäuse 1 und Rotor 2 stirnseitig abschließen. Damit diese stirnseitige Abdichtung durch die Dichtungen 3 für den Leerlauf des Rotors 2 aufgehoben werden kann, sind die Dichtungen 3 aus zwei einander in Richtung der Rotorwelle 9 überlappenden, gegenseitig verlagerbaren Dichtungsabschnitten 22 zusammengesetzt, die über einen Stelltrieb 23 auseinandergedrückt werden können. Dieser Stelltrieb 23 ist vorteilhaft ebenfalls als mit Druckgas beaufschlagbarer Stellzylinder ausgebildet, der über ein Keilgetriebe 24 auf die beiden Dichtungsabschnitte 22 einwirkt. Der Stellkeil dieses Keilgetriebes 24 ist gemäß der Fig. 4 als Kolben 25 ausgebildet, der vom Ringkolben 19 als Zylinder aufgenommen wird, sodass mit der Beaufschlagung des Stelltriebs 17 die Dichtung 3 nicht nur radial sondern auch axial angestellt wird.

[0021] In der Fig. 6 ist die umlaufende Ringdichtung 26 zwischen dem Gehäuse 1 und den stirnseitigen Ringflanschen 21 des Rotors 2 näher dargestellt. Diese Ringdichtung 26 kann ebenfalls pneumatisch an die Dichtflächen der Ringflansche 21 angestellt werden, und zwar mit Hilfe von ringförmig verlaufenden Kolben 27, die beispielsweise über einen aufblasbaren Schlauch 28 mit Druckgas beaufschlagt werden können, um die Umfangsdichtheit der Zylinderabschnitte 4 zu gewährlei-

sten.

[0022] Fehlt eine Druckbeaufschlagung der Zylinderabschnitte 4 und damit der Stelltriebe 17, 23, bzw. der Kolben 27, so läuft der Rotor leer, wobei keine durch die Dichtungen zwischen Gehäuse 1 und Rotor 2 bzw. zwischen den Schwenkkolben 8 und dem Gehäuse 1 bedingten Reibungen auftreten. Erst mit einer Druckbeaufschlagung werden diese Dichtungen aktiviert und der Drehkolbenmotor in Betrieb genommen, und zwar ohne gesonderten Steuerungsaufwand.

[0023] Die Ausbildung des Rotors 2 mit zwei stirnseitigen Ringflanschen 21 bietet die vorteilhafte Möglichkeit, die Schwenkkolben 8 statisch im Bereich ihrer Stirnseiten abzudichten, weil sich die den Ringraum zwischen dem Gehäuse 1 und dem Rotor 2 in axialer Richtung abschließenden Ringflansche 21 mit dem Rotor 2 mitdrehen. In den Fig. 7 und 8 wird diese stirnseitige Abdichtung der Schwenkkolben 8 veranschaulicht. Um günstige Dichtungsbedingungen zu schaffen, greifen die Schwenkkolben 8 gemäß der Fig. 7 mit ihren stirnseitigen Enden in eine Tasche 29 der Ringflansche 21 ein. Die Ringflansche 21 sind zur einfachen Fertigung dieser Taschen 29 aus drei Scheiben 30, 31 und 32 zusammengesetzt, von denen die äußere Scheibe 30 das Schwenklager 33 für die Schwenkachse 10 der Schwenkkolben 8 trägt. Die in den Fig. 7 und 8 gezeichnete Anschlagstellung der Schwenkkolben 8 wird durch eine Dichtung 34 bestimmt, die zwischen den Scheiben 30 und 31 angeordnet ist und für eine entsprechende Abdichtung des Schwenkkolbens 8 gegenüber dem Ringflansch 21 sorgt. Dies geht insbesondere aus der Fig. 8 hervor, die eine stirnseitige Ansicht des Rotors 2 mit abgenommener Außenscheibe 30 wiedergibt. Der Schwenkkolben 8 wird gegenüber dem Schwenklager 33 durch eine Dichtscheibe 35 abgedichtet, sodass in der dargestellten Arbeitsstellung des Schwenkkolbens 8 ein Druckausgleich zwischen der druckbeaufschlagten Vorderseite des Schwenkkolbens 8 und seiner drucklosen Rückseite über die Tasche 29 unterbunden wird.

[0024] Der durch die Dichtung 34 bestimmte Anschlag für die Arbeitsstellung der Schwenkkolben 8 führt außerdem dazu, dass die Dichtung 11 zur Abdichtung der Schwenkkolben 8 gegenüber dem Gehäuse 1 nicht mit dem auf die Schwenkkolben 8 wirkenden Drehmoment an das Gehäuse angedrückt wird, sodass aufgrund der dadurch bedingten Entlastung der Dichtung 11 deren Standzeit vergrößert werden kann.

[0025] Wie sich schließlich aus der Fig. 1 ergibt, ist eine der doppelten Anzahl der Zylinderräume 4 entsprechende Anzahl an Schwenkkolben 8 vorgesehen. Durch diese Anzahl an Schwenkkolben 8 ist gewährleistet, dass während des Motorbetriebs in keiner Drehstellung des Rotors 2 ein Strömungsdurchgriff von den Gaszuleitungen 7 zu den Gasableitungen 6 erfolgen kann. In jedem Zylinderabschnitt 4 kann allerdings nur ein Schwenkkolben 8 als Arbeitskolben wirksam werden.

Patentansprüche

1. Drehkolbenmotor mit einem durch Dichtungen (3) in wenigstens zwei Zylinderabschnitte (4) unterteilten Ringraum zwischen einem Gehäuse (1) und einem Rotor (2), mit Gaszu- und -ableitungen (6, 7) an den bezüglich der Rotordrehrichtung (5) vorderen und hinteren Enden der Zylinderabschnitte (4) und mit parallel zur Rotorwelle (9) schwenkbar am Rotor (2) gelagerten Schwenkkolben (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Einnahme einer gegen den Rotor (2) eingeschwenkten, anschlagbegrenzten Ruhestellung mit einem zur Rotordrehrichtung (5) gegensinnigen Rückstellmoment beaufschlagbaren Schwenkkolben (8) ein Anströmprofil für ein dem Rückstellmoment entgegenwirkendes Aufrichtmoment bilden und dass die Gaszuleitungen (7) in einer Düse (13) für eine aufrichtende Anströmung der Schwenkkolben (8) münden. 5
2. Drehkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkkolben (8) einen ihren Schwenkachsen (10) in Rotordrehrichtung (5) nachgeordneten Massenschwerpunkt (12) aufweisen. 10
3. Drehkolbenmotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (2) auf der den Schwenkachsen (10) der Schwenkkolben (8) in Rotordrehrichtung (5) vorgelagerten Seite eine die Schwenkkolben (8) in der Ruhestellung hintergreifende Anströmausnehmung (14) aufweist. 15
4. Drehkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungen (3) über Stelltriebe (17) an den Rotor (2) anstellbar sind. 20
5. Drehkolbenmotor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelltriebe (17) mit Druckgas beaufschlagbare Stellzylinder (18) aufweisen. 25
6. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (2) auf der den Schwenkachsen (10) der Schwenkkolben (8) in Rotordrehrichtung (5) vorgelagerten Seite einen über die Dichtungen (3) gegen ein Rückstellmoment betätigbaren Schwenkhebel (15) zum Ausschwenken der Schwenkkolben (8) aus ihrer Ruhestellung aufweist. 30
7. Drehkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (2) den Ringraum zwischen Gehäuse (1) und Rotor (2) stirnseitig abschließende Ringflansche (21) aufweist. 35
8. Drehkolbenmotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) umlaufende, über Stelltriebe in axialer Richtung an die Ringflansche (21) des Rotors (2) anstellbare Ringdichtungen (26) aufweist. 40
9. Drehkolbenmotor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkkolben (8) mit ihren beiden axialen Enden in stirnseitige Taschen (29) der Ringflansche (21) eingreifen und dass die Taschen (29) in der anschlagbegrenzten Arbeitsstellung der Schwenkkolben (8) eine Dichtung (34) zwischen der bezüglich der Rotordrehrichtung (5) vorderen und hinteren Seite der Schwenkkolben (8) bilden. 45
10. Drehkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Ringraum zwischen Gehäuse (1) und Rotor (2) in Zylinderabschnitte (4) unterteilenden Dichtungen (3) zwei einander in Richtung der Rotorwelle (5) überlappende, gegenseitig über einen Stelltrieb (23) verlagerbare Dichtungsabschnitte (22) aufweisen. 50
11. Drehkolbenmotor nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelltriebe (23) für die gegenseitig verlagerbaren Dichtungsabschnitte (22) ein über einen pneumatischen Stellzylinder betätigbares Keilgetriebe (24) umfassen. 55
12. Drehkolbenmotor nach den Ansprüchen 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellzylinder (18) zum Anstellen der Dichtungen (3) an den Rotor (2) einen Ringkolben (19) aufweisen, der als Stellzylinder für die gegenseitige Verlagerung der Dichtungsabschnitte (22) einen Kolben (25) zur Betätigung des Keilgetriebes (24) aufnimmt. 60
13. Verwendung eines Drehkolbenmotors als Notantrieb für eine Anlage zur unterbrechungslosen Stromversorgung mit einem durch eine Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Generator, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Drehkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12 Verwendung findet, dessen Rotor (2) auf der Generatorwelle gelagert ist und im Leerlauf des Drehkolbenmotors eine Schwungmasse für den Generatorantrieb bildet. 65
Es wird ein Drehkolbenmotor mit einem durch Dichtungen (3) in wenigstens zwei Zylinderabschnitte (4) unterteilten Ringraum zwischen einem Gehäuse (1) und einem Rotor (2), mit Gaszu- und -ableitungen (6, 7) an den bezüglich der Rotordrehrichtung (5) vorderen und hinteren Enden der Zylinderabschnitte (4) und mit parallel zur Rotorwelle (9) schwenkbar am Rotor (2) gelagerten Schwenkkolben (8) beschrieben. Um vorteilhafte Leerlaufbedingungen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die zur Einnahme einer gegen den Rotor (2) eingeschwenkten, anschlagbegrenzten Ruhestellung mit einem zur

Rotordrehrichtung (5) gegensinnigen Rückstellmoment beaufschlagbaren Schwenkkolben (8) ein Anströmprofil für ein dem Rückstellmoment entgegenwirkendes Aufrichtmoment bilden und dass die Gaszuleitungen (7) in einer Düse (13) für eine aufrichtende Anströmung der Schwenkkolben (8) münden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

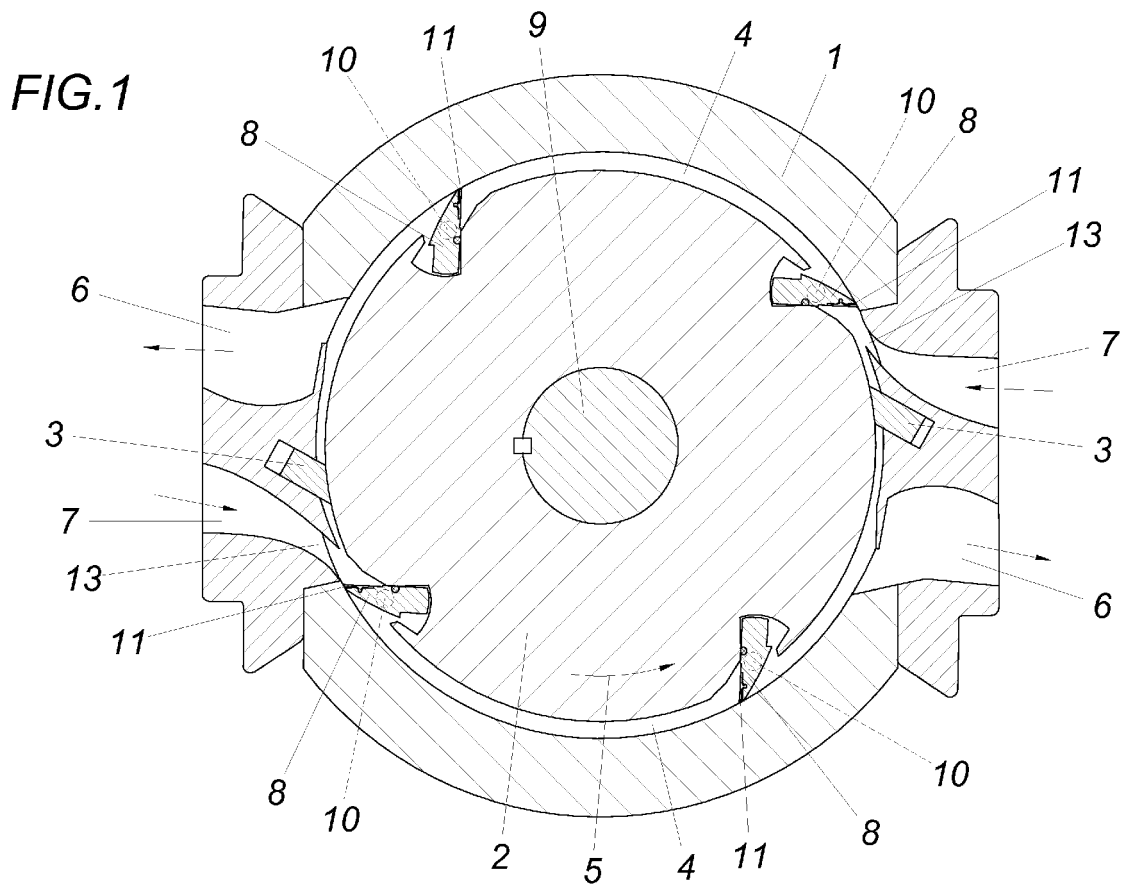


FIG.2

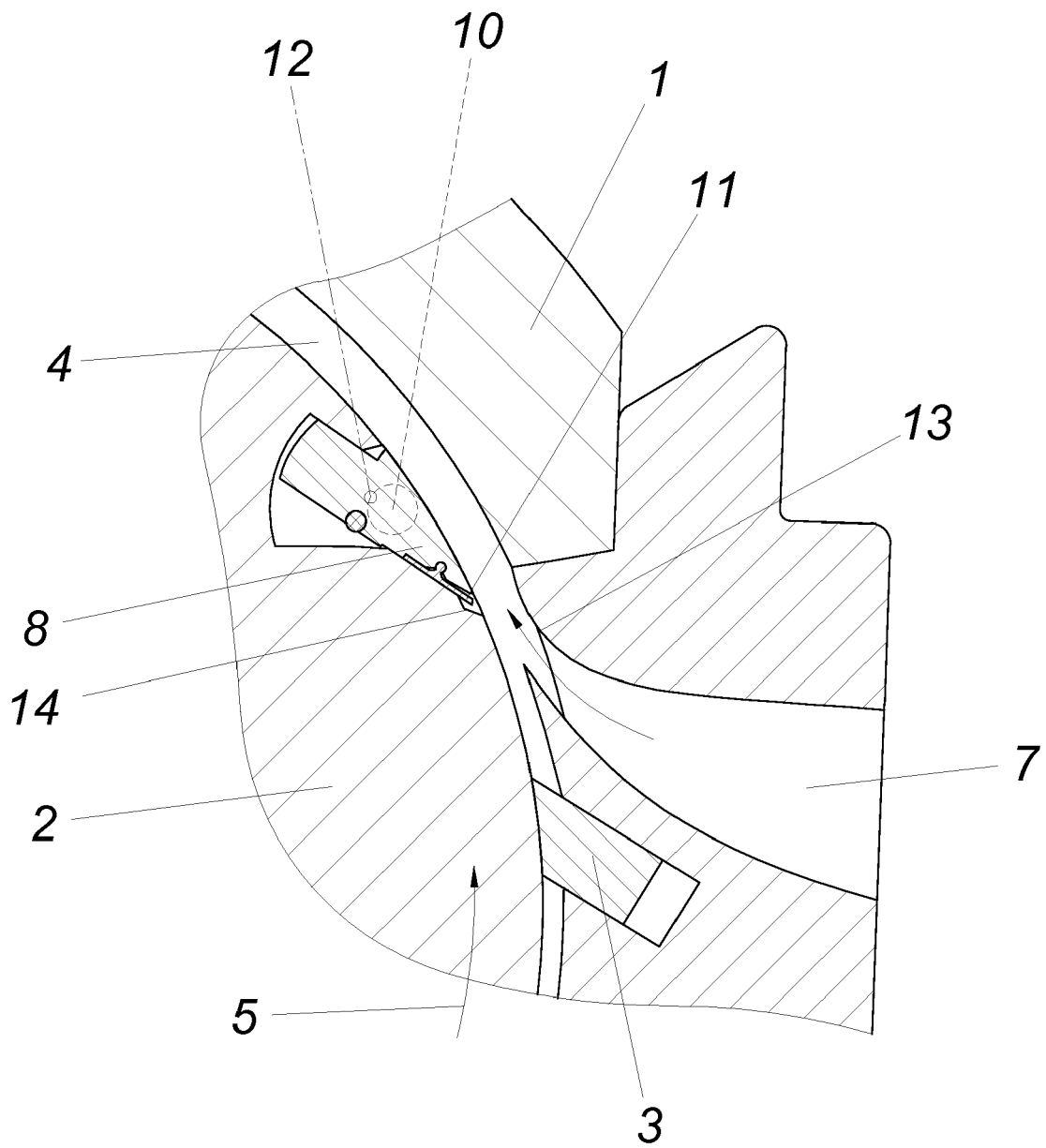


FIG.3

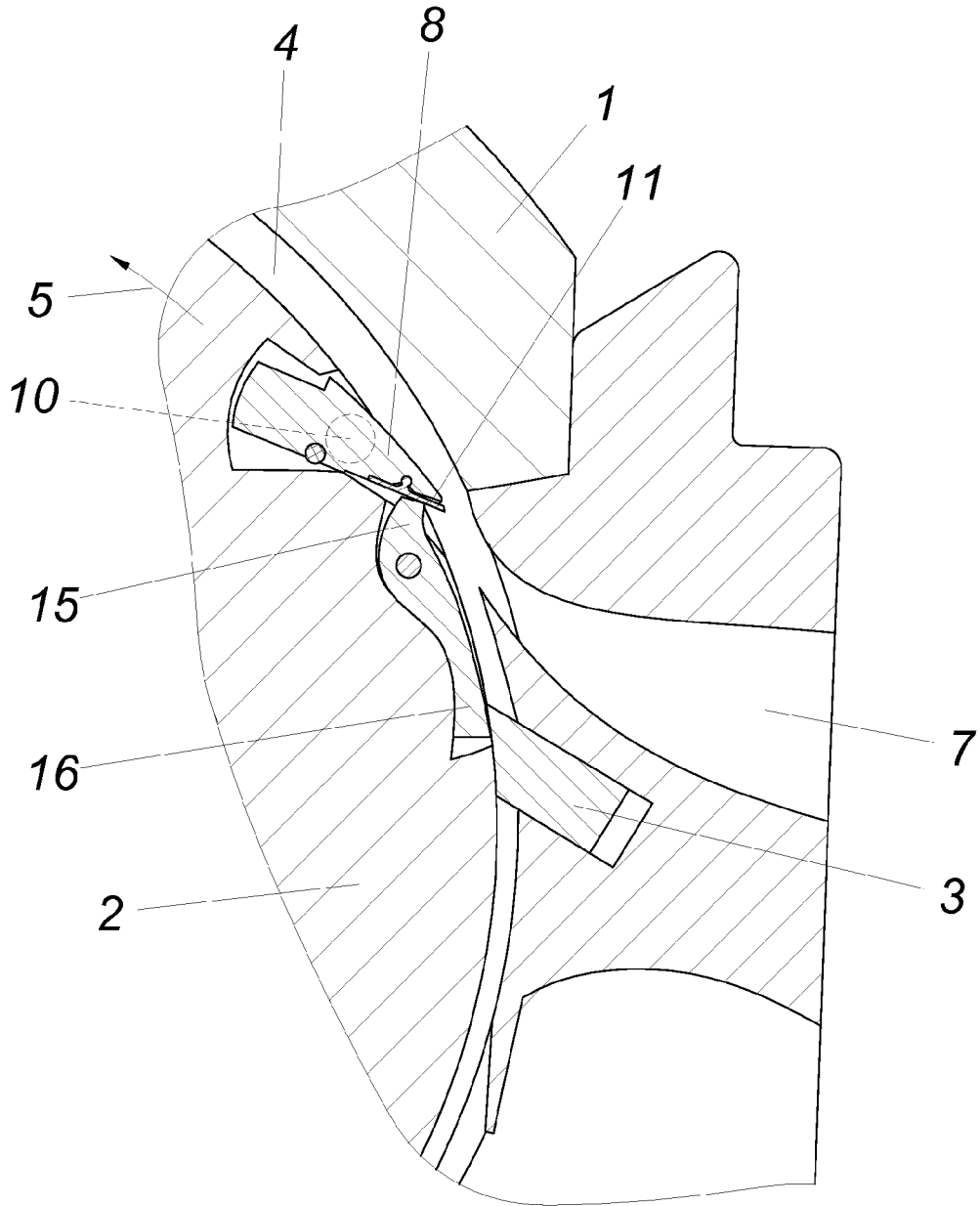


FIG.4

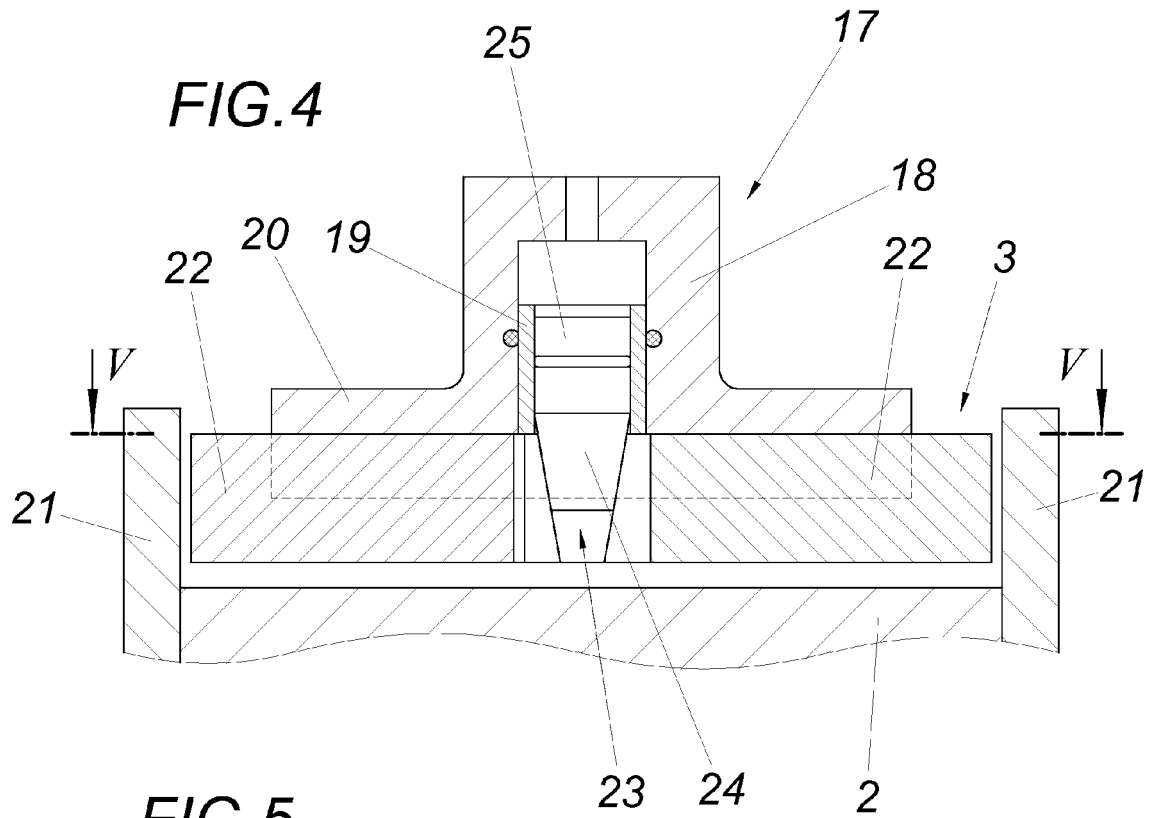


FIG.5

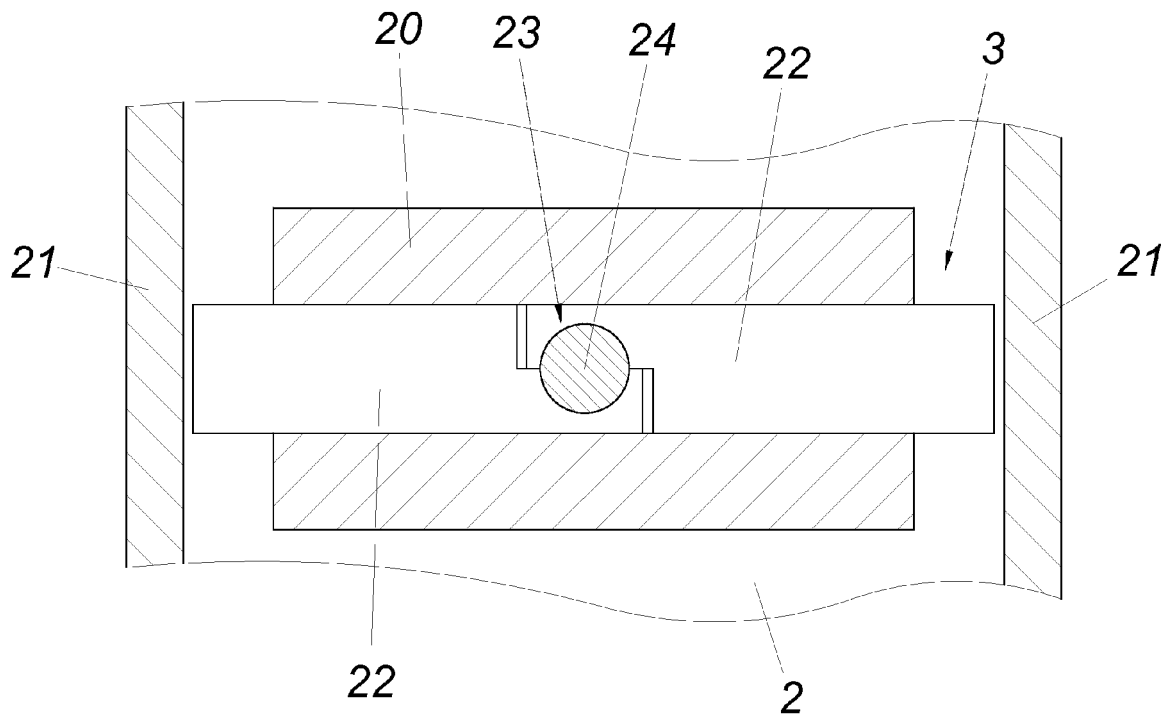
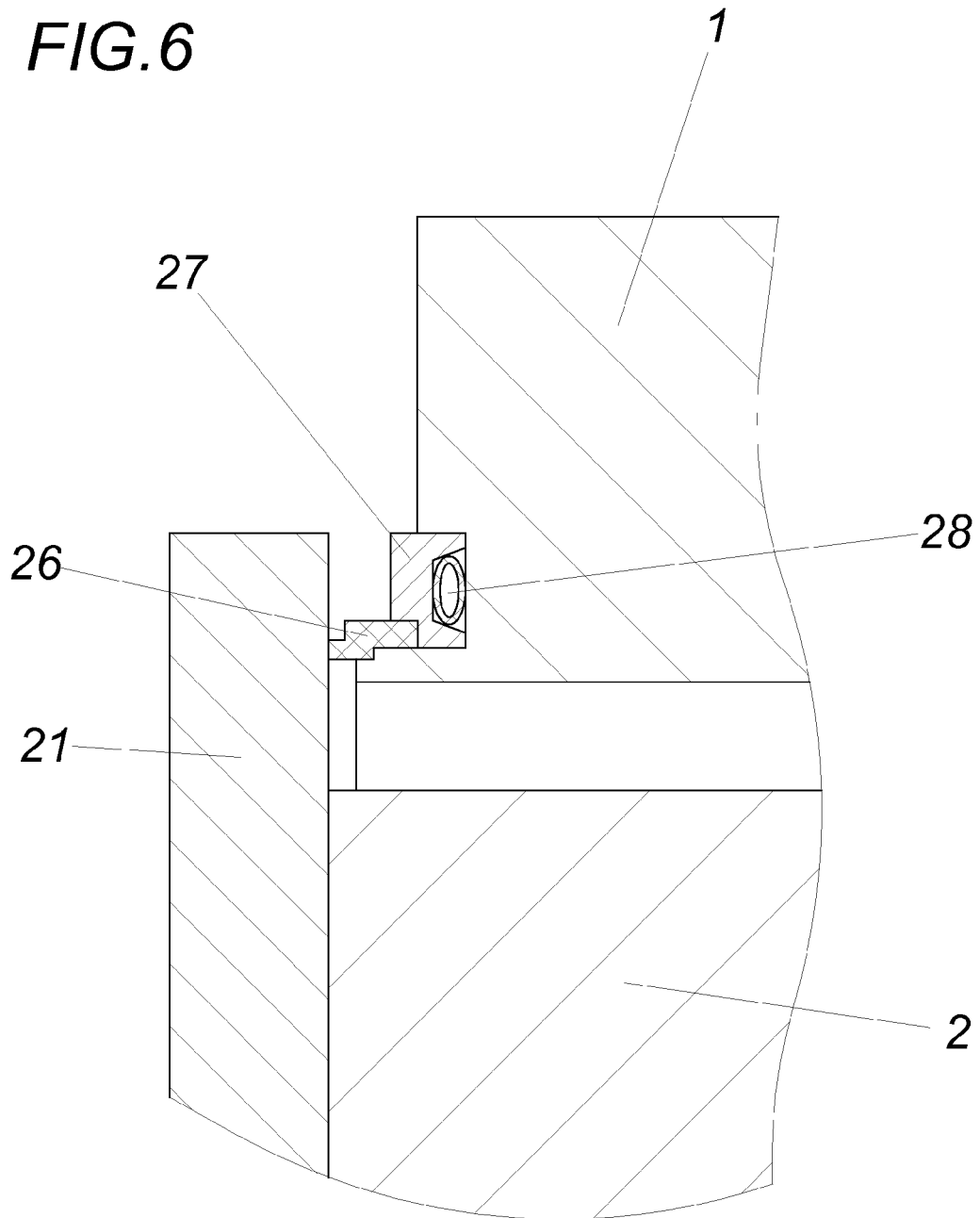
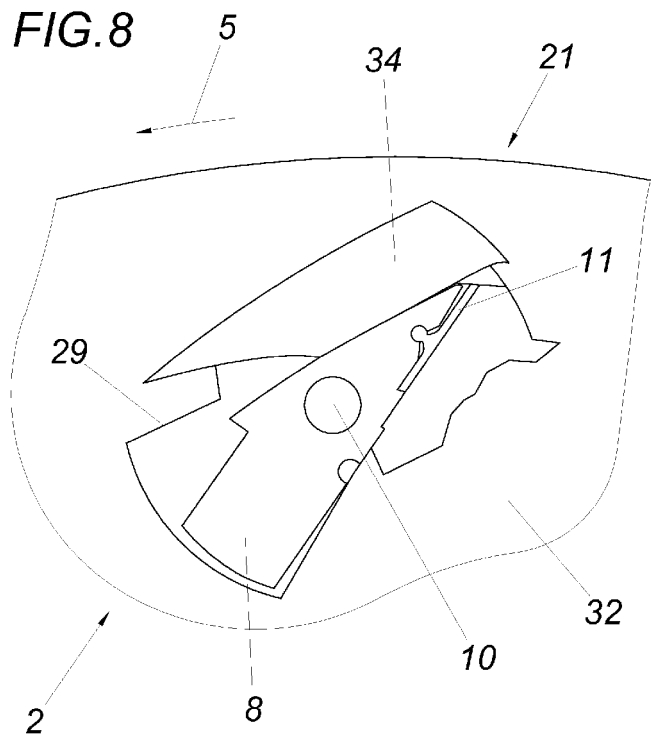
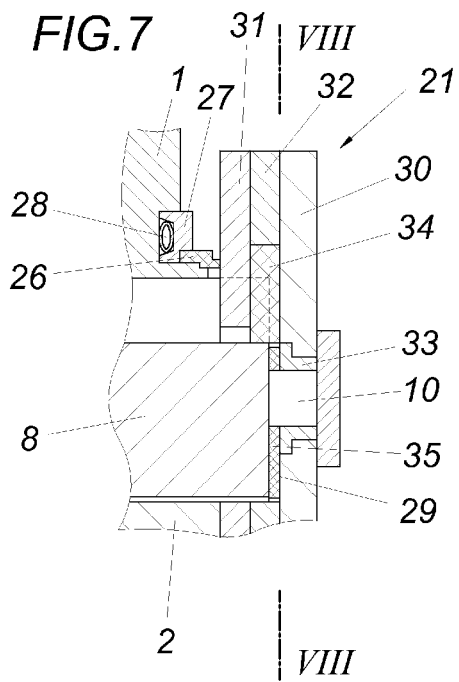


FIG. 6







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 4749

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 276 813 C (JOSEF EISER [DE]) 22. Juli 1914 (1914-07-22) * Abbildung 1 * * Seite 1 - Seite 2 * -----	1-13	INV. F01C1/44 F01C21/08 F04C2/44
A	DE 153 930 C (L. THOMAS [BE]) 9. September 1904 (1904-09-09) * Abbildungen 1,2 * * Seite 1 - Seite 2 * -----	1-13	
A	DE 27 54 288 A1 (TAT AERO EQUIPMENT IND LTD) 8. Juni 1978 (1978-06-08) * Abbildungen 1-7 * * Seite 6 - Seite 7 * -----	1-13	
A	US 2010/170469 A1 (HUDSON SCOTT [US]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * Abbildung 8 * * Absatz [0041] * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01C F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2013	Prüfer Durante, Andrea
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 03.02 (F04C03)

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

EP 13 15 4749

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.

18-06-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 276813	C	22-07-1914	KEINE
DE 153930	C	09-09-1904	KEINE
DE 2754288	A1	08-06-1978	BR 7708097 A 25-07-1978 CA 1077780 A1 20-05-1980 DE 2754288 A1 08-06-1978 GB 1591648 A 24-06-1981 IL 51049 A 31-07-1981 JP S5384207 A 25-07-1978 JP S5719281 B2 21-04-1982 SE 7713570 A 07-06-1978 US 4201526 A 06-05-1980 ZA 7707189 A 29-11-1978
US 2010170469	A1	08-07-2010	EP 2387653 A2 23-11-2011 JP 2012514715 A 28-06-2012 US 2010170469 A1 08-07-2010 US 2013087118 A1 11-04-2013 WO 2010080772 A2 15-07-2010

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

- US 805162 A [0003]