



(11) **EP 1 664 541 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(51) Int Cl.:
F04C 3/08 (2006.01) **F01C 1/08** (2006.01)
F01C 21/10 (2006.01) **F01C 19/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04786755.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/002034

(22) Anmeldetag: **10.09.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/024237 (17.03.2005 Gazette 2005/11)

(54) **DREHKOLBENMASCHINE**
ROTATING PISTON MACHINE
MACHINE A PISTON ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.09.2003 DE 10342341**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **ARNOLD, Felix**
70190 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Schuster, Müller & Partner**
Patentanwälte
Wiederholdstrasse 10
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 241 320 US-A- 3 236 186
US-A- 4 981 424

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 04, 2. April 2003 (2003-04-02) -& JP 2002 364572 A (KAWAKAMI SEISAKUSHO:KK), 18. Dezember 2002 (2002-12-18)**

EP 1 664 541 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Drehkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Eine derartige Drehkolbenmaschine ist bekannt durch die US-A 3,236,186 (Wildhaber, Ernest) vom 22. Februar 1966. Durch diese Patentschrift ist in Fig. 4 eine Drehkolbenmaschine als Fördereinheit bekannt, mit unter einem axialen Winkel zueinander angeordneten Rotoren (Antriebsteil und Abtriebsteil) und mit einem Maschinengehäuse.

[0002] Zwischen den Zähnen von Antriebsteil und Abtriebsteil werden die Arbeitsräume gebildet, die während des Rotierens der Teile für ihre Arbeit vergrößert bzw. verkleinert werden, um die Förderwirkung auf ein Medium zu erzeugen.

[0003] Eine andere derartige Drehkolbenmaschine ist bekannt durch die DE-PS 4241320 (Arnold, Felix) als Pumpe, Verdichter oder Motor, bei der die Kämme von Zähnen eines rotierenden Antriebsteils zur Begrenzung von Arbeitsräumen auf einer zykliden Fläche eines ebenfalls verzahnten Abtriebsteils laufen und dieses dabei antreiben.

[0004] Es ist auch schon vorgeschlagen worden (Patentanmeldung DE 103 35 939.7 vom 02. August 2003) einen Teil des Maschinengehäuses "schwimmend" zu lagern, um dadurch besser Spaltverluste udgl. ausgleichen zu können. Eine derartige schwimmende Anordnung hat allerdings den Nachteil, dass auf Kosten einer Abnahme der Verluste durch Spalte die Gefahr von Unwuchten entsteht. Die Bedeutung dieses Nachteils hängt vom praktischen Einsatz des Gegenstandes ab, wobei die dann tatsächlich ausgeübte Drehzahl und der angestrebte Druck eine wesentliche Rolle spielen.

Die Erfindung und ihre Vorteile

[0005] Die erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Erfindung insbesondere im Kraftstoffförderwesen von Brennkraftmaschinen, beispielsweise als Vorförderpumpe bei Dieseleinspritzanlagen oder als Vorförderpumpe bzw. als Druck und Zuführpumpe von Benzineinspritzanlagen, dienen kann. Die Kombination als Baueinheit, zwischen Motorgehäuse und Maschinengehäuse, bietet die Möglichkeit eine solche Förder- bzw. Druckpumpe klein zu gestalten, da der Elektromotor abtriebseitig unmittelbar an dem Antriebsteil der Rotoren angreifen kann, ohne zusätzliche aufwendige Lagerung. Die Verbindung der Gehäuse kann in unterschiedlichster Weise gegeben sein, beispielsweise als Schraubverbindung zwischen zwei "Töpfen" die einerseits die Pumpe und andererseits den Elektromotor umgreifen, oder es kann eine Verbötelung zwischen einem Deckelteil und einem Topfteil gegeben sein, je nach dem wie dies für den praktischen

Einsatz und vor allem eine günstige Fertigung sinnvoll erscheint. Maßgebend für die Erfindung ist, dass in dem Motorgehäuse, die den Elektromotor betreffenden Teil angeordnet sind, wie die Magnete sowie die Lagerung des Läufers und dass im Maschinengehäuse die Pumpenteile untergebracht sind, einschließlich der Zu- und Abströmeinrichtung für das Medium.

[0006] Um zu dieser Baueinheit zu kommen, musste eine Voreingenommenheit überwunden werden, die insbesondere darin bestand, dass ein Antrieb des Antriebsteils eine Achsjustierung verlangt, über die, wenn auch nur geringe Exzentrizitäten der Achsen von Motor und Antriebsglied korrigiert werden können. Auch das Bemühen, das Antriebsteil schwimmend im Gehäuse anzuordnen, lässt dieses Problem erkennen, insbesondere dann, wenn zwischen der Antriebswelle des Motors und dem als Antriebsteil dienenden Rotor, ein Kraftschluss erwünscht ist. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass besonders im Fahrzeugbau und dem Einsatz einer Kraftstoffförderpumpe in einem Kraftfahrzeug, ein Minimum an Geräuscentwicklung angestrebt ist. Schon die geringsten Unwuchten würden jedoch zu zum erheblichen Geräuschen führen, was das Problem, das der Erfindung zugrunde liegt, noch stärker verdeutlicht.

[0007] Die beanspruchte Lagerbuchse ist zwar schon früher vorgeschlagen worden, spielt jedoch in Verbindung der einzelnen Merkmale des Anspruchs 1 und deren Ausgestaltungen eine erhebliche Rolle.

[0008] Eine solche erfindungsgemäße "Elektropumpe" ist in ihrer Anwendung nicht eingeschränkt als Kraftstoffförderpumpe, sondern kann je nach Größe und Leistung für flüssige oder gasförmige Medien eingesetzt werden, wobei wesentlich höhere Drücke erzeugbar sind als bei den bekannten Kraftstoffförderpumpen (Fa. Robert Bosch GmbH odgl.).

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist durch die Verdrehung der Lagerbuchse des Antriebsteils eine Veränderung der Drehlage der Arbeitsräume zu Saug- und Druckkanal und damit zur Arbeitsphase der Arbeitsräume in Bezug auf Saugkanal und Druckkanal vorhanden. Hierdurch ist in einfacher Weise die oben als problematisch dargestellte Justierung gelöst.

[0010] Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung, ist die Lagerbuchse mit einem Bodenlager für das Abtriebsteil verbunden, an welchem sich das Abtriebsteil auf seiner dem Antriebsteil abgewandten Seite abstützt. Hierbei weisen Lagerbuchse und Bodenlager die gleiche Achse auf, die senkrecht auf der Lagerfläche steht, auf der sich das Abtriebsteil abstützt. Durch Verdrehen dieses Bodenlagers innerhalb des Maschinengehäuses, erfolgt die oben genannte Relativstellung von Förderbeginn zu Zu- und Abflusskanälen, mit der Folge, einer Veränderung der Förderleistung der Maschine.

[0011] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, laufen die Rotoren in einem Innengehäuse, in welchem zu den Rotoren hin offen der

Saugkanal und der Druckkanal angeordnet sind. Dieses Innengehäuse ist drehfest und nicht schwimmend innerhalb des übrigen Maschinengehäuses angeordnet und insbesondere gegenüber dem Bodenlager verdrehgesichert. Hierbei kann das Innengehäuse in einer zusätzlichen Gehäusebuchse angeordnet sein und dort gegen Sichverdrehen gesichert sein. Diese Gehäusebuchse wiederum, kann in dem äußeren Maschinengehäuse gelagert sein.

[0012] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, laufen die Rotoren in einer Ausnehmung (des Innengehäuses), die zur Abtriebseite hin offen und zylindrisch, und zur Antriebsseite hin geschlossen und sphärisch ausgebildet ist. An dieser sphärischen Fläche kann sich das Antriebsteil abstützen, während das Abtriebsteil auf der zylindrischen Seite durch die Lagerbuchse und das Bodenlager in seiner Arbeitslage gehalten wird.

[0013] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Antriebsteil einen inneren sphärischen Bereich auf, an dem sich das Antriebsteil mit einer entsprechend gestalteten Stirnseite, bzw. die Lagerbuchse des Abtriebsteils abstützen kann. Hierdurch wird der ohnehin weniger effektive innere Bereich der Rotoren, nahe der jeweiligen Drehachse, nicht für die Pumpfunktion verwendet, so dass die radial weiter außen liegenden, effektiveren Abschnitte der Rotoren die Arbeitsräume bilden.

[0014] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Abtriebsteil in Richtung Antriebsteil axial belastet.

[0015] Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, ist das Abtriebsteil durch einer Federkraft in Richtung Antriebsteil belastet. Eine solche Federkraft kann insbesondere in der Startphase einer solchen Pumpe von Vorteil sein, um die für die Förderung erforderliche Dichtheit zwischen den Arbeitsflanken der ineinandergreifenden Zähne zu erreichen.

[0016] Nach einer möglichen zusätzlichen diesbezüglichen Ausgestaltung der Erfindung, ist der Druckkanal der Maschine mit einem Raum zwischen Abtriebsteil und Gehäuse (Bodenlager) auf der dem Antriebsteil abgewandten Seite verbunden. Hierdurch wird erreicht, dass wenn das Medium im Druckkanal einen gewissen Druck erreicht hat, das Abtriebsteil derart gegen das Antriebsteil gepresst wird, dass hierdurch eine bessere Dichtheit zwischen den Flanken erzielbar ist.

[0017] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Läufer mit seiner einen Welle in einem Festlager gelagert, welches vom Innengehäuse getragen wird und an dem das Antriebsteils axial abstützbar ist. Es handelt sich somit um ein sowohl als Radiallager für den Motor als Axiallager für das Antriebsteil, wobei Letzteres besonders eine Reduzierung der Reibungsverluste zwischen Antriebsteil und Innengehäuse bewirkt.

[0018] Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, sind an den Rotoren die Über-

gänge zwischen den einander zugewandten der axialen Abstützung dienenden sphärischen Auflageflächen und den den Arbeitsraum begrenzenden Zahnflächen abgerundet.

[0019] Durch eine solche Abrundung wird einerseits eine höhere Dichtheit zwischen den Begrenzungen der Arbeitsräume erreicht, was zu einer Verbesserung der effektiven Druck- und Förderwirkung der Pumpe führt und es wird andererseits die Bearbeitung der Pumpenteile in diesen Abschnitten bei der Fertigung vereinfacht, ganz abgesehen davon, dass die bei scharfkantigen Teilen gegebene Gefahr von Spänebildung vermieden wird. Der Radius derartiger Abrundungen weist vorzugsweise mindestens 1 mm auf. Grundsätzlich ist dieser Radius abhängig von der Größe der Pumpenteile.

[0020] Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung, sind in der Bodenfläche der Rotoren Kurzschlusskanäle, bzw. Kurzschlussnuten angeordnet, über welche während des Rotierens und insbesondere vor dem Aufsteuern eines Saug- oder Druckkanals benachbarte Arbeitsräume miteinander verbindbar sind, um bei den sich ändernden Volumina der Arbeitsräume einen Druckausgleich zu erzielen. Während des Rotierens von Antriebsteil und Abtriebsteil und vor Aufsteuern des Saugkanals ändern sich die Förderräume zwischen den Teilen, wobei die zugeordneten Flanken der Zähne des einen Teils über die entsprechenden Flächen des anderen Teils gleiten, so dass die zwischen den Zähnen liegenden Räume, aus denen die tatsächlichen Arbeitsräume entstehen, hier als schädliche Räume wirken. Während in dem einen schädlichen Raum ein Überdruck entstehen würde, würde in dem benachbarten Raum ein Unterdruck entstehen. Durch die Erfindung erfolgt ein Druckausgleich der Räume, was dem Pumpenwirkungsgrad zugute kommt.

[0021] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

40 Zeichnung

[0022] Ein Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- 45 Fig. 1 Eine erfindungsgemäße Kraftstoffförderpumpe im Längsschnitt entsprechend dem Pfeil I in Figur 2;
 50 Fig. 2 Einen Längsschnitt durch einen Teil der Förderpumpe entsprechend der Linie II-II in Figur 1;
 Fig. 3 Die einander zugeordneten Rotoren der Pumpe im Längsschnitt im vergrößerten Maßstab, sowie in Explosionsdarstellung;
 55 Fig. 4 Das Innengehäuse der Pumpe im Längsschnitt;
 Fig. 5 Das Innengehäuse in der radialen Seitenansicht und

Fig. 6 Das Innengehäuse in der Axialansicht entsprechend dem Pfeil VI in Fig. 4.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0023] Die dargestellte Kraftstoffförderpumpe weist eine Drehkolbenpumpe 1 und einen diese antreibenden Elektromotor 2 auf, die in einem Motorgehäuse 3 und einen darauf aufgeschraubten Gehäusedeckel 4 angeordnet sind. Hierbei ist besonders der Elektromotor stark vereinfacht dargestellt mit einem Läufer 5 und einem Magnetring 6, sowie einem axialem Verschlussstück 7 des Motorgehäuses 3, welches mit dem Motorgehäuse 3 verbunden und zu diesem abgedichtet ist. Außerdem sind an diesem Verschlussstück 7 die eine Drehlagerung 8 des Läufers 5, sowie der Druckanschluss 9 für die Kraftstoffableitung angeordnet. Die Kraftstoffförderpumpe ist als Tauchpumpe ausgebildet, bei der über Saugöffnungen 10, die hier nur angedeutet sind, der Kraftstoff in die Pumpe gelangt um dann über den Druckanschluss 9 die Pumpe wieder zu verlassen. Hierbei ist der Elektromotor 5, 6 vom Kraftstoff innerhalb des Motorgehäuses 3 umströmt.

[0024] Das zweite Drehlager des Läufers 5 ist als Festlager 11 ausgebildet, welches in einer entsprechenden Bohrung an der Stirnseite eines Innengehäuses 12 der Drehkolbenpumpe 1 angeordnet ist und an dem sich das Antriebsteil 17 axial abstützen kann. Dieses Innengehäuse 12 ist außen in einer Gehäusebuchse 13 angeordnet, die wiederum zum Motorgehäuse 3 hin abgedichtet, teilweise in diesem und teilweise innerhalb des Gehäusedeckels 4 eingespannt ist.

[0025] Wie besonders Figur 4 entnehmbar ist, ist im Innengehäuse 12 eine Ausnehmung 14 vorgesehen, mit einem zylindrischen Abschnitt 15 und einem sphärischen Abschnitt 16.

[0026] In dieser Ausnehmung 14 arbeiten zwei Pumpenprotoren nämlich ein Antriebsteil 17 und ein Abtriebsteil 18. Das Antriebsteil 17 wird durch die Welle 20 des Elektromotors 2 angetrieben und überträgt seine Drehbewegung auf das Abtriebsteil 18. Auf den Stirnseiten des Antriebsteil 17 und des Abtriebsteils 18 sind zyklische Verzahnungen vorgesehen, wie sie in Figur 3 erkennbar sind, und die entsprechende einander zugewandte Arbeitsflächen 19 aufweisen. Hierdurch werden zwischen den Arbeitsflächen 19 und der Innenwand der Ausnehmung 14 Pumparbeitsräume 21 gebildet, wie es in Figur 2 erkennbar ist.

[0027] Die Ausnehmung 14 ist abtriebsseitig durch ein Bodenlager 22 verschlossen, welches zur Achse der Ausnehmung 14 schräg angeordnet ist, um den erforderlichen Förderwinkel zu erzielen und welches bei 23 zum Innengehäuse 12 hin abgedichtet ist. Auf diesem Bodenlager 22 ist ein Lagerzapfen 24 angeordnet und zwar senkrecht zur der Ausnehmung 14 zugewandten Stirnseite des Bodenlagers 22, auf welchem über eine Sackbohrung 25 (Figur 3) das Abtriebsteil 18 gelagert ist. Wie aus Figur 1 und 2 erkennbar ist, wird zudem das Abtriebsteil 18 in Richtung Antriebsteil 17 durch eine

Schraubenfeder 26 und eine Kugel 27 belastet, wobei die Feder in einer Sackbohrung 28 des Lagerzapfens 24 angeordnet ist und sich die Kugel an der Stirnseite der Sackbohrung 25 abstützt. Hierdurch wird besonders beim Anlauf der Förderpumpe eine gute Dichtigkeit zwischen den Arbeitsflächen von Antriebs- und Abtriebsteil erreicht. Außerdem stützt sich das Abtriebsteil 18 über eine dem Antriebsteil 17 zugewandten Kugelfläche 29 an einer entsprechenden sphärischen Ausnehmung 30 am Antriebsteil 17 ab (Fig. 3).

[0028] In den Figuren 4, 5 und 6 ist erkennbar wie der Fördervorgang erfolgt. Die Arbeitsräume 21 (Figur 2) werden über Förderriemen 31 die in den Wänden des Innengehäuses 12 angeordnet sind, mit Kraftstoff versorgt bzw. entsorgt. Druckseitig wird der Kraftstoff dann auf die Unterseite des Abtriebsteils 18 geleitet, wodurch dieses in Richtung Antriebsteil 17 belastet wird, was allerdings nur funktioniert wenn die Pumpe bereits Druck erzeugt hat.

Bezugszahlenliste

[0029]

25	1	Drehkolbenpumpe
	2	Elektromotor
	3	Motorgehäuse
30	4	Gehäusedeckel
	5	Läufer
35	6	Magnetring
	7	Verschlussstück
	8	Drehlagerung
40	9	Druckanschluss
	10	Saugöffnungen
45	11	Festlager
	12	Innengehäuse
	13	Gehäusebuchse
50	14	Ausnehmung
	15	Zylindrischer Abschnitt
55	16	sphärischer Abschnitt
	17	Antriebsteil

18	Abtriebsteil		- dass das Maschinengehäuse (12) und das Motorgehäuse (3) miteinander verbunden sind
19	Arbeitsflächen		- dass das Abtriebsteil (18) in Richtung Antriebsteil (17) durch Federkraft oder an einem der Triebteile auf der der Verzahnung abgewandten Seite angreifenden Kraft des zu fördernden Mediums belastet ist.
20	Welle von 5	5	
21	Pumparbeitsräume		
22	Bodenlager	10	2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
23	Abdichtung		dass durch Verdrehung der Lagerbuchse (24) des Abtriebsteils (18) eine Veränderung der Drehlage der Arbeitsräume (21) zu Saug- und Druckkanal (31) und damit zur Arbeitsphase der Arbeitsräume in Bezug auf Saugkanal und Druckkanal vorhanden ist.
24	Lagerzapfen		
25	Sackbohrung	15	
26	Schraubenfeder		3. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
27	Kugel	20	dass die Lagerbuchse (24) mit einem Bodenlager (22) für das Abtriebsteil (18) verbunden ist, an welchem sich das Abtriebsteil (18) auf seiner dem Antriebsteil (17) abgewandten Seite abstützt.
28	Sackbohrung		
29	Kugelfläche		
30	sphärische Ausnehmung	25	4. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhandenen Ansprüche 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet,
31	Fördernieren	30	dass die Rotoren (17, 18) in einem Innengehäuse (12) des Maschinengehäuses laufen, in welchem zu den Rotoren hin offen der Saugkanal (31) und der Druckkanal (31) angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Drehkolbenmaschine (1)

- mit mindestens zwei aus Antriebsteil (17) und Abtriebsteil (18) zusammenwirkender Rotoren, die durch stirnseitige Verzahnung (19) Arbeitsräume (21) begrenzen und die unter einem axialen Winkel ihrer Drehachsen zueinander angeordnet sind,

- mit einem die Rotoren (17, 18) aufnehmenden Maschinengehäuse (12),

- mit Drehlagerung (24, 25) der Rotoren (17, 18) im Maschinengehäuse (12),

- mit einer Lagerbuchse (24) des Abtriebsteils (18), die unter entsprechendem axialen Winkel zum Antriebsteil (17) angeordnet ist,

- mit einem Saugkanal (31) und einem Druckkanal (31), welche beim Laufen der Rotoren intermittierend mit den Arbeitsräumen verbunden werden und

- mit einer Antriebseinrichtung (2) der Maschine, **dadurch gekennzeichnet**

- **dass** als Antriebseinrichtung (2) ein in einem Motorgehäuse (3, 7) angeordneter Elektromotor dient, dessen Läufer (5) einerseits im Motorgehäuse (3, 7) und andererseits im Maschinengehäuse (12) achsgleich zum Antriebsteil (17) gelagert ist

5. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Innengehäuse (12) in einer Gehäusebuchse (13) angeordnet und gegen Sichverdrehen gesichert ist.

6. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Rotoren (17, 18) in einer Ausnehmung (14) des Innengehäuses (12) laufen, die zur Abtriebsseite hin offen und zylindrisch (Abschnitt 15) und zur Antriebsseite hin sphärisch (Abschnitt 16) geschlossen ausgebildet ist.

7. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Antriebsteil (17) einen inneren sphärischen Bereich (30) aufweist an dem sich das Abtriebsteil bzw. die Lagerbuchse des Abtriebsteils (18) mit einer entsprechend gestalteten Stirnseite (29) abstützen kann.

8. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** das Abtriebsteil in Richtung Antriebsteil (17) axial belastbar ist.
9. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Abtriebsteil (18) durch eine Federkraft (26) in Richtung Antriebsteil (17) belastet ist. 5
10. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Druckkanal (31) der Maschine mit einem Raum zwischen Abtriebsteil (18) und Gehäuse bzw. Bodenlager (22) auf der dem Antriebsteil (18) abgewandten Seite verbunden ist. 10
11. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Läufer (5) mit seiner einen Welle (20) in einem Festlager (11) gelagert ist, welches im Innengehäuse (12) getragen wird und an dem das Antriebsteil (17) axial abstützbar ist. 20
12. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** an den Rotoren (17, 18) die Übergänge zwischen den einander zugewandten der axialen Abstützung dienenden sphärischen Auflageflächen (29, 30) und den den Arbeitsraum (21) begrenzenden Zahnflächen, abgerundet sind. 25 30
13. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Abrundung einen Radius von mindestens 1 mm aufweist. 35
14. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** in den Bodenflächen der Rotoren (17, 18) Kurzschlusskanäle, bzw. Kurzschlussnuten angeordnet sind, über die während des Rotierens und insbesondere vor Aufsteuern eines Saug- oder Druckkanals benachbarte Arbeitsräume (21) miteinander verbindbar sind, um bei den sich ändernden Volumina der Arbeitsräume (21) einen Druckausgleich zu erzielen. 40 45
- of their rotational axes with respect to one another,
 - having a machine housing (12) which accommodates the rotors (17, 18),
 - having a rotational mounting (24, 25) of the rotors (17, 18) in the machine housing (12),
 - having a bearing bush (24) of the driven part (18), which bearing bush (24) is arranged at a corresponding axial angle with respect to the drive part (17),
 - having a suction channel (31) and a pressure channel (31) which are connected intermittently to the working spaces when the rotors are running, and
 - having a drive device (2) of the machine, **characterized**
 - **in that** an electric motor which is arranged in a motor housing (3, 7) serves as drive device (2), the rotor (5) of which electric motor is mounted, coaxially with respect to the drive part (17), on one side in the motor housing (3, 7) and on the other side in the machine housing (12),
 - **in that** the machine housing (12) and the motor housing (3) are connected to one another, and
 - **in that** the driven part (18) is loaded in the direction of the drive part (17) by spring force or force of the medium to be delivered, which force acts on one of the driving parts on the side which is remote from the serration.
2. Rotary piston machine according to Claim 1, **characterized in that**, as a result of rotation of the bearing bush (24) of the driven part (18), there is a change in the rotary position of the working spaces (21) with respect to the suction and pressure channel (31) and therefore with respect to the working phase of the working spaces in relation to the suction channel and pressure channel.
3. Rotary piston machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the bearing bush (24) is connected to a floor bearing (22) for the driven part (18), on which floor bearing (22) the driven part (18) is supported on its side which is remote from the drive part (17).
4. Rotary piston machine according to either of present Claims 1 and 2, **characterized in that** the rotors (17, 18) run in an inner housing (12) of the machine housing, in which the suction channel (31) and the pressure channel (31) are arranged such that they are open towards the rotors.
5. Rotary piston machine according to Claim 4, **characterized in that** the inner housing (12) is arranged in a housing bush (13) and is secured against rotation.

Claims

1. Rotary piston machine (1)
 - having at least two rotors which exhibit a cooperation of drive part (17) and driven part (18), delimit working spaces (21) by way of end-side serration (19) and are arranged at an axial angle 55

6. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotors (17, 18) run in a recess (14) of the inner housing (12), which recess (14) is configured so as to be open towards the driven side and cylindrical (section 15) and closed towards the drive side and spherical (section 16).
7. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive part (17) has an inner spherical region (30), on which the driven part or the bearing bush of the driven part (18) can be supported by way of a correspondingly designed end side (29).
8. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the driven part can be loaded axially in the direction of the drive part (17).
9. Rotary piston machine according to Claim 7, **characterized in that** the driven part (18) is loaded by a spring force (26) in the direction of the drive part (17).
10. Rotary piston machine according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the pressure channel (31) of the machine is connected to a space between the driven part (18) and the housing or floor bearing (22) on the side which is remote from the driven part (18).
11. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotor (5) is mounted with its one shaft (20) in a locating bearing (11) which is carried in the inner housing (12) and on which the drive part (17) can be supported axially.
12. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, on the rotors (17, 18), the transitions between the spherical bearing faces (29, 30) which face one another and serve for axial support and the serrated faces which delimit the working space (21) are rounded.
13. Rotary piston machine according to Claim 12, **characterized in that** the rounded portion has a radius of at least 1 mm.
14. Rotary piston machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** short-circuit channels or short-circuit grooves are arranged in the bottom faces of the rotors (17, 18), via which short-circuit channels or short-circuit grooves adjacent working spaces (21) can be connected to one another during the rotation and, in particular, before a suction or pressure channel is opened, in order to achieve a pressure equalization in the case of changing volumes of the working spaces (21).

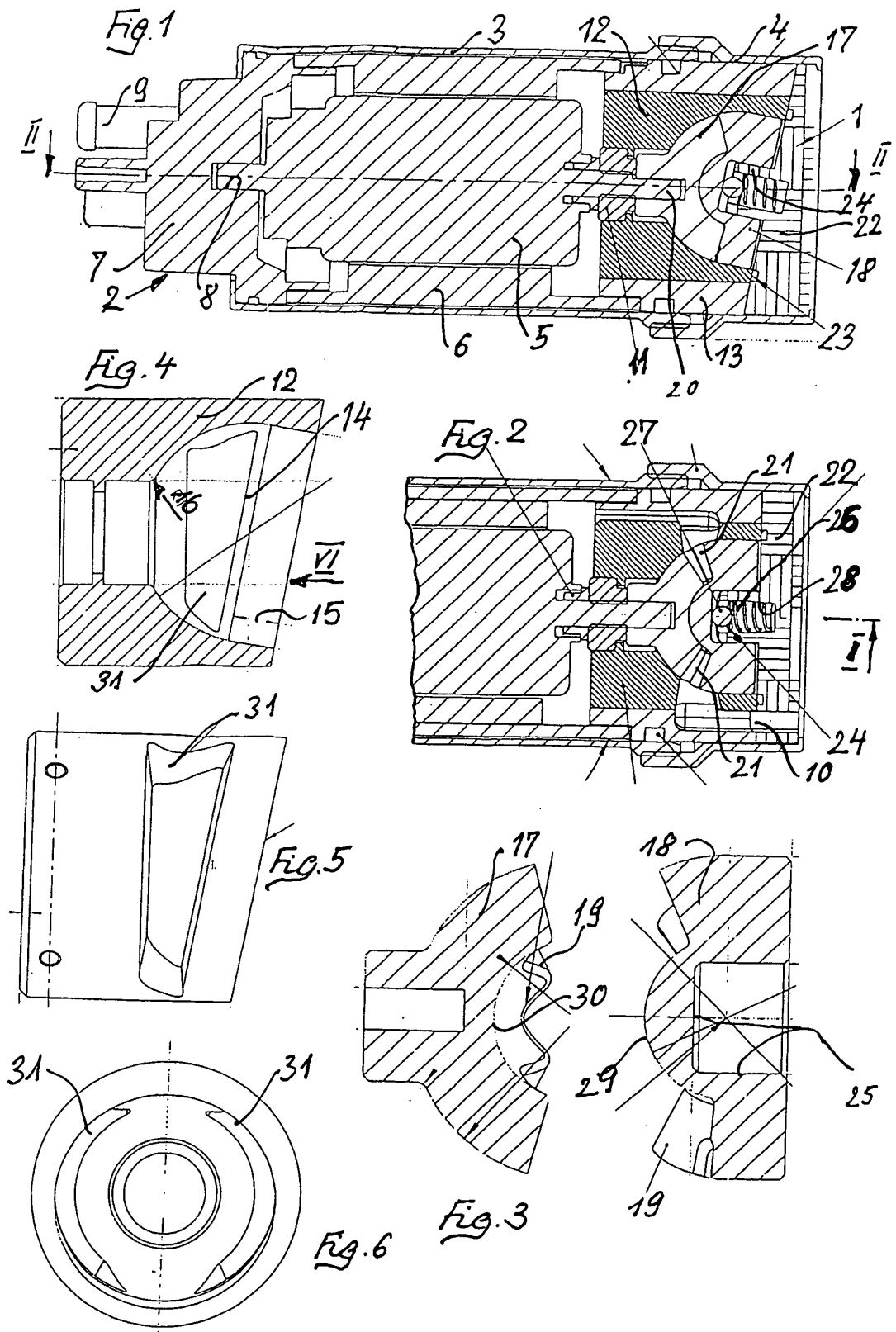
Revendications

1. Machine à piston rotatif (1), comprenant :

- 5 - au moins deux rotors coopérants, constitués en tant que partie d'entraînement (17) et partie de sortie (18), qui limitent des espaces de travail (21) par une denture frontale (19) et qui sont disposés l'un par rapport à l'autre en formant un angle axial de leurs axes de rotation,
- 10 - un boîtier de machine (12) recevant les rotors (17, 18),
- 15 - un support sur palier rotatif (24, 25) des rotors (17, 18) dans le boîtier de machine (12),
- 20 - une douille palier (24) de la partie de sortie (18), qui est disposée en formant un angle axial correspondant avec la partie d'entraînement (17),
- 25 - un canal d'aspiration (31) et un canal de pression (31), qui, lors du fonctionnement des rotors, sont connectés de manière intermittente avec les espaces de travail, et
- 30 - un dispositif d'entraînement (2) de la machine, **caractérisée en ce**
- 35 - **qu'**un moteur électrique disposé dans un boîtier de moteur (3, 7) sert de dispositif d'entraînement (2), dont l'induit (5) est monté d'une part dans le boîtier de moteur (3, 7) et d'autre part dans le boîtier de machine (12) avec son axe coïncidant avec la partie d'entraînement (17),
- 40 - **que** le boîtier de machine (12) et le boîtier de moteur (3) sont connectés l'un à l'autre,
- 45 - **que** la partie de sortie (18) est sollicitée dans la direction de la partie d'entraînement (17) par la force de ressort ou par une force du milieu à refouler s'appliquant sur l'une des parties d'entraînement sur le côté opposé à la denture.

2. Machine à piston rotatif selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, du fait de la rotation de la douille palier (24) de la partie de sortie (18), une modification de la position de rotation des espaces de travail (21) par rapport au canal d'aspiration et de pression (31) et donc par rapport à la phase de travail des espaces de travail par rapport au canal d'aspiration et au canal de pression est réalisée.
3. Machine à piston rotatif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la douille palier (24) est connectée à un palier de support (22) pour la partie de sortie (18), sur lequel s'appuie la partie de sortie (18) sur son côté opposé à la partie d'entraînement (17).
4. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que**

- les rotors (17, 18) tournent dans un boîtier interne (12) du boîtier de machine, dans lequel sont disposés, de manière ouverte vers les rotors, le canal d'aspiration (31) et le canal de pression (31).
- 5
5. Machine à piston rotatif selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le boîtier interne (12) est disposé dans une douille de boîtier (13) et est fixé contre toute rotation propre.
6. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les rotors (17, 18) tournent dans un évidement (14) du boîtier interne (12), qui est réalisé de manière ouverte et cylindrique (portion 15) vers le côté de sortie et sous forme fermée sphérique (portion 16) vers le côté d'entraînement.
- 10
7. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie d'entraînement (17) présente une région sphérique interne (30) sur laquelle la partie de sortie ou la douille palier de la partie de sortie (18) peut s'appuyer avec un côté frontal (29) de configuration correspondante.
- 15
- 20
- 25
8. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie de sortie peut être sollicitée axialement dans la direction de la partie d'entraînement (17).
- 30
9. Machine à piston rotatif selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la partie de sortie (18) est sollicitée par une force de ressort (26) dans la direction de la partie d'entraînement (17).
- 35
- 40
10. Machine à piston rotatif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** le canal de pression (31) de la machine est connecté à un espace entre la partie de sortie (18) et le boîtier ou le palier de support (22) sur le côté opposé à la partie de sortie (18).
- 45
11. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'induit (5) est monté avec son arbre (20) dans un palier fixe (11) qui est porté dans le boîtier interne (12) et sur lequel peut être supportée axialement la partie d'entraînement (17).
- 50
12. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur les rotors (17, 18), les transitions entre les sur-
- 55
- faces d'appui sphériques (29, 30) tournées l'une vers l'autre et servant au support axial et les surfaces dentées limitant l'espace de travail (21) sont arrondies.
13. Machine à piston rotatif selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'arrondi présente un rayon d'au moins 1 mm.
14. Machine à piston rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans les faces de fond des rotors (17, 18) sont disposés des canaux de court-circuitage ou des rainures de court-circuitage, par le biais desquels, pendant la rotation et notamment avant la commande d'ouverture d'un canal d'aspiration ou de pression, des espaces de travail adjacents (21) peuvent être connectés les uns aux autres, afin de produire dans les volumes variables des espaces de travail (21) une compensation de pression.



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 3236186 A, Wildhaber, Ernest [0001]
- DE PS4241320 C, Arnold, Felix [0003]
- DE 10335939 [0004]