

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 034 356 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **F01C 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/06829

(21) Anmeldenummer: **98959808.1**

(22) Anmeldetag: **28.10.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/022118 (06.05.1999 Gazette 1999/18)

(54) **VORRICHTUNG FÜR DIE FÖRDERUNG EINES MEDIUMS ODER ZUM ANTRIEB DURCH EIN
MEDIUM**

DEVICE FOR CONVEYING A MEDIUM OR PROPULSION THROUGH A MEDIUM

DISPOSITIF POUR LE TRANSPORT D'UN MILIEU OU POUR L'ENTRAÎNEMENT A TRAVERS UN
MILIEU

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **28.10.1997 DE 19747445**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(73) Patentinhaber: **Beck, Ernst**

71566 Althütte (DE)

(72) Erfinder: **Beck, Ernst**

71566 Althütte (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al**

Gleiss & Grosse

Heilbronner Strasse 293

70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 394 720

FR-A- 1 556 723

FR-A- 2 004 816

GB-A- 865 223

EP 1 034 356 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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Förderung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums oder zum Antrieb durch ein Medium gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise als Kompressoren bekannt. Der bekannte Kompressor weist eine Kolben-/Zylindereinheit auf, bei der der Kolben mittels einer Kolbenstange und eines Kurbeltriebs auf- und abbewegt wird. Eine Ventilanordnung, die aus zwei Rückschlagventilen besteht, welche der Zylindereinheit zugeordnet sind, sorgt dafür, daß bei der Abwärtsbewegung des Kolbens Umgebungsluft in den Zylinderraum eingesaugt wird und daß bei der nachfolgenden Aufwärtsbewegung des Kolbens die angesaugte Luft als Förderluft ausgestoßen wird. Beim Ansaugvorgang tritt das eine Ventil und beim Ausstoßvorgang das andere Ventil in Funktion. Die Auf- und Abbewegung des Kolbens wird durch Antrieb des Kurbeltriebs mittels eines Antriebsaggregats, beispielsweise eines Elektromotors, realisiert. Bei der bekannten Anordnung besteht der Nachteil, daß zum Vermeiden eines Festfressens des Kolbens die Gleitfläche des Kolbens an der Innenwandung des Zylinders mit einem Schmiermittel, beispielsweise mit einem dünnen Ölfilm, versehen sein muß. Dies hat zur Folge, daß die Förderluft durch Ölrückstände verschmutzt werden kann, was besonders problematisch in der Lebensmittelindustrie ist, bei der die mittels des Kompressors erzeugte Preßluft Verwendung findet. Jedoch auch in anderen Industriezweigen ist es erforderlich, reine Förderluft zur Verfügung zu stellen, die keine Schmiermittelmrückstände aufweist.

[0003] Aus der FR 15 56 723 geht eine Brennkraftmaschine hervor, die einen in einem Brennraum oszillierend verlagerbaren Kolben aufweist, wobei der Kolben mittels eines außerhalb des Brennraums angeordneten Lagers geführt ist. An den Brennraum grenzen erste und zweite Zylinderwände an, die jeweils einer Stirnfläche des Kolbens zugewandt sind, wobei in den Zylinderwänden jeweils mindestens ein Rückschlagventil angeordnet ist. Über die Rückschlagventile werden die Abgase aus dem Brennraum abgeführt. Die Ansaugung des Brennstoffes in den Brennraum erfolgt über Öffnungen, die sich in den Brennraum seitlich abdichtenden Seitenwänden befinden. Aufgrund dieser Ventilanordnung benötigt die Brennkraftmaschine einen relativ großen Bauraum. Zudem ist eine Anordnung mehrerer Ventile mit großen Ventilflächen aufgrund der nur kleinen Zylinderwandfläche nicht möglich, so daß die Strömungsverluste hoch sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß der Kolben von mindestens einem Rückschlagventil durchsetzt ist. Dadurch, daß jede der beiden Zylinderwände jeweils von einem Rückschlagventil durchsetzt ist, kann durch eine entsprechende Kolbenbewegung ein erstes Rückschlagventil geöffnet und das Medium in den Zylinderraum eingesaugt werden. Nachfolgend wird dann der Kolben zurückbewegt, so daß das geförderte Medium den Kolben durchströmt und dann -bei einem weiteren Kolbenhub- durch ein zweites Rückschlagventil in der anderen Zylinderwand austritt. Da die Strömungsrichtung des Mediums im Zylinderraum, in dem sich der Kolben bewegt, nicht umgekehrt werden muß, wirkt sich dies vorteilhaft bei Resonanzaufladung auf. Des weiteren ist in jeder der Zylinderwände nur ein Ventil erforderlich, so daß große Ventilflächen realisierbar sind, wodurch Strömungsverluste verringert werden.

[0006] Besonders vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, daß das Lager zur Führung der Bewegung des Kolbens sich außerhalb des Zylinders befindet. Aufgrund dieser Konstruktion ist es möglich, den Kolben im Lager optimal zu führen, so daß er eine genau definierte und exakte Bewegungsbahn durchläuft und dabei einen extrem kleinen Abstand zu der Innenwand des Zylinders einhält. Auf eine Schmierung des Kolbens im Zylinder kann daher verzichtet werden. Auf zusätzliche Dichtmittel, wie zum Beispiel aus Metall bestehende Scheiben, wie sie häufig bei bekannten Fördereinrichtungen eingesetzt werden und die in dem Spalt zwischen dem Kolben und der Innenwand des Zylinders angeordnet sind, kann verzichtet werden. Außerdem ist es kein Problem, wenn das Lager ein Schmiermittel, beispielsweise Lagerfett oder dergleichen enthält, da es außerhalb des Zylinders angeordnet ist und demzufolge keine Rückstände des Schmiermittels oder dergleichen in den Zylinder und damit in das Fördermedium gelangen können.

[0007] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Kolben um einen Drehpunkt eine Teilkreisbewegung durchführt. Insbesondere ist vorgesehen, daß der Kolben an einem Drehteil ausgebildet ist, so daß er die vorstehend erwähnte Teilkreisbewegung durchführen kann.

[0008] Bevorzugt weist das erwähnte Drehteil das Lager auf, wobei der Kolben radial versetzt zum Drehpunkt liegt. Mithin führt das Drehteil zum Hin- und Herbewegen des Kolbens eine oszillierende Bewegung aus, wobei der gegenüber dem Drehpunkt des Drehteils radial nach außen versetzt liegende Kolben einen Teilkreisweg durchläuft. Da das Drehteil mittels des außerhalb des Zylinders angeordneten Lagers exakt geführt ist, bewegt sich der Kolben entlang einer exakten, definierten Bahn, die verhindert, daß unzulässige Reibungskräfte gegenüber der Innenwandung des Zylinders auftreten.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0010] Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, und zwar zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht (schräg von oben) auf eine Fördereinrichtung,
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht schräg auf die Unterseite der Fördereinrichtung,
- 5 Figur 3 eine Seitenansicht der Fördereinrichtung (teilweise im Schnitt),
- Figuren 4 bis 9 Draufsichten auf eine Kolben-/Zylindereinheit der Fördereinrichtung in verschiedenen Kolbenstellungen,
- 10 Figur 10 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiel einer Brennkraftmaschine (teilweise im Schnitt),
- Figuren 11 und 12 jeweils eine Draufsicht auf ein in einem Brennraum angeordnetes Kolbenbauteil in verschiedenen Kolbenstellungen,
- 15 Figur 13 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer ersten Druckplatte, und
- Figur 14 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiel einer Anschlußplatte.

[0011] Die Figur 1 zeigt eine Fördereinrichtung 1, die -gemäß dem hier vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kompressor ausgebildet ist. Sie weist ein Gehäuse 2 und eine Kolben-/Zylindereinheit 3 auf. Im Gehäuse 2 ist eine Antriebswelle 4 drehbar gelagert, an die eine nicht dargestellte Antriebseinheit, beispielsweise ein Elektromotor, koppelbar ist. Am freien Ende der Antriebswelle 4 ist eine Kurbelscheibe 5 drehfest angeordnet, so daß ein Exzenter 6 (Figur 2) ausgebildet wird. In einer exzentrisch liegenden Aufnahmevertiefung 7 ist schwenkbar ein Gabelstück 8 gelagert, dessen Gabelarme 9 um eine -in der Figur 2 horizontal verlaufende- Achse 10 schwenkbar mit einem Blockstück 11 verbunden sind. Das Blockstück 11 ist drehfest mit einer Kolbenwelle 12 verbunden.

[0012] Die Kolben-/Zylindereinheit 3 weist einen Zylinder 14 auf, der ein kreishohlzylindrisches Unterteil 15 sowie einen Zylinderdeckel 16 besitzt. Der Zylinderdeckel 16 ist als kreisförmige Platte ausgebildet, die mit dem topfförmigen Unterteil 15 mit geeigneten Mitteln, beispielsweise mit Maschinenschrauben, verschraubt ist. Im Gehäuse 2 ist ein Präzisionslager 17 (Figur 3) angeordnet, das die Kolbenwelle 12 exakt drehbar und auch in exakter axialer Position führt.

[0013] Aus den Figuren 4 bis 6 ist ersichtlich, daß im Zylinder 14 das Kolbenbauteil 18 der Kolben-/Zylindereinheit 3 drehbeweglich um die Kolbenwelle 12 entlang einer Teilkreisbewegung geführt ist. Dabei weist das Kolbenbauteil 18 einen ersten Kolben 19 und einen zweiten Kolben 20 auf, die beide radial nach außen versetzt zum Drehpunkt 21 des Kolbenbauteils 18 liegen. Der Drehpunkt 21 liegt auf der Drehachse der Kolbenwelle 12. Das Kolbenbauteil 18 weist ein kreisförmiges Mittelteil 22 auf, von dem der erste und der zweite Kolben 19, 20 flügelartig radial nach außen ausgehen, wobei sich der jeweilige Kolben 19, 20 bis zur Innenseite 23 des Zylinders 14 erstreckt. Die Seitenfläche 24 des jeweiligen Kolbens 19, 20 ist daher konvex gewölbt entsprechend der Innenkrümmung der Innenseite 23 ausgebildet. Die Innenseite 23 steht der Seitenfläche 24 mit extrem geringem Spiel berührungslos gegenüber, derart, daß dort quasi eine Dichtung geschaffen ist. Wie aus den Figuren 4 bis 6 ersichtlich, sind in diesem Bereich keine separaten Dichtmittel vorgesehen, weil sie nicht erforderlich sind. Die Abdichtung des Spalts zwischen der Seitenfläche 24 des jeweiligen Kolbens 19, 20 und der Innenwand des Zylinders 14 erfolgt ausschließlich mit Hilfe des geringen Spiels zwischen den beiden Bauteilen und der relativ großen Bogenlänge der Seitenfläche 24, die bei diesem Ausführungsbeispiel kreisabschnittsförmig ausgebildet ist. Im Innern der Kolben-/Zylindereinheit 3 befinden sich Zylinderwandungen 25, 26, 27 und 28, die ortsfest angeordnet sind. Die Zylinderwandungen 25 bis 28 sind druckdicht mit dem Boden 29 des Unterteils 15 und auch druckdicht mit der Innenseite 23 verbunden. Die jeweilige Innenseite 30 jeder Zylinderwandung 25 bis 28 steht mit geringem Spiel beabstandet der Außenperipherie 31 des Mittelteils 22 gegenüber, so daß zwar eine Bewegung des Kolbenbauteils 18 um den Drehpunkt 21 erfolgen kann, jedoch zwischen den erwähnten Flächen eine Dichtung gebildet ist. Auch hier kann auf separate Dichtmittel verzichtet werden. In entsprechender Weise ist jeder Kolben 19, 20 mit nur sehr geringem Spiel der Innenseite des Bodens 29 und der Innenseite des Zylinderdeckels 16 gegenüberliegend angeordnet, so daß sich insgesamt die Situation einstellt, daß die beiden Kolben 19 und 20 aufgrund der Lagerung des Kolbenbauteils 18 mittels des Präzisionslagers 17 berührungsfrei, jedoch abdichtend in dem jeweiligen Zylinderraum 32, 33 bewegt werden können. Der Zylinderraum 32 liegt zwischen den Zylinderwänden 25 und 26; der Zylinderraum 33 befindet sich zwischen den Zylinderwänden 27 und 28. Aufgrund der durch den extrem dünnen Spalt zwischen der Seitenfläche 24 des jeweiligen Kolbens 19, 20 und der Außenperipherie 31 des Mittelteils 22 realisierten Dichtung werden die Zylinderräume 32, 33 durch die Kolben 19 beziehungsweise 20 voneinander getrennt.

[0014] Den Figuren 4 bis 6 ist ferner zu entnehmen, daß die Zylinderwände 25 bis 28 von Bohrungen 34 durchsetzt sind, in denen sich mit Schraubenfedern versehene Rückschlagventile 35, 36, 37 und 38 befinden. Alternativ hierzu

können auch Zungen- oder Membranventile oder dergleichen verwendet werden. Ferner werden die beiden Kolben 19 und 20 von Durchgangsbohrungen 39 durchsetzt, in denen Rückschlagventile 40, 41, 42 und 43 angeordnet sind. Gemäß Figur 1 wird der Zylinderdeckel 16 von einer Medieinlaßöffnung 44 und von einer Mediumauslaßöffnung 45 durchsetzt. Diese beiden Öffnungen sind -der Übersichtlichkeit halber- mit gestrichelter Linie auch in den Figuren 4 bis 6 erkennbar. Sie sind derart angeordnet, daß sich die Medieinlaßöffnung 44 zwischen den beiden Zylinderwänden 25 und 27 und die Mediumauslaßöffnung 45 zwischen den beiden Zylinderwänden 26 und 28 sowie jeweils zwischen der Außenperipherie 31 und der Innenseite 23 des kreishohlzylindrischen Unterteils 15 befinden. Mithin sind in diesen Bereichen Kammern ausgebildet, wobei die der Medieinlaßöffnung 44 zugeordnete Kammer eine Ansaugkammer 46 und die der Mediumauslaßöffnung 45 zugeordnete Kammer eine Ausstoßkammer 47 bildet.

[0015] Es ergibt sich folgende Funktion:

[0016] Wird die Antriebswelle 4 mittels eines geeigneten Antriebs (nicht dargestellt) gemäß dem Pfeil 48 (Figur 4) gedreht, so nimmt die Kurbelscheibe 5 -als Exzenter wirkend- in entsprechender Art und Weise das Gabelstück 8 mit, wodurch das Blockstück 11 in eine oszillierende Hin- und Herdrehbewegung versetzt wird, das heißt, das Kolbenbauteil 18 führt eine Schwingbewegung um die Kolbenwelle 12, also um den Drehpunkt 21, durch. Mithin verlagert sich bei dieser Bewegung der jeweilige Kolben 19 beziehungsweise 20 innerhalb des Zylinderraums 32 beziehungsweise 33 derart, daß -ausgehend von der Figur 4- beispielsweise der Kolben 19 zunächst der Zylinderwand 25 gegenüberliegt, dann sich in Richtung auf die Zylinderwand 26 bewegt (Figur 5) und schließlich der Zylinderwand 26 mit nur sehr geringem Abstand gegenüberliegt (Figur 6). Die weitergehende Bewegung erfolgt dann in umgekehrter Weise, das heißt, der Kolben 19 bewegt sich zurück in Richtung auf die Zylinderwand 25. Entsprechendes gilt für den Kolben 20, der sich zwischen den beiden Zylinderwandungen 27 und 28 hin- und herbewegt. Diese oszillierende Bewegung hat zur Folge, daß -ausgehend von der Darstellung der Figur 4- sich der Kolben 19 von der Zylinderwand 25 wegbewegt, wodurch er durch die Medieinlaßöffnung 44 und die Ansaugkammer 46 Luft in den Zylinderraum 32 unter Öffnung des Rückschlagventils 35 einsaugt. Erreicht der Kolben 19 die Stellung gemäß Figur 6, so ist die Ansaugphase abgeschlossen und der Kolben 19 bewegt sich zurück, derart, daß die sich im Zylinderraum 32 befindliche angesaugte Luft leicht komprimiert wird, derart, daß die beiden Rückschlagventile 40 und 41 im Kolben 19 sich durch die Massenträgheit selbsttätig öffnen, wodurch das Luftvolumen quasi auf die andere Seite des Kolbens bewegt wird, das heißt, es durchströmt die Durchgangsbohrung 39. Wird nun der Kolben 19 beim nächsten Kolbenhub wieder in Richtung auf die Zylinderwand 26 bewegt, so wird das Luftvolumen unter Öffnung des Rückschlagventils 36 in die Ausstoßkammer 47 und von dort zur Mediumauslaßöffnung 45 gefördert. Bei der letztgenannten Förderbewegung erfolgt gleichzeitig -auf der anderen Seite des Kolbens 19- wiederum ein Ansaugvorgang. Es bleibt noch festzuhalten, daß sich die Rückschlagventile 40, 41 im Kolben mit Hilfe der Massenträgheit auch wieder selbsttätig schließen. Entsprechende Vorgänge spielen sich beim Kolben 20 ab, das heißt, die Fördereinrichtung 1 ist aufgrund der beiden Kolben 19 und 20 in der Lage, eine hohe Förderleistung zu liefern.

[0017] Die Figuren 7 bis 9 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Fördereinrichtung, die sich nur hinsichtlich der Anordnung der Rückschlagventile von dem vorstehend genannten Ausführungsbeispiel unterscheidet, so daß auch nur auf diese Änderung nachstehend eingegangen werden soll. Es ist erkennbar, daß die Zylinderwände 25 bis 28 jeweils von zwei Bohrungen 34 durchsetzt sind, in denen Rückschlagventile 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 und 58 angeordnet sind. Die Rückschlagventile 51 und 52 beziehungsweise 53 und 54 beziehungsweise 55 und 56 beziehungsweise 57 und 58 liegen mit entgegengesetzten Durchströmungsrichtungen zueinander, so daß das jeweils eine Rückschlagventil ein Ansaugventil und das jeweils andere Rückschlagventil ein Druckventil bildet. Im übrigen sind gleiche Teile -soweit ersichtlich- wie in den Figuren 1 bis 6 mit denselben Bezugszeichen versehen. Insofern kann auf deren Beschreibung verwiesen werden.

[0018] Es ergibt sich gemäß Figuren 7 bis 9 folgende Funktion:

[0019] Führt der Kolben 19 eine Bewegung entgegen dem Uhrzeigersinn durch, so öffnet hierbei das Rückschlagventil 51, so daß Luft aus der Ansaugkammer 46 in den Zylinderraum 32 eingesaugt wird. Bewegt sich der Kolben 19 anschließend im Uhrzeigersinn, so wird die angesaugte Luft durch das Rückschlagventil 52 einer dort angeschlossenen, nur gestrichelt angedeuteten Druckleitung 59 zugeführt, die zur Mediumauslaßöffnung 45 führt. Entsprechendes gilt für die weiteren Rückschlagventilpaare mit ihren zugeordneten Zylinderwänden 26, 27 und 28, so daß insgesamt quasi vier Zylinderräume gebildet werden. Die jeweilige Ansaugung erfolgt über die Medieinlaßöffnung 44 und der jeweilige Ausstoß zur Mediumauslaßöffnung 45, wobei entsprechende, nicht aus den Figuren zu entnehmende Saugbeziehungsweise Druckleitungen verwendet werden.

[0020] Schließlich sei noch angemerkt, daß es mit der Fördereinrichtung 1 möglich ist, mehrere, auch unterschiedliche Medien gleichzeitig zu fördern. Hierbei bildet jeder Kolben 19 und 20 mit seinem zugehörigen Zylinderraum jeweils eine separate Einheit. Den jeweiligen Zylinderräumen 32 und 33 sind dann jeweils eine Medieinlaßöffnung 44 und eine Mediumauslaßöffnung 45 zugeordnet. Ohne weiteres ist es auch möglich, mehr als zwei Kolben vorzusehen. Insgesamt können je nach Anzahl der Kolben die gleiche Anzahl von Medien gefördert werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante der Fördereinrichtung, bei der diese mehrere Kolben aufweist, ist vorgesehen, daß die durch ein Verschwenken der einzelnen Kolben geförderte Mediummenge gleich groß ist. Dadurch ist die Fördereinrichtung in

vorteilhafter Weise auch als Dosierpumpe einsetzbar, beispielsweise zur Abfüllung von flüssigen Lebensmitteln, zum Beispiel Milch.

[0021] Ferner wird deutlich, daß die Durchgangsbohrungen 39 auch zur Kühlung der Kolben dienen. Strömt ein Medium von der Ansaugkammer 46 durch die Durchgangsbohrungen hindurch, so wird der jeweilige Kolben 19 beziehungsweise 20 durch dieses angesaugte Medium gekühlt. In den Figuren 4 und 6 ist noch ersichtlich, daß zwischen dem Kolben 19 beziehungsweise 20 und seinen zugehörigen Zylinderwänden 26 bis 28 -sofern der Kolben 19 beziehungsweise 20 in seinen Endlagen liegt- kein sogenannter schädlicher Raum vorliegt. Das heißt, der Kolben liegt in seiner Endlage mit sehr geringem Abstand der jeweiligen Zylinderwand gegenüber. Dies gewährleistet, daß das geförderte Medium vollständig aus der Fördereinrichtung 1 gedrängt wird beziehungsweise beim Ansaugvorgang wird ein Volumen eines Mediums angesaugt, das dem Volumen des Raumes entspricht, der zwischen einer Stirnfläche des Kolbens und der gegenüberliegenden Zylinderwand gebildet wird. Dies verbessert einerseits den Wirkungsgrad der Fördereinrichtung. Andererseits können so hohe Drücke erzeugt werden, da das Medium vollständig aus dem Zylinderraum ausgetrieben wird.

[0022] Insbesondere erfolgt der Antrieb des Kolbenbauteils 18 derart, daß bei einer 90°-Drehung der Antriebswelle der Kolben 19 und 20 jeweils den halben Kolbenweg durchläuft. Da die Kolben 19 und 20 am Mittelteil 22 fest angebracht sind, wird bei jeder Hin- und Herbewegung der Kolben 19 und 20 eine konstante Menge eines Mediums gefördert. Es ist hier also ein sinusförmiger Antrieb vorgesehen, wodurch ein harmonischer Lauf der Fördereinrichtung realisierbar ist.

[0023] Da die Kolben 19 und 20 gegenüber dem Zylinder 14 keine Schmierung benötigen, kann die Fördereinrichtung 1 besonders vorteilhaft für Flüssigkeiten ohne Eigenschmierung eingesetzt werden, wie zum Beispiel Benzin, das bekanntlich im wesentlichen keine Schmiereigenschaften besitzt.

[0024] Sollen große Volumina gefördert werden, ist es auch möglich, die Kolben 19 und/oder 20 und die dazugehörigen Zylinderwände schräg verlaufend auszubilden. Das heißt, bei einer Draufsicht auf den Kolben weist dieser eine parallelogramm- beziehungsweise rautenförmige Kontur auf. Damit werden die Stirnflächen des Kolbens vergrößert, so daß im Querschnitt größere Durchgangsbohrungen vorliegen und damit größere Rückschlagventile eingesetzt werden können.

[0025] Im Zusammenhang mit Figur 3 sei noch erwähnt, daß es auch möglich ist, den Antrieb, bestehend aus Kurbelscheibe 5, Gabelstück 8 und Blockstück 11, durch einen bekannten Kurbeltrieb, wie er beispielsweise bei einem Scheibenwischerantrieb verwendet wird, zu ersetzen. Dadurch ist es möglich, über die Antriebswelle 4 mehrere Fördereinrichtungen 1 anzutreiben, wobei dann vorzugsweise vorgesehen ist, daß für alle Fördereinrichtungen nur ein Kurbeltrieb vorgesehen ist, wobei die Fördereinrichtungen über eine Schubstange miteinander verbunden sind. Außerdem kann vorgesehen sein, daß zumindest zwei Kolben-/Zylindereinheiten 3 übereinander angeordnet sind. Ihr Antrieb erfolgt gemeinsam über die Antriebswelle 4. Hierzu ist vorgesehen, daß die Kolbenwelle 12 der beiden Kolben-/Zylindereinheiten 3 durchgehend ausgebildet ist. Es ist also eine Kolbenwelle 12 vorgesehen, an der zwei Kolbenbauteile übereinanderliegend angeordnet sind.

[0026] Schließlich sei noch angemerkt, daß es auch ohne weiteres möglich ist, die Fördereinrichtung 1 als Motor zu betreiben. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die Zylinderräume 32 und 33 jeweils eine Zündeinrichtung umfassen, so daß eine Brennkraftmaschine gebildet wird, deren erzeugte Antriebskraft an der Antriebswelle 4 abgreifbar ist.

[0027] Bei einem in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel der Fördereinrichtung wird das zu fördernde Medium bei einer entsprechenden Kolbenbewegung über jeweils mindestens eine Mediumseinlaßöffnung in die Zylinderräume 32, 33 eingesaugt. Die Mediumseinlaßöffnungen können entweder im topfförmigen Unterteil 15 des Zylinders 14 oder im Zylinderdeckel 16 eingebracht sein und münden in den jeweiligen Zylinderraum. Des weiteren ist jedem Zylinderraum mindestens eine Mediumauslaßöffnung zugeordnet, wobei die Mediumauslaßöffnungen ebenfalls entweder im Unterteil 15 oder im Zylinderdeckel 16 des Zylinders 14 angeordnet sind. Bei Verwendung der Fördereinrichtung im Pumpen- oder Motorenbetrieb ist in jeder der Mediumseinlaß- und -auslaßöffnungen jeweils ein Rückschlagventil vorgesehen, um die Strömungsrichtung des Mediums in einer Richtung festzulegen. Die Anordnung der Mediumseinlaß- und -auslaßöffnungen in den Seitenwänden des Zylinders, also im Unterteil und im Zylinderdeckel, ist insbesondere bei der Verwendung der anhand der Figuren 1 bis 9 beschriebenen Fördereinrichtung in modifizierter Form als Brennkraftmaschine vorteilhaft, da auf Ventile verzichtet werden kann, weil hier der Kolben bei seinem Hin- und Hergang die Einlaß- und Auslaßöffnung(en) im Zylinderdeckel beziehungsweise im Unterteil des Zylinders freigibt.

[0028] Bei allen Ausführungsbeispielen der Fördereinrichtung kann an die jeweilige Auslaßöffnung, durch die das Medium durch eine entsprechende Kolbenbewegung aus dem Zylinderraum ausgedrückt wird, mit einer direkt zum Verbraucher führenden Druckleitung verbunden sein. Bei dieser Ausführungsvariante wird auf eine anhand der Figuren 4 bis 9 beschriebene Ausstoßkammer 47, die innerhalb des Zylinders 14 angeordnet ist, verzichtet.

[0029] Allen Ausführungsbeispielen der Fördereinrichtung ist gemeinsam, daß aufgrund der extrem kleinen Abstände zwischen der Seitenfläche des jeweiligen Kolbens und der Innenwandung des Zylinders sowie zwischen der Außenperipherie des Mittelteils, mit dem der Kolben verbunden ist, und der Innenseite 30 der jeweiligen Zylinderwandung 25 bis 28 eine Dichtung geschaffen ist, ohne daß dazu separate Dichtmittel eingesetzt werden müs-

sen. Durch die präzise Bewegung des Kolbens mit Hilfe des Präzisionslagers 17 kann sichergestellt werden, daß der Kolben beziehungsweise die Kolben im Betrieb der Fördereinrichtung die Innenwandung des Zylinders und/oder die Innenseite der jeweiligen Zylinderwandung nicht berühren, so daß auf eine Schmierung dieser Bereiche verzichtet werden kann.

[0030] Besonders vorteilhaft bei einer anhand der vorangegangenen Figuren beschriebenen Fördereinrichtung ist, daß keine Gleitreibung entsteht und somit zur Verdichtung eines Mediums nahezu nur die reine Verdichtungsarbeit geleistet werden muß. Dadurch wird weniger Energie verbraucht, so daß auch weniger Wärme während des Betriebs der Fördereinrichtung als bei vergleichbaren, aus dem Stand der Technik bekannten Fördereinrichtungen entsteht. Dadurch, daß der Kolben beziehungsweise die Kolben die Zylinderwand nicht berühren, entsteht auch nicht ein sogenanntes Losbrechmoment. Das zum Starten der Fördereinrichtung aus dem Stillstand benötigte Drehmoment ist dadurch im Vergleich zu den bekannten Fördereinrichtungen nur gering. Vorteilhaft ist außerdem, daß durch den Abstand der Kolben zur Zylinderwandung keine Kontaktkorrosion zwischen den Kolben und der Zylinderwandung auch nach längerem Stillstand der Fördereinrichtung vermieden wird. Vorteilhaft ist ferner, daß das Medium durch den Kolben gefördert wird und nur ein Ventil pro Fläche eingebaut werden muß, so daß große Ventilflächen realisierbar sind, wodurch wiederum die Strömungsverluste der Fördereinrichtung verringert werden können. Da die Strömungsrichtung des Mediums im Arbeitsraum, in dem sich der jeweilige Kolben bewegt, nicht umgekehrt werden muß, wirkt sich dies auch vorteilhaft bei Resonanzaufladung auf.

[0031] Figur 10 zeigt eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Antrieb durch ein Medium, im folgenden kurz Brennkraftmaschine 101 genannt, die ein Gehäuse 102 und eine Arbeitseinheit 103 aufweist. Im Gehäuse 102 ist eine Abtriebswelle 104 drehbar gelagert, an der ein von der Arbeitseinheit 103 erzeugtes Drehmoment abgegriffen werden kann. Am freien Ende der Abtriebswelle 104 ist eine mit der Abtriebswelle drehfest verbundene Kurbelscheibe 105 angeordnet. In einer exzentrisch zur Längsmittelachse der Kurbelscheibe 105 beziehungsweise der Abtriebswelle 104 liegenden, in Figur 10 nicht dargestellten Aufnahmevertiefung ist ein Gabelstück 107 schwenkbar gelagert, dessen Gabelarme 109 um eine in Figur 10 horizontal verlaufende Achse 110 schwenkbar mit einem Blockstück 111 verbunden sind. Das Blockstück 111 ist drehfest mit einer Kolbenwelle 112 verbunden.

[0032] Die Arbeitseinheit 103 umfaßt ein topfförmiges Unterteil 113 sowie einen Deckel 115, der als kreisförmige Platte ausgebildet ist, die mit dem Unterteil 113 mit geeigneten Befestigungsmitteln, beispielsweise mit Maschinenschrauben, verschraubt ist. Im Gehäuse 102 ist ein Präzisionslager 117 angeordnet, das die Kolbenwelle 112 exakt drehbar und auch in exakter axialer Position führt. Im Innenraum des kreisförmigen Unterteils 113 der Arbeitseinheit 103 sind eine Druckplatte 119, ein Gehäuseblock 121 sowie eine Anschlußplatte 123 angeordnet, die aufeinander gestapelt sind, wobei der Gehäuseblock 121 zwischen der am Boden des topfförmigen Unterteils 113 angeordneten Druckplatte 119 und der Anschlußplatte 123 angeordnet ist.

[0033] Figur 11 zeigt eine Draufsicht auf eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels eines Gehäuseblocks 121, in dem eine randoffene Ausnehmung 125 eingebracht ist, in der ein Kolbenbauteil 127 drehbeweglich um die Längsmittelachse der Kolbenwelle 112 entlang einer Teilkreisbewegung geführt ist. Das drehfest mit der Kolbenwelle 112 verbundene Kolbenbauteil 127 weist einen ersten Kolben 129 und einen zweiten Kolben 131 auf, die beide radial nach außen versetzt zum Drehpunkt 133 des Kolbenbauteils 127 liegen. Der Drehpunkt 133 liegt auf der Drehachse (Längsmittelachse) der Kolbenwelle 112. Das Kolbenbauteil 127 weist ein kreisförmiges Mittelteil 135 auf, von dem der erste und der zweite Kolben 129, 131 flügelartig radial nach außen ausgehen, wobei sich der jeweilige Kolben 129, 131 bis zu einer Seitenwand 137 der Ausnehmung 125 erstreckt. Die Seitenwand 137 ist gekrümmt ausgebildet, wobei die Krümmung der eines gedachten Kreises mit dem Drehpunkt 133 als Mittelpunkt und dem Radius r entspricht.

[0034] Die Seitenfläche 139 des jeweiligen Kolbens 129, 131 ist entsprechend der Innenkrümmung der Seitenwand 137 ausgebildet und ist daher konvex gewölbt. Die Seitenwand 137 der Ausnehmung 125 steht der Seitenfläche 139 der Kolben mit extrem geringen Spiel berührungslos gegenüber, derart, daß dort quasi eine Dichtung geschaffen ist. Aufgrund des sehr dünnen Spalts zwischen der Seitenfläche 124 des Kolbens 129, 131 und der Seitenwand 137 der Ausnehmung 125 sowie der -in Bewegungsrichtung der Kolben gesehen- relativ großen Länge der Seitenfläche 139 sind hier separate Dichtungsmittel, zum Beispiel Dichtscheiben, -ringe oder dergleichen nicht erforderlich. Die Seitenwände 141 der Ausnehmung 125, die dem Mittelteil 135 des Kolbenbauteils 127 in einem extrem geringen Abstand gegenüberstehen, sind an die Außenperipherie 143 des Mittelteils 135 angepaßt, so daß zwar eine Bewegung des Kolbenbauteils 127 um den Drehpunkt 133 erfolgen kann, jedoch zwischen den erwähnten Flächen eine Dichtung gebildet ist. Aufgrund der sehr kleinen Spalthöhe kann auch hier auf zusätzliche Dichtungen beziehungsweise Dichtungsmittel verzichtet werden.

[0035] Wie aus Figur 11 ersichtlich, sind die Bereiche der Ausnehmung 125, in denen die Kolben 129 und 131 hin und her bewegt werden, kreisringausschnittsförmig ausgebildet. Diese kreisringausschnittsförmigen Arbeitsräume, in denen sich jeweils einer der Kolben 129, 131 befindet, werden durch die Kolben 129, 131 jeweils in eine Saugkammer 144 beziehungsweise 146 und in einen Brennraum 145 beziehungsweise 147 unterteilt. Bei einer Bewegung des Kolbenbauteils 127 um den Drehpunkt 133 im Uhrzeigersinn werden durch eine Verlagerung des Kolbens 129 der Brennraum 145 verkleinert und gleichzeitig die Saugkammer 144 vergrößert, während dabei der Brennraum 147 durch

die Verlagerung des Kolbens 131 vergrößert und die mit dem Brennraum 147 zusammenwirkende Saugkammer 146 verkleinert werden.

[0036] Im Grund 149 der Ausnehmung 125 sind im Bereich der Arbeitsräume für die Kolben 129, 131 jeweils ein Ansaugkanal 151 und ein zum Auspuff führender Auslaßkanal 153 eingebracht. Die Ansaugkanäle 151 sind hier in ihrem Mündungsbereich kreisförmig und die Auslaßkanäle 153 viereckig ausgebildet. Selbstverständlich ist deren Ausgestaltung variierbar; zum Beispiel können die Auslaßkanäle 153 in ihrem in die Brennräume 145, 147 mündenden Bereich nierenförmig ausgebildet sein.

[0037] Die Brennkraftmaschine 101 weist des weiteren eine Zündeinrichtung 155 auf, die jeweils eine Zündkerze 157 für jeden der Brennräume 145, 147 umfaßt. Die in im Gehäuseblock 121 eingebrachten Sackbohrungen 159 angeordneten Zündkerzen 157 sind in Gewindebohrungen eingeschraubt und ragen bis in den jeweiligen Brennraum 145 beziehungsweise 147, so daß ein in den Brennräumen 145, 147 befindliches, komprimiertes Kraftstoff-Luft-Gemisch gezündet werden kann. Der Aufbau und die Funktion einer Zündeinrichtung für eine Brennkraftmaschine ist allgemein bekannt, so daß deren Aufbau nicht näher beschrieben wird.

[0038] Figur 14 zeigt eine Seitenansicht der anhand von Figur 10 beschriebenen Anschlußplatte 123, in der Ansaugkanäle 151' und Auslaßkanäle 153' eingebracht sind, die in eine mit gestrichelter Linie dargestellte Ansaugkammer 161 beziehungsweise Ausstoßkammer 163 münden. Die Ansaugkammer 161 ist mit einer nicht dargestellten Kraftstoff-beziehungsweise Kraftstoff-Luft-Gemisch-Zuführungsleitung und die Ausstoßkammer 163 mit einem Abgasrohr (Auspuff) verbunden. Im zusammengebauten Zustand der Arbeitseinheit 103 liegt die Anschlußplatte 123 mit ihrer ebenen Anlagefläche 165 an der planen Rückseite des Gehäuseblocks 121, also an der der Ausnehmung 125 gegenüberliegenden Seite des Gehäuseblocks 121, an, wobei jeweils einer der Auslaßkanäle 151' in der Anschlußplatte 123 mit dem jeweiligen, in die Saugkammer 144 beziehungsweise 146 mündenden Ansaugkanal 151 fluchtet. In den Ansaugkanälen 151 und/oder Ansaugkanälen 151' befindet sich jeweils ein in den Figuren nicht dargestelltes Rückschlagventil, das einen Durchlaß von der Ansaugkammer 161 in die Saugkammer 144 beziehungsweise 146 ermöglicht und ein Zurückströmen des von aus der Ansaugkammer 161 angesaugten Kraftstoff-Luft-Gemischs von der Saugkammer 144 beziehungsweise 146 in die Ansaugkammer 161 verhindert. Alternativ ist es selbstverständlich auch möglich, die Brennkraftmaschine so auszubilden, daß keine Ventile, insbesondere Rückschlagventile notwendig sind.

[0039] Figur 13 zeigt eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Druckplatte 119 der Arbeitseinheit 103, die von einer ebenen Platte gebildet ist. In der Mitte der Druckplatte 119 ist eine Durchgangsbohrung 167 vorgesehen, durch die die Kolbenwelle 112 hindurchgesteckt wird. In die Anlagefläche 168 der Druckplatte 119, mit der sie im montierten Zustand der Arbeitseinheit 103 an der die Ausnehmung 125 aufweisende Vorderseite des Gehäuseblocks 121 anliegt, sind zwei radial zur Mitte der Druckplatte 119 nach außen versetzt angeordnete Überströmkanäle 169 beziehungsweise 171 eingebracht, auf deren Funktion im folgenden noch näher eingegangen wird.

[0040] Die Anordnung und Ausgestaltung der bei diesem Ausführungsbeispiel randoffenen Überströmkanäle 169, 171, die hier von langlochförmigen Vertiefungen gebildet sind, ist variierbar. Bei einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsvariante sind die Überströmkanäle 169, 171 als Durchgangsöffnungen ausgebildet, die die Druckplatte 119 zumindest teilweise durchdringen. Im montierten Zustand der Druckplatte 119 müssen die Durchgangsöffnungen auf ihrer der Vorderseite des Gehäuseblocks abgewandten Seite verschlossen sein. Hierzu kann beispielsweise eine Abdeckplatte an die Druckplatte angebracht, beispielsweise angeschraubt, werden.

[0041] Figur 12 zeigt eine Draufsicht auf das anhand von Figur 11 beschriebene Ausführungsbeispiel des Gehäuseblocks 121. Das Kolbenbauteil 127 ist hier in einer Endstellung angeordnet, die es durch eine Drehung im Uhrzeigersinn um den Drehpunkt 133 einnimmt. In der in Figur 11 dargestellten Position des Kolbenbauteils 127 befindet sich dieses in seiner anderen Endstellung, die es durch eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn einnimmt.

[0042] Die anhand der Figuren 10 bis 14 beschriebene Brennkraftmaschine 101 ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Zweitaktbrennkraftmaschine für zum Beispiel Benzin- und/oder Dieselmotorbetrieb. Selbstverständlich kann die Brennkraftmaschine 101 auch mit anderen Kraftstoffen, zum Beispiel Methan, betrieben werden. Im Betrieb der Brennkraftmaschine 101 wird durch eine oszillierende Hin- und Herdrehbewegung des Kolbenteils 127 die Kolbenwelle 112 und somit das drehfest daran angebrachte Blockstück 111 in Schwingbewegung versetzt. Dadurch wird das Gabelstück 107 in entsprechender Weise bewegt, wodurch eine Rotation der Kurbelscheibe 105 initiiert wird. Das dabei übertragene Drehmoment kann, wie gesagt, an der rotierenden Abtriebswelle 104 abgenommen werden. Bei einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Brennkraftmaschine 101 ist vorgesehen, daß diese im Vier-Takt-Betrieb arbeitet und demgemäß eine entsprechend modifizierte Konstruktion aufweist.

[0043] Im folgenden werden die beiden Arbeitstakte der Zweitaktbrennkraftmaschine näher erläutert: Ausgehend von der in Figur 11 dargestellten Stellung des Kolbenbauteils 127 beginnt der erste Takt des Kolbens 129 durch eine Schwingbewegung des Kolbenbauteils 127 um den Drehpunkt 133 im Uhrzeigersinn. Dabei wird über die Ansaugkanäle 151, 151' ein Kraftstoff-Luft-Gemisch aus der Ansaugkammer 161 in die dem Brennraum 145 zugeordneten Saugkammer 144 angesaugt. Das sich im Brennraum 145 befindliche Kraftstoff-Luft-Gemisch wird ab dem Moment verdichtet, in dem der Kolben 129 den Auslaßkanal 153 überfahren und somit abgedeckt, also verschlossen hat. Nachdem der Kolben 129 eine bestimmte, beispielsweise die in Figur 12 dargestellte Position erreicht hat, wird mit Hilfe der

Zündeinrichtung 155 das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Brennraum 145 gezündet. Die weitergehende Bewegung des Kolbens 129, also der zweite Takt, erfolgt dann in umgekehrter Weise, das heißt, der Kolben 129 bewegt sich nun entgegen dem Uhrzeigersinn in die in Figur 11 dargestellte Position zurück. Aufgrund der Anordnung des Auslaßkanals 153 und der Ausgestaltung des in Figur 12 gestrichelt dargestellten Überströmkanals 169 in der Druckplatte 119 wird zunächst der Auslaßkanal 153 geöffnet, bevor das durch eine Schwenkbewegung des Kolbens 129 um den Drehpunkt 133 entgegen dem Uhrzeigersinn in der Saugkammer 144 verdichtete Kraftstoff-Luft-Gemisch durch den Überströmkanal 169 in den Brennraum 145 gelangen kann. Nachdem der Kolben 129 mit der dem Brennraum 145 zugewandten Seitenfläche den rechten Endbereich des Überströmkanals 169 überfahren hat, strömt das in der Saugkammer 144 vorkomprimierte Gemisch durch den Überströmkanal 169 in den Brennraum 145, der dadurch gespült wird, das heißt, die sich noch im Brennraum 145 befindlichen Abgase werden durch den Auslaßkanal 153 vorzugsweise vollständig, zumindest aber weitestgehend hinausgedrückt. Entsprechende Vorgänge spielen sich beim Kolben 131 ab, wobei aufgrund der Anordnung und Ausgestaltung der Ansaug- und Auslaßkanäle im Gehäuseblock 121 das Kraftstoff-Luft-Gemisch durch eine Kolbenbewegung in die Saugkammer 145 eingesaugt wird, während gleichzeitig der Kolben 131 das im Brennraum 147 befindliche Kraftstoff-Luft-Gemisch komprimiert.

[0044] Aus allem wird deutlich, daß die Brennkraftmaschine 101 auch nur einen Kolben oder mehr als zwei Kolben, zum Beispiel drei oder vier Kolben umfassen kann. Es bleibt noch festzuhalten, daß die Kolben 129, 131 in ihren in den Figuren 11 und 12 dargestellten Endpositionen nicht an einer Seitenfläche der Ausnehmung 25 anliegen, sondern sich vorzugsweise in einem sehr geringen Abstand zu dieser befinden.

[0045] Bei dem anhand der Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiel der Brennkraftmaschine 101 ist der Antrieb des Kolbenbauteils 127 derart gestaltet, daß die Abtriebswelle 104 sich um 90° dreht, wenn die Kolben 129, 131 jeweils den halben Kolbenweg durchlaufen. Es ist hier also ein sinusförmiger Antrieb vorgesehen, wodurch ein ruhiger Lauf der Brennkraftmaschine realisiert werden kann.

[0046] Im Zusammenhang mit Figur 10 sei noch erwähnt, daß es auch möglich ist, den Abtrieb, bestehend aus Blockstück 111, Gabelstück 107 und Kurbelscheibe 105 durch einen bekannten Kurbeltrieb, wie er beispielsweise bei einem Scheibenwischerantrieb verwendet wird, zu ersetzen. Außerdem kann vorgesehen sein, daß zumindest zwei Arbeitseinheiten 103 übereinander angeordnet sind. Ihr Abtrieb erfolgt gemeinsam über die Abtriebswelle 104. Hierzu ist vorgesehen, daß die Kolbenwelle 112 der beiden Arbeitseinheiten 103 durchgehend ausgebildet ist. Es ist also nur eine Kolbenwelle 112 vorgesehen, an der zwei, jeweils mindestens einen Kolben aufweisende Kolbenbauteile übereinanderliegend angeordnet sind.

[0047] Die Brennkraftmaschine ist in vorteilhafter Weise in Kombination mit einer Fördereinrichtung für ein flüssiges oder gasförmiges Medium einsetzbar. Bei einer Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß die Fördereinrichtung mindestens ein um eine Achse schwenkbares Kolbenbauteil mit wenigstens einem daran angebrachten Kolben umfaßt, wobei das Kolbenbauteil der Fördereinrichtung drehfest mit der Kolbenwelle 112 der Brennkraftmaschine verbunden ist. Die von Brennkraftmaschine und Fördereinrichtung gebildete Einheit zeichnet sich durch einen einfachen und kompakten sowie kostengünstigen Aufbau aus. Vorteilhaft ist ferner, daß die von der Brennkraftmaschine erzeugte Schwenkbewegung der Kolbenwelle 112 nicht in eine Drehbewegung umgewandelt werden muß, um die Fördereinrichtung anzutreiben, sondern daß das in die Kolbenwelle 112 eingeleitete Antriebsmoment direkt und somit verlustarm genutzt werden kann. Bei dieser Ausführungsvariante wird die in Figur 10 dargestellte Abtriebswelle 104 vorzugsweise lediglich als Schrittmacher und als Hubbegrenzer für das Kolbenbauteil der Brennkraftmaschine und das der Fördereinrichtung benötigt. Dadurch, daß die Brennkraftmaschine und die Fördereinrichtung links und rechts des Blockstücks 111 und der Kurbelscheibe 105 angeordnet sind, ist die Beeinflussung der von beiden Einrichtungen abgestrahlten Wärme auf die übrigen Teile auf ein unschädliches Maß reduziert.

[0048] Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch die definierte Führung der Kolbenbewegung außerhalb des Brennraums mit Hilfe mindestens eines Lagers die Bewegungsbahn des wenigstens einen Kolbens der Brennkraftmaschine so exakt geführt werden kann, daß eine Berührung des Kolbens mit einer der den Brennraum begrenzenden Wände ausgeschlossen werden kann. Die Abdichtung des Brennraums, insbesondere des Spalts zwischen der Seitenfläche 139 des Kolbens und der Seitenwand 137 (Brennraumwand) des jeweiligen Brennraums, ist allein aufgrund des geringen Abstands zwischen diesen beiden Flächen möglich. Das heißt, es werden keine separaten Dichtungen, wie sie bei den im Stand der Technik bekannten Brennkraftmaschinen verwendet werden, benötigt. Ferner kann auf eine Schmierung des Kolbens verzichtet werden, da dieser nicht an der Brennraumwand gleitet. Ein weiterer Vorteil, der sich daraus ergibt, daß der Kolben/die Kolben die Brennraumwand nicht berührt/berühren, ist, daß die Ausgestaltung der Überström-, Saug- und Auspuffkanäle beziehungsweise -schlitze praktisch beliebig ist. Die Brennkraftmaschine 1 zeichnet sich außerdem durch einen einfachen und somit kostengünstigen Aufbau aus. Aufgrund der oben beschriebenen Ausgestaltung ist eine Gleitreibung zwischen dem Kolben beziehungsweise den Kolben der Brennkraftmaschine und der Brennraumwand vermieden, so daß die Brennkraftmaschine, vorzugsweise auch bei Kälte, mit geringen Kräften gestartet werden kann.

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung für die Förderung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums oder zum Antrieb durch ein Medium, mit einer Kolben-/Zylindereinheit, wobei die Bewegung des Kolbens mittels eines außerhalb des Zylinders befindlichen Lagers geführt ist, wobei eine einer ersten Stirnfläche des Kolbens (19,20) zugewandte erste Zylinderwand (25 bis 28) sowie eine der anderen, zweiten Stirnfläche des Kolbens (19,20) zugewandte zweite Zylinderwand (25 bis 28) von jeweils mindestens einem Rückschlagventil (35 bis 38, 51 bis 58) durchsetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (19,20) von mindestens einem Rückschlagventil (40 bis 43) durchsetzt ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Medium mittels einer Kolbenbewegung angesaugt und mittels entgegengesetzter Kolbenbewegung sowie aufgrund der Funktion einer Ventileinrichtung gefördert wird.
- 15 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (19,20) um einen Drehpunkt (21) eine Teilkreisbewegung durchführt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (19,20) an einem Drehteil, vorzugsweise einstückig, ausgebildet ist.
- 20 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Drehteil von dem Lager geführt ist und daß der Kolben (19,20) radial versetzt zum Drehpunkt (21) liegt.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (19,20) eine oszillierende Bewegung durchführt.
- 25 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der ersten und zweiten Zylinderwände (25 bis 28) von mindestens zwei Rückschlagventilen (35 bis 38, 51 bis 58) durchsetzt ist, die zueinander entgegengesetzte Durchlaßrichtungen aufweisen.
- 30 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen der Seitenfläche (24) des Kolbens (19,20) und der Innenwand des Zylinders (14), insbesondere im Betrieb der Vorrichtung, extrem klein ist.
- 35 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (19,20) dichtungsfrei gegenüber der Zylinderinnenwand im Zylinderraum (32,33), geführt ist.

Claims

- 40 1. Device for conveying a liquid or gaseous medium or for actuation by a medium, having a piston/cylinder unit, the motion of the piston being guided by means of a bearing located outwith the cylinder, a first cylinder wall (25 to 28) orientated towards a first end face of the piston (19, 20) and also a second cylinder wall (25 to 28) orientated towards the other, second end face of the piston (19, 20) being penetrated by respectively at least one non-return valve (35 to 38, 51 to 58), **characterised in that** the piston (19, 20) is penetrated by at least one non-return valve (40 to 43).
- 45 2. Device according to claim 1, **characterised in that** the medium is sucked in by means of a piston motion and is conveyed by means of a counter piston motion and also because of the function of a valve device.
- 50 3. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the piston (19, 20) performs a partially circular motion about a centre of motion (21).
4. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the piston (19, 20) is configured on a rotating part, preferably integrally.
- 55 5. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the rotating part is guided by the bearing and **in that** the piston (19, 20) is located radially offset to the centre of motion (21).

6. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the piston (19, 20) performs an oscillating motion.
7. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the first and second cylinder walls (25 to 28) is penetrated by at least two non-return valves (35 to 38, 51 to 58) which have conducting directions which are opposite to each other.
8. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the spacing between the lateral face (24) of the piston (19, 20) and the internal wall of the cylinder (14), especially during operation of the device, is extremely small.
9. Device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the piston (19, 20) is guided in the cylinder space (32, 33) without a seal relative to the cylinder internal wall.

Revendications

1. Dispositif pour refouler un fluide liquide ou gazeux ou pour être entraîné par un fluide, qui comprend une unité à piston et cylindre dont le mouvement du piston est guidé par un palier extérieur au cylindre, avec une première paroi du cylindre (25 à 28) située en regard d'une première face frontale du piston (19, 20) ainsi qu'une seconde paroi du cylindre (25 à 28) située en regard de la seconde face frontale du piston (19, 20) étant traversées chacune par au moins une soupape anti-retour (35 à 38, 51 à 58),
caractérisé en ce que
le piston (19, 20) est traversé par au moins un clapet anti-retour (40 à 43).
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le fluide est aspiré par un déplacement du piston et refoulé par le déplacement en sens inverse de ce piston, en utilisant le fonctionnement d'un dispositif à soupape.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le piston (19, 20) se déplace, selon un arc de cercle, autour d'un point de rotation (21).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le piston (19, 20) est monobloc le long d'une partie de révolution.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la partie de révolution est guidée par le palier, le piston (19, 20) étant déporté radialement par rapport au point de rotation (21).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le piston (19, 20) a un mouvement oscillant.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
au moins une de la première et de la seconde paroi de cylindre (25 à 28) est traversée par au moins deux clapets anti-retour (35 à 38, 51 à 58) dont les sens de passage sont opposés.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la distance entre les portées latérales (24) du piston (19, 20) et la paroi interne du cylindre (14) est extrêmement petite, en particulier quand le dispositif fonctionne.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

EP 1 034 356 B1

caractérisé en ce que

le piston (19, 20) est guidé dans la chambre de cylindre (32, 33) sans étanchéité par rapport à la paroi interne du cylindre.

5

10

15

20

25

30

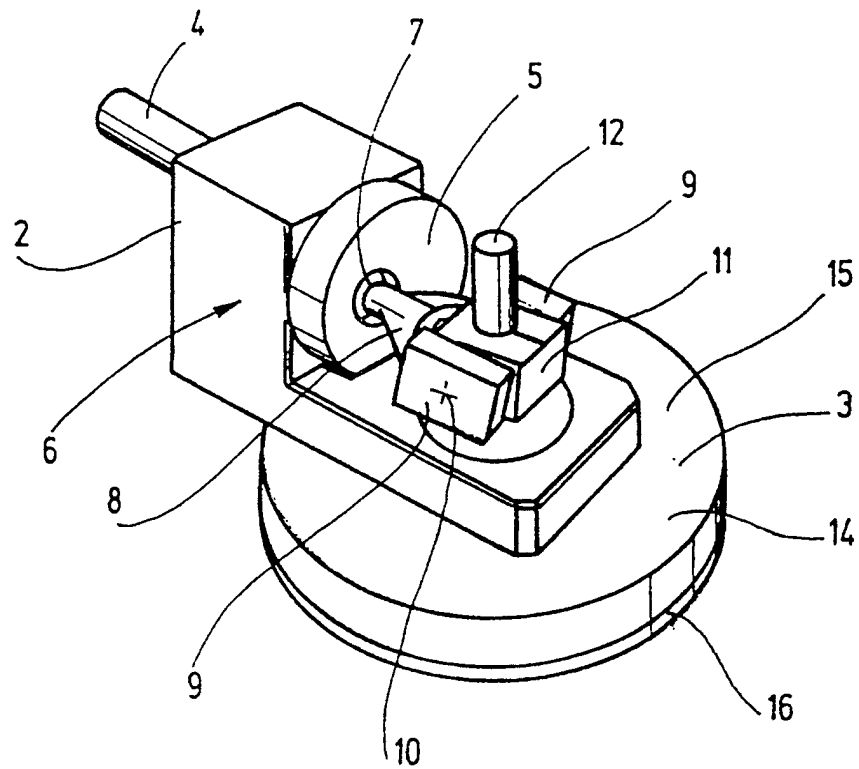
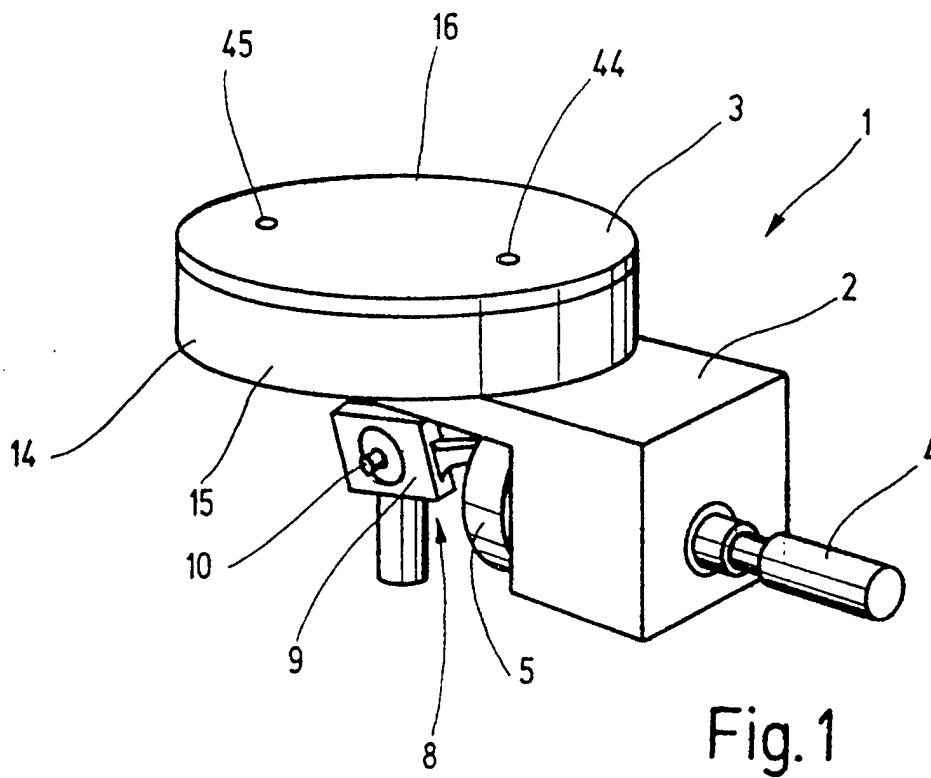
35

40

45

50

55



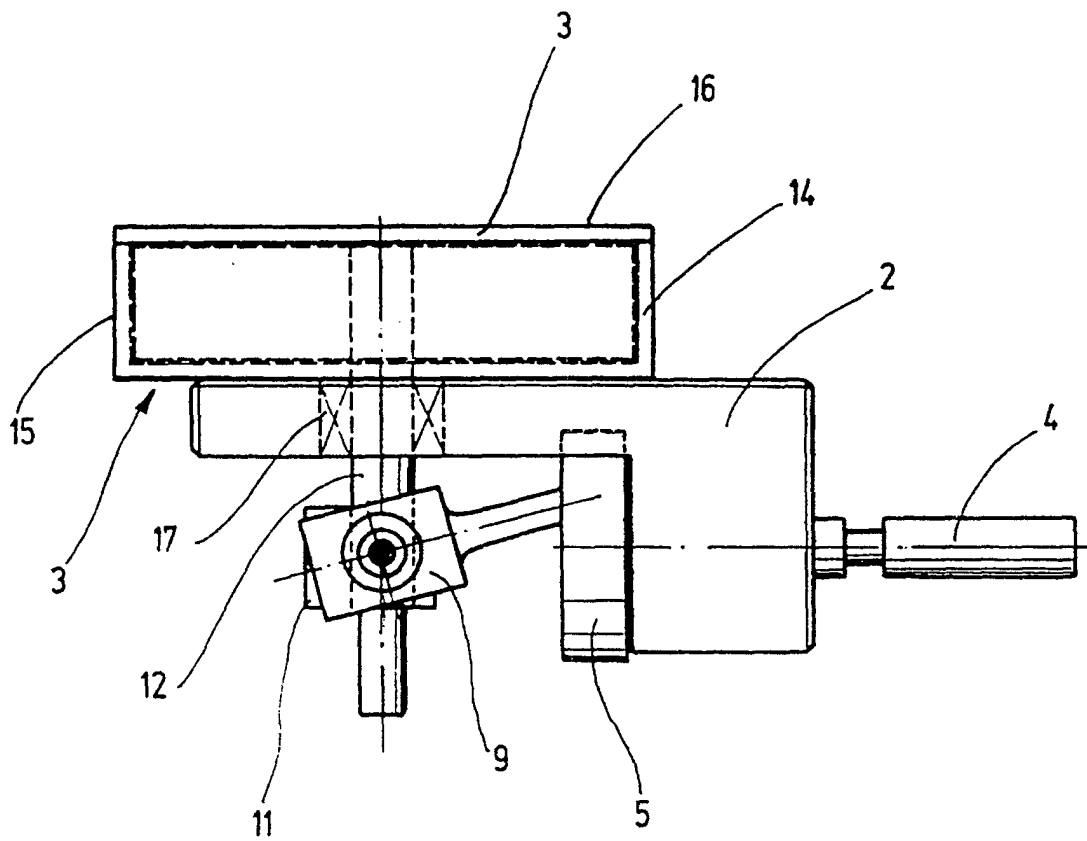


Fig. 3

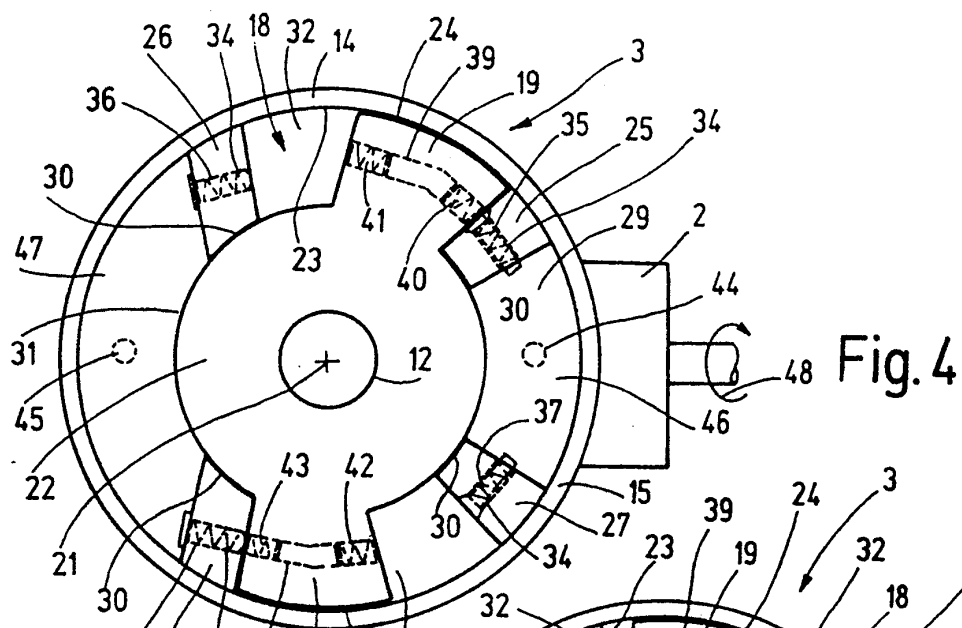


Fig. 5

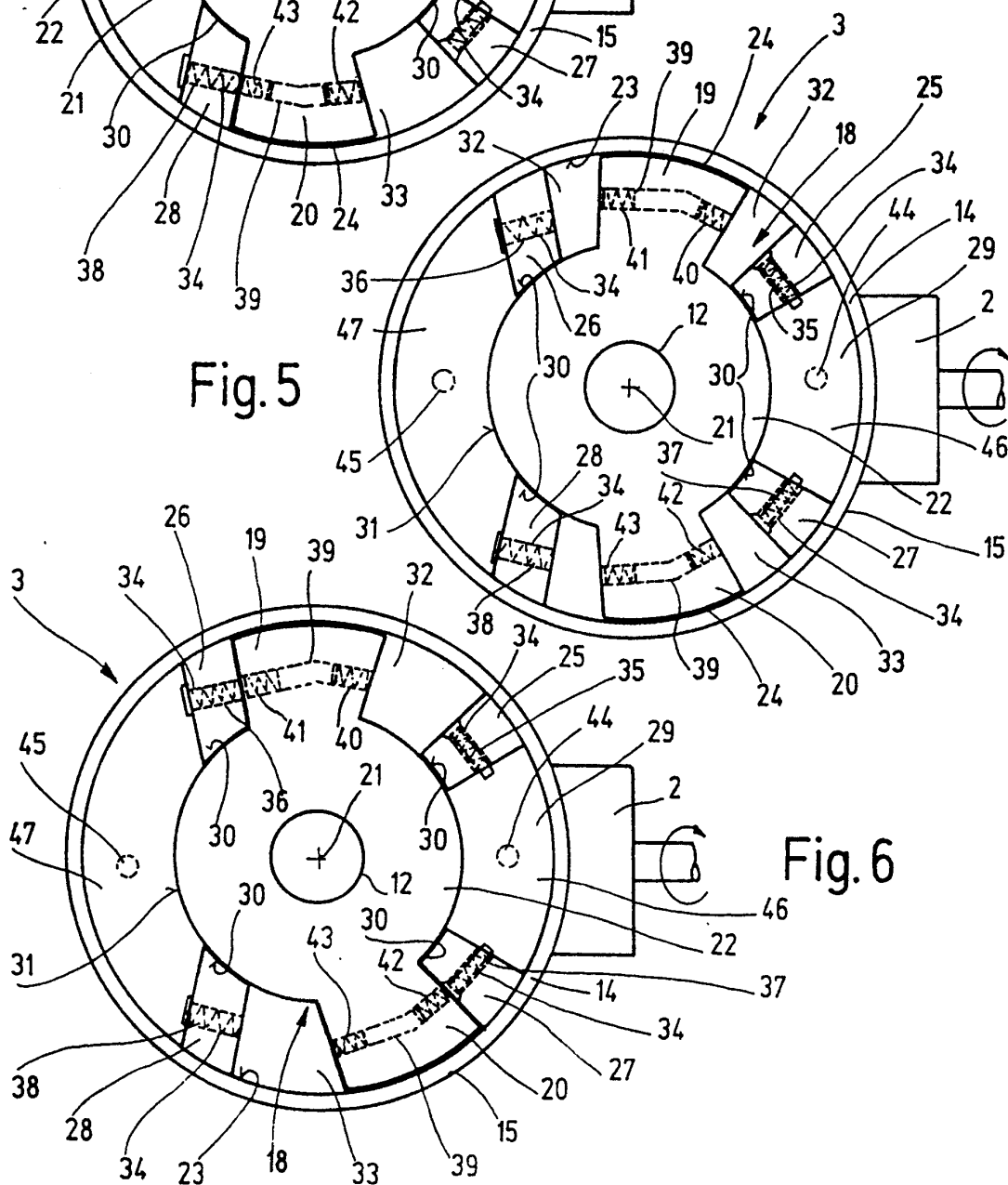
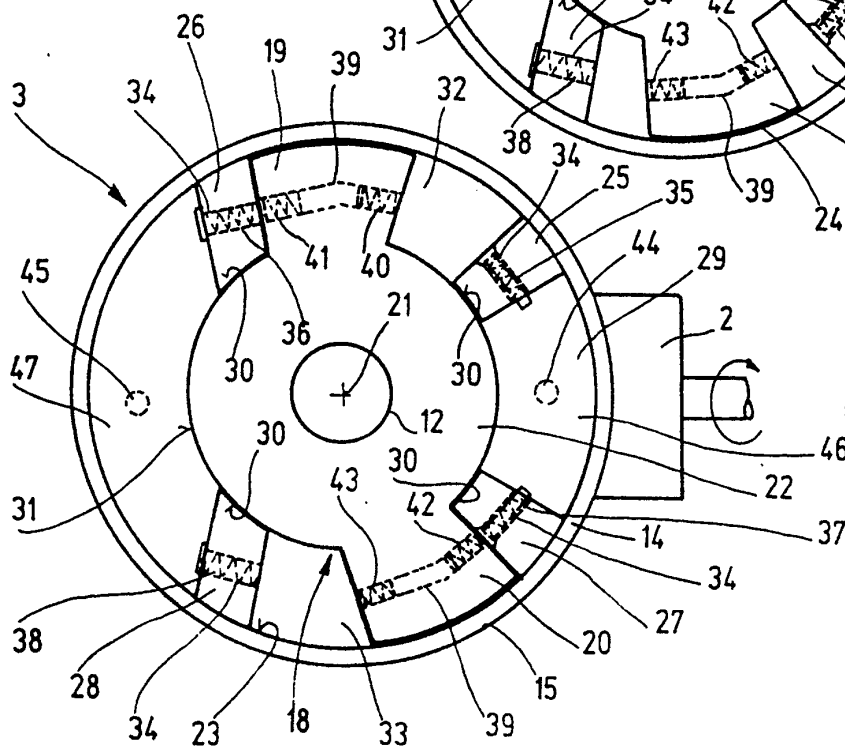


Fig. 6



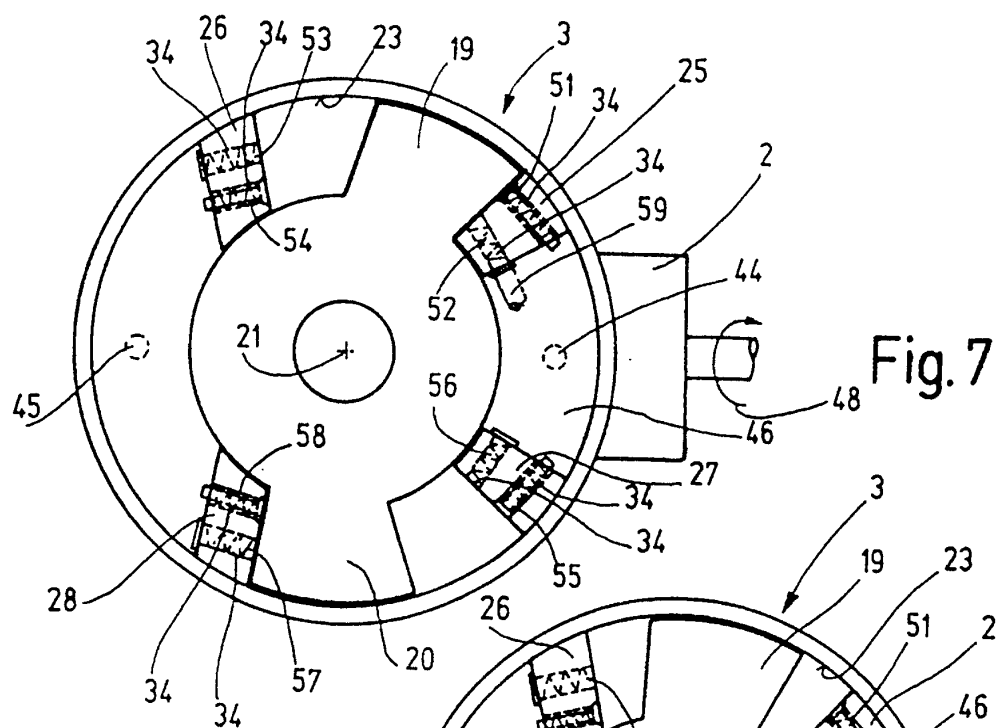


Fig. 7

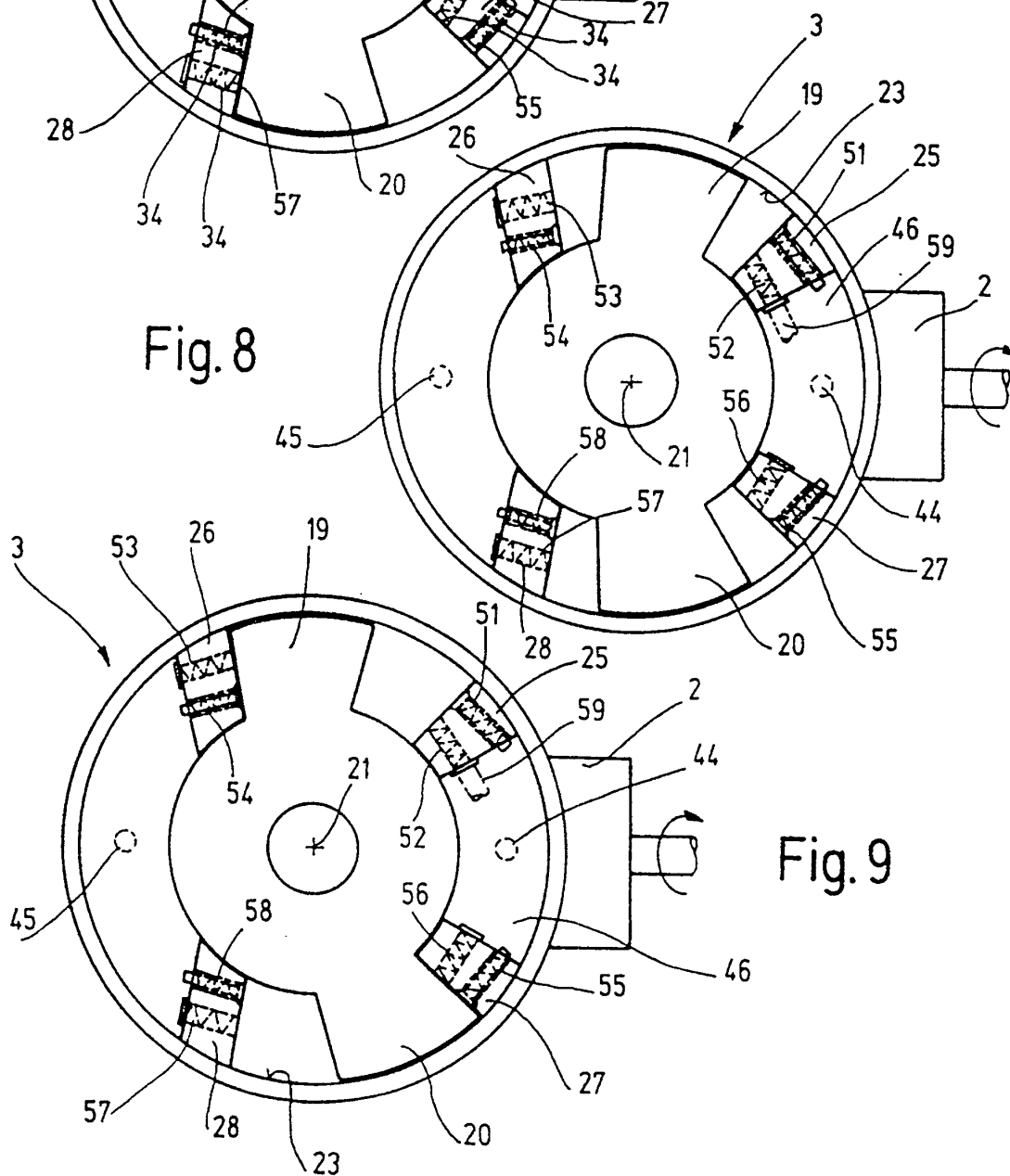
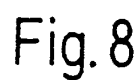


Fig. 9

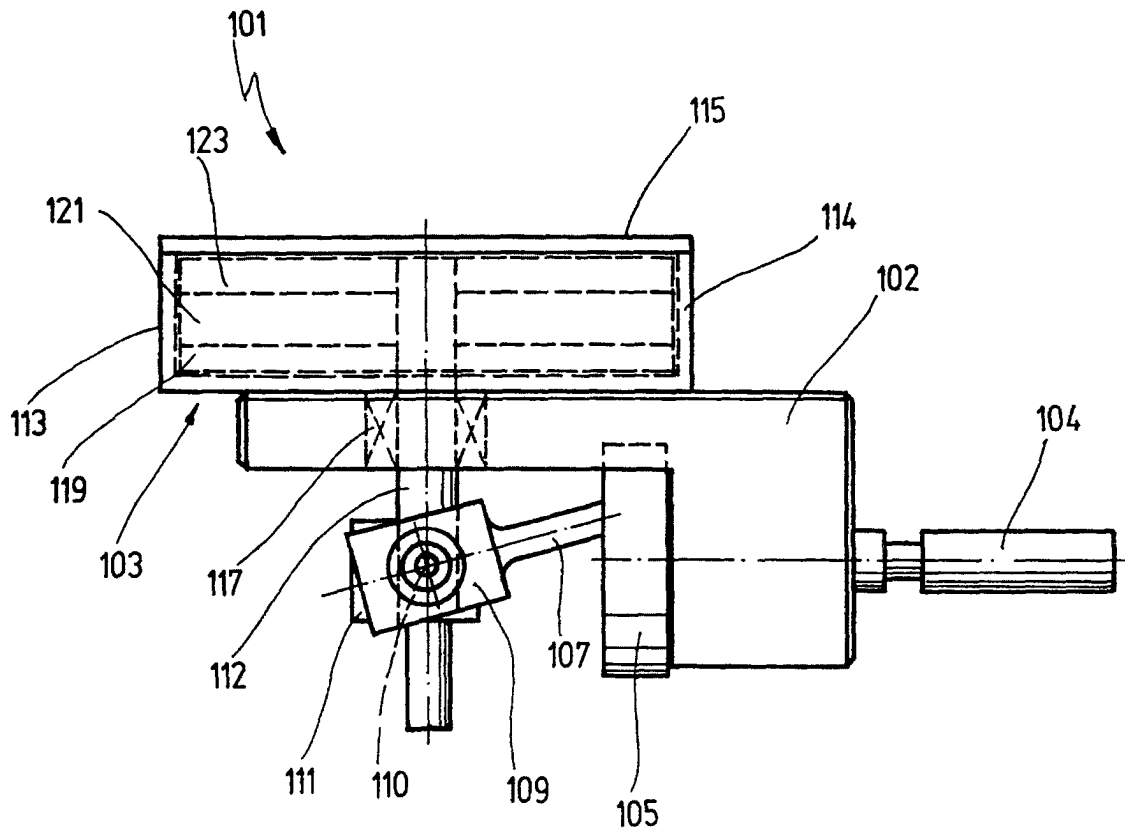


Fig. 10

