

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 725 899 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

25.02.1998 Patentblatt 1998/09

(51) Int Cl.⁶: **F04B 39/06**, F04B 39/12

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP95/03194

(21) Anmeldenummer: **95929102.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **11.08.1995**

WO 96/05431 (22.02.1996 Gazette 1996/09)

(54) **KOLBENVERDICHTER FÜR GASFÖRMIGE MEDIEN**

PISTON COMPRESSOR FOR GASEOUS MEDIA

COMPRESSEUR A PISTON POUR MILIEUX GAZEUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE ES FR GB IT NL

(72) Erfinder: **THURNER, Helmut**

D-80997 Forstinning (DE)

(30) Priorität: **17.08.1994 DE 4429098**

(74) Vertreter: **Strasse, Joachim, Dipl.-Ing.**

Strasse & Hofstetter

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.08.1996 Patentblatt 1996/33

Balanstrasse 57

81541 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Alusuisse Bayrisches**

Druckguss-Werk GmbH & Co. KG

85570 Markt Schwaben (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 2 915 848

DE-A- 4 110 912

FR-A- 1 463 769

FR-A- 2 637 653

EP 0 725 899 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

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrisch angetriebenen, trockenlaufenden Kolbenverdichter oder Kolbenkompressor für gasförmige Medien, vorzugsweise für Luft.

Hierbei ist beispielsweise, aber auch insbesondere an sogenannte Kleinkompressoren gedacht, die für eine Druckluftversorgung in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden können. Diese Kompressoren sollen auch im Dauerbetrieb arbeiten. Der Einsatz in Kraftfahrzeugen unterwirft die Kompressoren hohen Belastungen. Zum einen sind diese mechanischer Art, insbesondere, wenn der Kompressor den Rüttelbewegungen des Motors ausgesetzt ist. Zum anderen handelt es sich um thermische Belastungen, bedingt durch den breiten Temperaturbereich, in dem Fahrzeuge verwendet werden. Es besteht hier speziell das Problem der Überhitzung, wobei die von der im Fahrzeug eingesetzten Brennkraftmaschine ausgehende Wärme den Haupteinfluß ausübt. Die Umgebungstemperatur im Motorraum beträgt bis +80°C.

Aus der DE 41 10 912 A1 ist ein trockenlaufender Hubkolbenkompressor bekannt, bei dem die Ansaugluft zur Innenkühlung des Triebwerkes der Arbeitsmaschine benutzt wird. Die zu verdichtende Luft wird aus der Umgebung in das Kurbelgehäuse angesaugt und zur Kühlung der einer Reibung ausgesetzten Teile wie Kurbelwellenlager benutzt.

Hierbei sind zur gezielten Kühlung der sich im Kurbelgehäuse bewegenden Teile Luftleitbleche und sogar Kühlrippen an in den Kurbelraum ragenden Rohren angeordnet, in denen sich das Gelenk zwischen Pleuel und Kolbenstange bewegt. Diese Einbauten machen das Kurbelgehäuse innen kompliziert und groß. Damit ist auch die angesaugte Luftmenge größer als die verdichtete Luftmenge und diese zusätzlich angesaugte Luftmenge wird erwärmt, wofür ein Teil der der Arbeitsmaschine über den elektrischen Antrieb zugeführten Energie nutzlos verschwendet wird. Der Wirkungsgrad des Verdichters wird schlechter.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Kompressor bereitzustellen, der eine hohe Temperaturbelastbarkeit aufweist, für Dauerbetrieb auch unter ungünstigen Umständen geeignet ist und eine einfache und kostengünstige Bauweise aufweist. Ferner soll gegenüber bekannten, einfach aufgebauten Kompressoren ein besserer Wirkungsgrad erreicht werden, so daß bei geringer elektrischer Leistungsaufnahme ein hoher Druck verfügbar wird.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß im Kurbelgehäuse eine Kolbenstange nur einseitig beweglich auf einer Schwungscheibe gelagert ist, die zugleich als Drehschieberorgan zur Dosierung, Steuerung und Beschleunigung des angesaugten Mediums ausgebildet ist.

Vorteilhafterweise kann der Kompressor von der aus der DE 36 16 968 A1 bekannten Bauart sein, bei der

auf ein Pleuelgelenk verzichtet wird und bei der der Kolben mit der Kolbenstange ein Stück bildet. Am anderen Ende ist die Kolbenstange an der Antriebskurbel angelenkt. Der dadurch taumelnde Kolben kann ähnlich der DE 32 40 475 A1 mit Dichtlippen versehen sein und weist ähnlich der DE 36 16 168 A1 ein inneres Flatterventil auf. Diese Kompressorbauart ist als Kleinkompressor im Bordwerkzeug von Kraftfahrzeugen verbreitet, um bei Reifenpannen über sehr kurze Einsatzzeiten verfügbar zu sein. Ein Dauerbetrieb ist mit diesen Merkmalen allein nicht möglich. Erst in der Kombination mit den hier beschriebenen Merkmalen kann die einen Dauerbetrieb ermöglichende Verwendung dieser bekannten Einzelmerkmale genutzt werden.

Die Schwungscheibe ist hierbei so günstig im Kurbelgehäuse angeordnet, daß Platz gespart werden kann, was zu einer kleinen Baueinheit führt. Darüber hinaus wirkt die Schwungscheibe mit ihrer quer zur Achse verlaufenden Fläche als Drehschieberventil und sorgt damit für eine hubabhängige Dosierung des Mediums. Außerdem dienen parallel zur Achse verlaufende Teilflächen der Schwungscheibe als Mediumsbeschleuniger.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Schwungscheibe so mit dem Kolben verbunden, daß dessen Leerhub zumindest teilweise zur Förderung von Kühlluft verwendet wird, die über Kanäle im Zylindergehäuse und am Elektromotor vorbeigeleitet wird und diese kühlt. Die Steuerung der notwendigen Luftzufuhr- und Luftableitungsöffnungen erfolgt durch eine entsprechend ausgebildete Schwungscheibe, an der die Kolbenstange des Förderkolbens exzentrisch befestigt ist. Durch die Drehung dieser Schwungscheibe werden die entsprechenden Luftöffnungen geöffnet und geschlossen. Die Form der Schwungscheibe und die Anordnung der Öffnungen müssen dabei miteinander korrespondieren. Eine Öffnung dient zum Ansaugen von Außenluft, die andere Öffnung zur Abführung der Kühlluft. Es handelt sich um eine Art Schieberventil.

Zugleich können Frontflächenabschnitte zur Mediumsbeschleunigung in die gewünschte Richtung benutzt werden. Die Schwungscheibe wirkt wie eine zweite Pumpe im Verdichter und bewegt dabei nur den zur Kühlung vom selben Bauelement dosierten Anteil des Angesaugten. Damit verbessert sich der Wirkungsgrad erheblich.

Der Kolbenkopf enthält, wie oben beschrieben, ebenfalls ein Ventil, nämlich ein Rückschlagventil, durch das die zu verdichtende Luft aus dem Kurbelgehäuse während des Leerhubs in den Arbeitsraum fließt.

Beim Arbeitshub bewegt sich der Kolben nach oben. Das mit ihm verbundene Ventil ist geschlossen. Er komprimiert die Luft im Zylinder, die über ein weiteres Rückschlagventil an den Verbraucher abgegeben wird. Außenluft wird über die von der Schwungscheibe geöffnete Öffnung angesaugt.

Beim Leerhub bewegt sich der Kolben wieder nach unten. Solange sein Ventil geschlossen ist, komprimiert

er die sich unterhalb von ihm befindliche Luft, die dann zu Kühlzwecken durch die jetzt von der Schwungscheibe geöffnete Öffnung geleitet wird und zur Kühlung des Zylinderkopfes sowie des elektrischen Antriebs des Kompressors dient, wobei sie von der Bewegung der Schwungscheibe zusätzlich beschleunigt wird. Das von der Schwungscheibe wie ein Drehschieberkolben wirkende Ventil arbeitet sozusagen im Gleichtakt gegenüber der Lufteinlaß- und Auslaßöffnung im Vergleich zum Ventil im Kolbenkopf. Im Arbeitshub ist das Ventil im Kolbenkopf und das Einlaßventil im wesentlichen, d. h. mit einem gewissen Vorlauf, geschlossen. Umgekehrt öffnet sich nach dem Drucklauf durch den oberen Totpunkt der Einlaß, während anfänglich beim Abwärts-hub das Ventil im Kolbenkopf noch geschlossen ist, um sich erst auf dem weiteren Kolbenweg zu öffnen. Danach gelangt eine dosierte Menge vom Arbeitsmedium nach oben über den Kolben und eine dosierte Menge wird durch die von der Schwungmasse freigegebene Ansaugöffnung in den Kurbelraum eingezogen, während der Zugang zu den Kühlkanälen von der Schwungscheibe geschlossen ist. Hierbei wirkt eine in Drehrichtung rückwärtige Stirnfläche vorteilhafterweise wie ein Saugkolben und die vordere Stirnfläche treibt das Medium aus dem Kurbelraum in den Zylinder unter den inzwischen ganz offenen Kolben. Im unteren Totpunkt kehren sich alle Stellungen um. Der Kühlluftkanal wird freigegeben und das dosiert in Kurbelraum vorhandene Medium verteilt sich als Arbeitsmedium über den Kolben und als Kühlmedium an die zu kühlenden Stellen.

Die Menge der so erhaltenen Kühlluft hängt vom Druck ab, den der Verbraucher dem Kompressor entgegengesetzt. Bei hohem Gegendruck nimmt der Verbraucher kaum Luft ab, womit der Kompressor viel Leistung aufnimmt, um gegen diesen Druck anzuarbeiten, was zu einer stärkeren Erhitzung des Kompressors führt. Der hohe Gegendruck sorgt aber auch dafür, daß das Kolbenventil lange geschlossen bleibt und somit viel Kühlluft gefördert wird.

Bei schwachem Gegendruck des Verbrauchers nimmt der Verbraucher nahezu alle Luft ab, der Kompressor nimmt nur wenig Leistung auf und erwärmt sich daher auch weniger. Durch den schwachen Gegendruck bleibt das Kolbenventil bei der Abwärtsbewegung des Kolbens nur kurz geschlossen, womit weniger Kühlluft gefördert wird. Man erreicht dadurch eine selbsttätige Regelung der Kühlleistung abhängig von der Kompressorbelastung.

Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Kolbenkompressors ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht des Kompressors,

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Figur 2,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Kompressorkolbens.

In dem folgenden Ausführungsbeispiel wird als Medium Luft benutzt. Ein Kompressor 10 besteht gemäß Fig. 1 aus einem zylindrischen Motorgehäuse 12, das einen in Kraftfahrzeugen üblichen gleichstrombetriebenen Elektromotor einschließt, dem die elektrische Energie über ein Kabel 24 zugeführt wird. An das Motorgehäuse 12 schließt sich rechtwinkelig ein Kurbelgehäuse 14 an. Die ganze Einheit des Kompressors 10 ist über eine Befestigungsplatte 22 montierbar.

An das Kurbelgehäuse 14 schließt sich ein Zylinder 16 an, der außen mit Kühlrippen 18 und einer Umman-telung 20 versehen ist. Das Kurbelgehäuse ist seitlich mit einer Lufteinlaßöffnung 26 versehen, durch die die zu fördernde Luft 70 angesaugt wird. Die zu fördernde Gebrauchs-Luft wird über eine Abgabeöffnung 28 am oberen Ende des Zylinderkopfes 16 abgegeben. Eine weitere Auslaßöffnung 30 für einen Kühlluftanteil befindet sich am oberen freien Ende des Motorgehäuses 12. Hier entweicht die Kühlluft nach Kühlung der inneren Teile, zuletzt des Elektromotors. Die Wege des Luftver-laufs sind durch Pfeile angedeutet, werden aber weiter unten noch näher erklärt.

Die Fig. 2 zeigt einen Seitenschnitt des Kompres-sors 10. Es sind hier Kühlluftkanäle für die Einleitung von Kühlluft, die durch einen Pfeil 80 symbolisiert ist, bis in das Motorgehäuse 12 erkennbar. Diese Luft durchströmt das Motorgehäuse in axialer Richtung bis zum Pfeil 82 und tritt dann durch die Öffnung 30 aus.

Im Kurbelgehäuse 14 beginnen Luftkanäle 46 hinter einer Öffnung 54. Die Zylinder- und Kolbenanord-nung wird aus Fig. 3 deutlicher. Auf einer Achse 32 des Elektromotors sitzt eine Schwungscheibe 34. An dieser ist exzentrisch mittels eines Kugellagers 50 eine Kol-benstange 36 angeordnet. Die Schwungscheibe 34 dient gleichzeitig als Drehschieberkolben zur Dosie-rung, Steuerung und zusätzlichen Beschleunigung der ein- und austretenden Luft. Mit einem gewissen Nach-lauf werden wechselseitig im Kurbelgehäuse 14 die Lufteintritts- 52 und Luftaustrittsöffnung 54 geöffnet und geschlossen. Dazu sind verschiedene Öffnungsanord-nungen und entsprechende Schwungscheibenausge-staltungen möglich. Im vorliegenden Beispiel sind eine Lufteintrittsöffnung 52 unter dem Lufteinlaß 20 und eine Luftaustrittsöffnung 54 einander direkt gegenüberlie-gend angeordnet. Die zur Steuerung verwendete Schwungscheibe 34 weist ein etwa halbkreisförmiges Schwungscheibensegment 33 mit einem gegenüberlie-genden Ansatz 35 für das Kugellager 50 auf. Dadurch werden die Öffnungen 52, 54 nahezu gleichzeitig geöff-net und geschlossen, wobei kurzzeitig beide Öffnungen 52, 54 geöffnet, aber niemals beide Öffnungen 52, 54 zugleich geschlossen sind, was zu einem unerwünsch-ten Druckaufbau unterhalb des Kolbens führen würde.

Das Öffnen und Schließen der Öffnungen 52 und 54 erfolgt etwas nachteilig zu den oberen und unteren Umkehrpunkten eines Kolbens 58. Der Ansatz 35 der Schwungscheibe 34, an dem die Kolbenstange 36 befestigt ist, weist deswegen einen Winkel von ca. 15° zur Senkrechten bezüglich des halbkreisförmigen Schwungscheibensegments 33 auf. Dieses Nachhinken der Steuerung hat sich, bedingt durch die Strömungsträgheit der Luft, als vorteilhaft erwiesen.

Die Schwungscheibe 34 hat die aus der Zeichnung ersichtliche halbkreisförmige Form und dient zugleich als Massenausgleich für den von ihr angetriebenen Kolben 58 mit Kolbenstange 36 und als Drehschiebesteuerung zur Dosierung und Steuerung der ein- und austretenden Luft. Die Stirnflächen der Schwungscheibensegmente, d.h. die in axialer Richtung verlaufenden und in Drehrichtung vorne und hinten liegenden Flächen 33 entwickeln eine zusätzliche Saug- bzw. Drückwirkung auf die im Kurbelgehäuse 14 befindliche Luft.

Oberhalb des Kolbens 58 befindet sich ein Zylinderraum 38, der nach oben hin durch ein Rückschlagventil abgeschlossen wird, welches aus einer mit Öffnungen 59 versehenen Ventilauffläche 61 besteht, auf die mittels einer Ventildfeder 66 eine Ventilplatte 62 gepreßt wird.

Im folgenden wird die Funktionsweise des Kompressors näher beschrieben. Gemäß der Darstellung in Fig. 3 ist eine Stellung des Kolbens in der linken Endposition gezeigt. In der entgegengesetzten Position ist der Kolben in seinem unteren Umkehrpunkt. Von dort bewegt sich der Kolben 58 nach oben. Dabei wird die sich im Zylinderraum 38 über dem Kolben 58 befindliche Luft komprimiert. Der Luftdruck drückt die Ventilplatte 62 gegen den Druck der Ventildfeder 66 nach oben, das Ventil 61, 59, 62 ist damit geöffnet. Die vom Kolben 58 nach oben gepreßte Luft fließt durch die Öffnungen 59 der Ventilplatte 62 in einen Zylinderkopfhohlraum 68 und von dort über die Luftaustrittsöffnung 28 zum Verbraucher. Bei dieser Bewegung des Kolbens 58 von unten nach oben handelt es sich um den Arbeitshub des Kompressors.

Durch diese Bewegung entsteht unterhalb des Kolbens 58 ein Unterdruck. Dies führt dazu, daß Luft angesaugt wird. Die als Drehschieberventil ausgebildete Schwungscheibe 34 hat die Lufteintrittsöffnung 52 freigegeben und gleichzeitig die Luftaustrittsöffnung 54 verschlossen, d.h. daß Außenluft über die Lufteinlaßöffnung 26 und die Lufteintrittsöffnung 52 angesaugt wird (angedeutet durch die Pfeile 70, 72). Bewegt sich nun der Kolben 58 von seiner oberen Stellung wieder nach unten, so entsteht im Raum über dem Kolben ein stetig wachsender Unterdruck. Das Rückschlagventil 61, 59, 62 schließt sich, so daß keine Luft vom Verbraucher über die Öffnung 28 angesaugt werden kann. Im Kolben 58 befindet sich ebenfalls ein Ventil. Die Funktion dieses Kolbens 58 mit Ventil ist für die vorliegende Erfindung wesentlich und wird anhand von Fig. 4 näher beschrieben. Der Kolben 58 besteht aus einem Kopfträger 84,

der mit einer Schraube 88 fest mit der Kolbenstange 36 verbunden ist.

Ein oberer Einsatz 86 weist an seinem Boden einen Kranz von Öffnungen 92 auf, durch die im geöffneten Zustand bei Abwärtsbewegung des Kolbens 58 Luft hindurchtreten kann. Ein Kolbenring 90 aus Teflon umschließt den Einsatz 92 mit Spiel. Der Kolbenring 90 befindet sich beim Arbeitshub des Kolbens 58 an seinem unteren Anschlag. Das Ventil ist dann geschlossen. Es kann keine Luft durch den Kolbenkopf hindurchtreten. Dies ist der Fall, wenn sich der Kolben nach oben bewegt. Befindet sich der Kolbenring 90 an seinem oberen Anschlag, so wird das Ventil geöffnet. Es kann Luft durch den Kolbenkopf hindurchtreten. Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens 58 öffnet sich das Ventil im Kolbenkopf, sobald der Druck unterhalb des Kolbenkopfes größer wird als der Druck oberhalb des Kolbenkopfes. Der Zeitpunkt des Öffnens des Kolbenkopfventils hängt ab vom Druck, den der Verbraucher dem Kompressor entgegenbringt. Dieser Druck ist klein, solange der Verbraucher viel Luft abführt, und steigt, wenn der Verbraucher nur noch wenig Luft wegnimmt. Solange das Kolbenkopfventil geschlossen ist, wird bei der Abwärtsbewegung des Kolbens die darunter befindliche Luft verdichtet. Die als Drehschieberventil ausgebildete Schwungscheibe 34 hat inzwischen die Lufteintrittsöffnung 52 verschlossen und die Luftaustrittsöffnung 54 freigegeben. Die vom Kolben nach unten gedrückte Luft strömt durch diese Öffnung 54 gemäß eingezeichneter Pfeile 74 durch den Kanal 46 des Kurbelgehäuses 14 in den Zylinderkopf 16 und an den Kühlrippen 18 vorbei. Im oberen Teil des Zylinderkopfes wird der Luftstrom gemäß den Pfeilen 76 umgelenkt und gelangt durch einen Kanal 48 auf die andere Seite des Kurbelgehäuses 14. Durch eine Öffnung 56 verläßt die Luft das Kurbelgehäuse gemäß Pfeil 80 und tritt in das Motorgehäuse 12 ein, wobei sie kühlend an einem nicht dargestellten Elektromotor üblicher Bauart vorbeiströmt. Sie verläßt das Motorgehäuse 12 durch eine Öffnung 30, wie durch den Pfeil 82 angedeutet.

Wenn durch Druckabfall über dem Kolben 58 das Ventil im Kolbenkopf sich wieder öffnet, wird beim weiteren Nachunturbewegen des Kolbens 58 keine weitere Luft für Kühlzwecke gefördert, aber Luft in den Arbeitsraum 68 angesaugt. Setzt der Verbraucher dem Kolben 58 einen hohen Druck entgegen, nimmt der Kompressor viel Leistung auf, um gegen diesen Druck anzuarbeiten. Gleichzeitig steigt aber auch die Menge der für Kühlzwecke geförderten Luft, da durch den großen Druck von oben auf den Kolben 58 das Kolbenkopfventil lange geschlossen bleibt und so ein großer Teil des Leerhubes zur Förderung von Luft, die über die Öffnung 54 zu Kühlzwecken durch das Zylindergehäuse und am Elektromotor vorbeigeleitet wird, genutzt werden kann. Setzt der Verbraucher dagegen dem Kolben 58 nur einen geringen Druck entgegen, nimmt der Kompressor auch nur wenig Leistung auf. Es wird keine so hohe Kühlleistung benötigt, die auch nicht zur Verfügung gestellt

wird, da durch den geringen Druck von oben auf den Kolben 58 das Kolbenkopfventil sich bei der Abwärtsbewegung schnell wieder öffnet und so nur ein geringer Teil des Leerhubes zur Förderung von Kühlluft verwendet werden kann.

Die Mantelfläche des Kolbens weist nur am oberen Rand einen sehr kurzen zylindrischen Abschnitt mit dem Durchmesser des Zylinders auf und verjüngt sich dann nach unten mit einem Winkel von ca. 5° zu der Mantelfläche des Zylinders. Durch diese schräg zulaufende Form der Außenkante des Teflonringes 90 ist auch beim verkippten Lauf des Kolbens 58 eine saubere Abdichtung gewährleistet. Es erübrigt sich damit eine zusätzliche Lagerung des Kolbens 58. Er kann mit der Kolbenstange 36 fest verbunden sein.

Weiterhin soll der Kolben ohne Schmiermittel in einem Zylinder aus Eloxal-Aluminium oder einer ähnlichen Metallegierung laufen. Demgegenüber wird als Material für die Laufflächen des Kolbens vorzugsweise Teflon gewählt. Um den wesentlich größeren Ausdehnungskoeffizienten von Teflon gegenüber Metall über den großen Temperaturbereich auszugleichen, über den der Kompressor eingesetzt werden soll, weist der Kolbenmantel aus Teflon eine ringförmig verlaufende Nut an seiner Oberseite in der Nähe der Seitenwand auf. In dieser ist ein Metallring 94, beispielsweise aus Stahl oder aus Aluminium, angebracht, der nach oben hin durch eine eingepreßte Schraubenfeder 96 gesichert ist. Der Teflonring 90 weist weiterhin radial nach innen versetzt, eine weitere, nach unten offene, ringförmig verlaufende Hinterschneidung 98 auf. Durch diese Hinterschneidung kann sich der innere Teil des Teflonkopfes beliebig über die Temperatur ausdehnen oder zusammenziehen, ohne daß der Durchmesser des Metallrings 94 durch Druck oder Zug von innen beeinflußt wird. Durch diese Anordnung ändert sich der Außendurchmesser des Teflonkolbenkopfes mit dem Ausdehnungskoeffizienten des Metalls, aus dem der Zylinder besteht, wenn der Metallring 94 aus demselben Metall hergestellt ist. Somit wird eine über die Temperatur gleichbleibende Passung zwischen dem Kolbenkopf aus Teflon^(R) und dem Metallzylinder und damit eine entsprechende Dichtigkeit sichergestellt.

Patentansprüche

1. Elektrisch angetriebener, trockenlaufender Kolbenkompressor (10) für gasförmige Medien, insbesondere Luft, wobei diese Medium zur Innenkühlung über ein Kurbelgehäuse (14) angesaugt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Kurbelgehäuse (14) eine Kolbenstange (36) nur einseitig beweglich auf einer Schwungscheibe (34) gelagert ist, die zugleich als Drehschieberorgan zur Dosierung, Steuerung und Beschleunigung des angesaugten Mediums ausgebildet ist.

2. Kolbenkompressor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kolbenstange (36) fest mit einem Kolben (58) verbunden ist, der mit einem inneren Ventil versehen ist, welches während des Arbeitshubes im wesentlichen geschlossen und während des Leerhubes im wesentlichen offen ist.
3. Kolbenkompressor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwungscheibe (34) beim Arbeitshub eine Öffnung (52) freigibt, durch die das Medium von außen angesaugt wird und beim Leerhub des Kolbens (38) diese Öffnung (52) wieder verschließt und dafür eine zweite Öffnung (54) freigibt, durch die das beim Leerhub verdichtete Medium über Kanäle (46, 48) im Kurbelgehäuse (14) und am Zylinderkopf (16, 18) sowie am elektrischen Antrieb (12) vorbei nach außen (30, 82) geleitet und beschleunigt wird.
4. Kolbenkompressor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwungscheibe (34) so ausgebildet ist, daß das wechselseitige Öffnen und Schließen der Öffnungen (52, 54) zeitlich nach hinten versetzt zu den oberen und unteren Umkehrpunkten des Kolbens (58) erfolgt.
5. Kolbenkompressor nach Anspruch 3 oder den Ansprüchen 3 und 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Öffnungen für den Luftein- und Luftaustritt (52, 54) einander direkt gegenüber liegen.
6. Kolbenkompressor nach den Ansprüchen 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwungscheibe (34) aus einem halbkreisförmigen Segment (33) besteht, das einen über den Drehpunkt (32) hinausragenden Ansatz (35) aufweist, an dem exzentrisch die Kolbenstange (36) angelenkt ist und in Drehrichtung Flächenabschnitte zur zusätzlichen Luftbeschleunigung aufweist.
7. Kolbenkompressor nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ansatz (35) der Schwungscheibe (34) einen Winkel von ca. 15° zur Senkrechten auf das halbkreisförmige Schwungscheibensegment (33) einnimmt.

Claims

1. An electrically driven, dry-running piston compressor (10) for gaseous media, in particular air, in which this medium for interior cooling is taken in via a crankcase (14)
characterized in

that a piston rod (36) is mounted on a disk flywheel (34) in said crankcase (14) such that it is only unilaterally movable, said disk flywheel at the same time being formed as a rotary slide valve means for dosing, controlling and accelerating the intake medium.

2. The piston compressor according to claim 1, **characterized in** that said piston rod (36) is firmly connected to a piston (58) provided with an interior valve which latter is substantially closed during the working stroke and substantially open during the return stroke of said piston (38).

3. The piston compressor according to claim 1, **characterized in** that during the working stroke of said piston (38), said disk flywheel (34) exposes an aperture (52) through which said medium is taken in from the exterior, and during the return stroke of said piston (38), it closes said aperture (52) again, exposing a second aperture (54) instead, through which said medium, which was compressed during the return stroke, is made to flow to the exterior (30, 82), thereby being directed, and accelerated, by channels (46, 48) in said crankcase (14) past said cylinder head (16, 18) as well as past the electrical drive (12).

4. The piston compressor according to claim 1 **characterized in** that the disk flywheel (34) is formed such that the alternate opening and closing of said apertures (52, 54) occurs with a time lag relative to said piston (58) reaching its upper and bottom dead centres, respectively.

5. The piston compressor according to claim 3 or claims 3 to 4, **characterized in** that the two air inlet and outlet apertures (52, 54) directly oppose each other.

6. The piston compressor according to claims 3 to 5, **characterized in** that the disk flywheel (34) consists of a semicircular segment (33) which has a projection (35) extending beyond the pivot point (32) on which the piston rod (36) is eccentrically mounted and which has surface sections in the direction of rotation for additional air acceleration.

7. The piston compressor according to claim 6, **characterized in** that the projection (35) of said disk flywheel (34) occupies an angle of approx. 15° to the vertical of the semicircular disk flywheel segment (33).

Revendications

1. Compresseur (10) à piston sec pour des milieux gazeux, en particulier compresseur d'air, entraîné électriquement, dans lequel le milieu gazeux est aspiré, pour assurer un refroidissement interne, par l'intermédiaire d'un carter de manivelle (14), caractérisé en ce qu'à l'intérieur du carter de manivelle (14) une tige de piston (36) est articulée seulement d'un côté sur un disque rotatif (34) qui est formé de manière à agir en tant que tiroir rotatif pour le dosage, la commande et l'accélération du milieu gazeux aspiré.

2. Compresseur à piston suivant la revendication 1 caractérisé en ce que la tige de piston (36) est solidaire d'un piston (58) qui est pourvu d'une soupape interne qui est sensiblement fermée pendant la course de travail et sensiblement ouverte pendant la course de retour.

3. Compresseur à piston suivant la revendication 1 caractérisé en ce que, pendant la course de travail, le disque rotatif (34) libère une ouverture à travers laquelle le milieu gazeux est aspiré à partir de l'extérieur et, pendant la course de retour du piston (38), il ferme de nouveau cette ouverture tout en libérant une seconde ouverture (54) à travers laquelle le milieu gazeux, comprimé pendant la course de retour, est canalisé, à travers des canaux (46, 48) formés dans le carter de manivelle (14), la tête de cylindre (16, 18) ainsi que le dispositif d'entraînement électrique (12), vers l'extérieur (30, 82) et est accéléré.

4. Compresseur à piston suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le disque rotatif (34) est formé de telle façon que l'ouverture et la fermeture alternatives des ouvertures (52, 54) aient lieu en étant décalées en arrière dans le temps par rapport aux points morts haut et bas du piston (58).

5. Compresseur à piston suivant la revendication 3 ou suivant les revendications 3 et 4 caractérisé en ce que les deux ouvertures (52, 54) pour l'entrée et la sortie de l'air sont situées directement en face l'une de l'autre.

6. Compresseur à piston suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5 caractérisé en ce que le disque rotatif (34) est constitué d'un segment semi-circulaire (33) qui présente une saillie s'étendant au-delà de l'axe de rotation, sur laquelle est articulée excentriquement la tige de piston (36) et qui présente des sections de surface dans le sens de la rotation pour provoquer une accélération additionnelle de l'air.

7. Compresseur à piston suivant la revendication 6 caractérisé en ce que la saillie (35) du disque rotatif

(34) forme un angle d'environ 15° par rapport à la perpendiculaire au segment (33) du disque rotatif de forme semi-circulaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

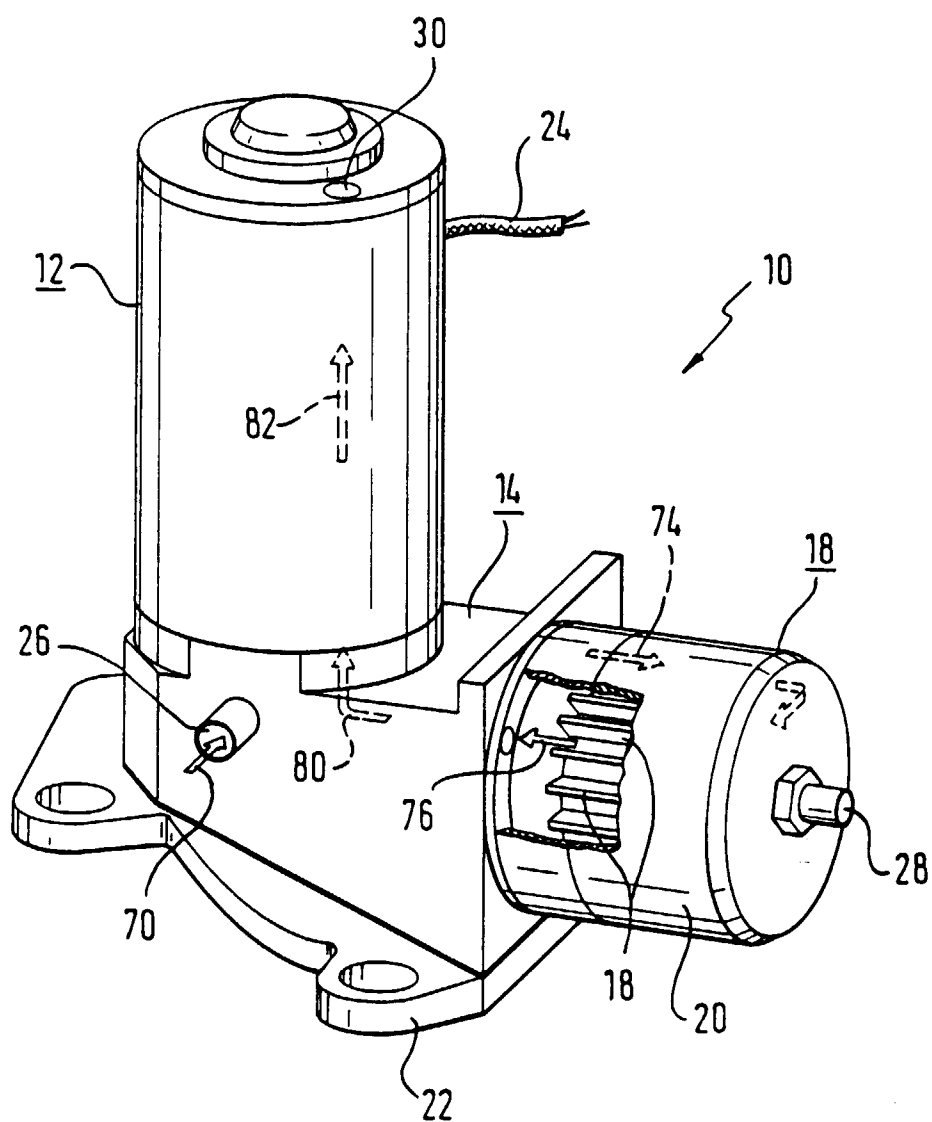


Fig. 2

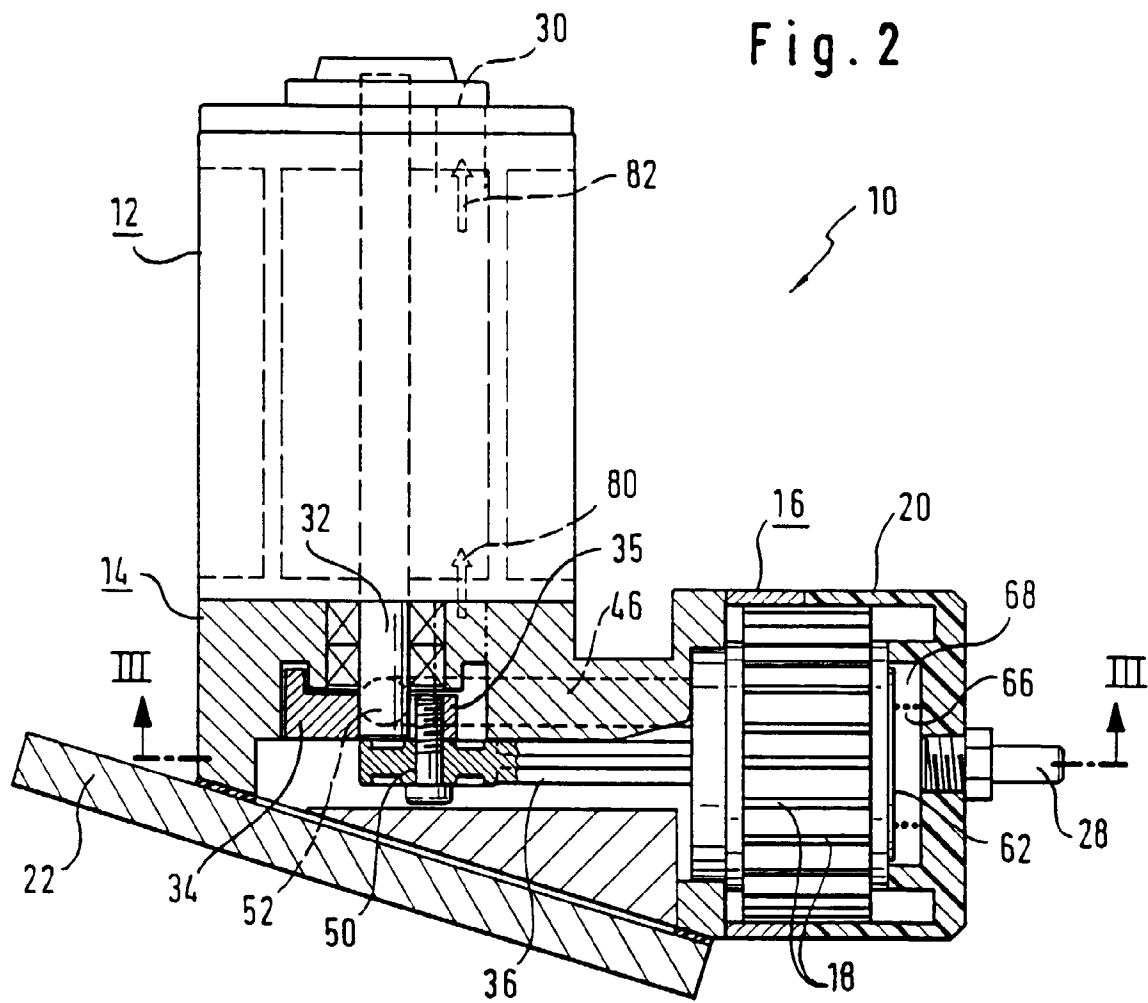


Fig. 3

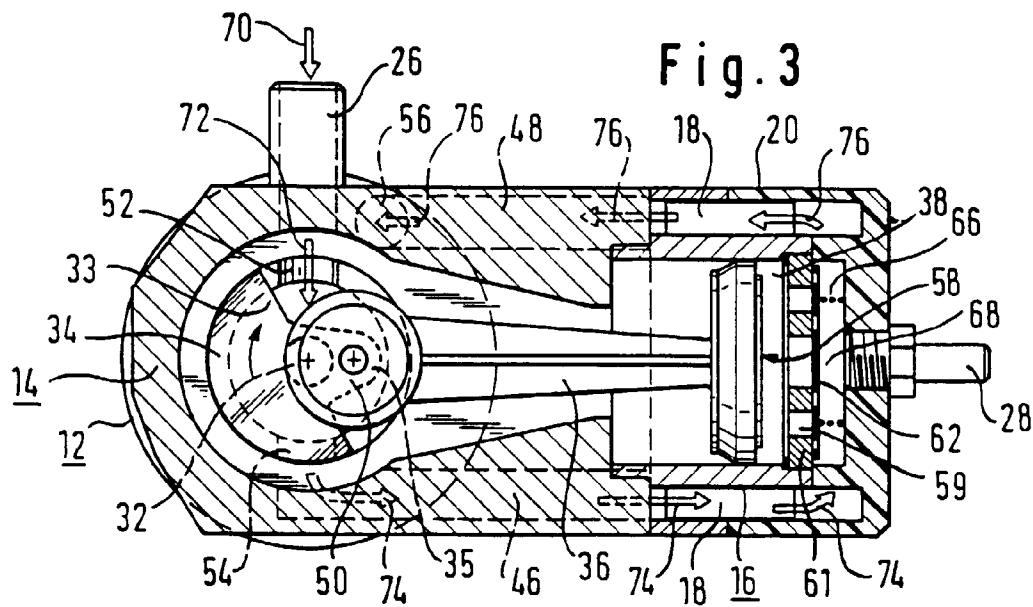


Fig. 4

