



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer :

**0 093 705
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
25.03.87

(51) Int. Cl.⁴ : **F 04 B 49/02**

(21) Anmeldenummer : **83890067.8**

(22) Anmeldetag : **28.04.83**

(54) **Kolbenverdichter.**

(30) Priorität : **04.05.82 AT 1735/82**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.11.83 Patentblatt 83/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **25.03.87 Patentblatt 87/13**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 143 702
FR-A- 1 371 889
US-A- 1 462 301
US-A- 1 741 426
US-A- 2 095 842

(73) Patentinhaber : **HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT**
Braunhubergasse 23
A-1110 Wien (AT)

(72) Erfinder : **Riedel, Albert, Dipl.-Ing.**
Sudetenstrasse 6
D-8920 Schongau/Lech (DE)

(74) Vertreter : **Klein, Adam, Dipl.Ing.**
Fasangasse 49
A-1030 Wien (AT)

EP 0 093 705 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 Erfindung bezieht sich auf einen Kolbenverdichter mit einem zwischen dem Zylinder und dem Zylinderkopf angeordneten Saugventil und einer Einrichtung zum Abheben des Verschlußstückes desselben vom Ventilsitz zur Regelung der Liefermenge, wobei die Abhebeeinrichtung mit wenigstens einem Abhebestift versehen ist, der einen Durchgangskanal des Ventilsitzes durchsetzt und durch den das Verschlußstück in den Zylinder hinein verschiebbar ist.

Es ist bekannt, die Liefermenge von Kolbenverdichtern dadurch zu regeln, daß das Saugventil des Verdichters durch eine Abhebeeinrichtung offengehalten wird, so daß das angesaugte Medium beim Druckhub des Verdichters in die Saugleitung zurückgeschoben wird, ohne verdichtet zu werden. Bei den bekannten Ausführungen wird das Verschlußstück des Saugventils durch einen Greifer (FR-A-1 371 889) oder durch Abhebestifte (US-A-1 462 301 u. 1 741-426), die pneumatisch, hydraulisch, elektrisch oder auch von Hand über eine mechanische Stelleinrichtung betätigt werden, an den Fänger des Saugventils angedrückt und an diesem in einer stabilen Lage festgehalten. Diese Regelungseinrichtungen sind deshalb nur bei Verdichtern mit verhältnismäßig aufwendigen Saugventilen angewendet worden.

Aus der US-A-2 095 842 ist ein Kolbenverdichter bekannt, dessen Saugventil mit einer flexiblen Zunge als Verschlußstück versehen ist. Die Abhebeeinrichtung wirkt über einen U-förmigen Bügel auf die Ventiltzunge, der diese mit einem stiftförmig ausgebildeten Schenkel gegen einen Fängeranschlag drückt, der durch eine Ausnehmung in der Zylinderwand gebildet ist. Der stiftförmige Schenkel des Abhebebügels befindet sich mit etwa der Hälfte seines Querschnittes außerhalb des Zylinderumfanges im Bereich dieser Ausnehmung in der Zylinderwand. Der andere Schenkel des U-förmigen Bügels ist von einer Feder umgeben, die den Bügel ständig gegen die Ventiltzunge belastet und diese gegen den Fängeranschlag drückt. Mit Hilfe eines von Drucköl beaufschlagten Kolbens kann der U-förmige Bügel gegen die Kraft der Feder von der Ventiltzunge abgezogen werden. Wenn aber der Stellkolben druckentlastet wird, drückt die Feder den stiftförmigen Schenkel des U-förmigen Bügels wieder gegen die Ventiltzunge und hält diese am Fängeranschlag fest. Die Ventiltzunge ragt in dieser Stellung in den oberen Teil des Zylinders hinein. Der Verdichtungshub des Kolbens ist üblicherweise so bemessen, daß er vor in den Zylinderraum ragenden Ventiltteilen endet. Bekannte Kolbenverdichter weisen deshalb einen verhältnismäßig großen schädlichen Raum auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kolbenverdichter mit einer Abheberegelung anzugeben, die auch für kleine Verdichter angewendet werden kann, ohne den schädlichen

Raum zu vergrößern.

Diese Aufgabe wird mit der Erfindung bei einem Kolbenverdichter der eingangs angeführten Bauart dadurch gelöst, daß jeder vorgesehene Abhebestift innerhalb des Umfangs des Zylinders ohne ihm gegenüberliegenden Fängeranschlag angeordnet ist, und daß das Verschlußstück, das vorzugsweise als flexible Zunge oder Ringplatte ausgebildet ist, durch den Abhebestift bis in den Bewegungsbereich des Kolbens verschiebbar und bei jedem Kolbenhub durch den Kolbenboden gegen den Ventilsitz zurückschiebbar ist. Beim Betätigen der Abhebeeinrichtung wird hierbei das Verschlußstück des Saugventils in den Zylinderraum hinein offengehalten, ohne daß im Bereich des Abhebestiftes oder der Abhebestifte ein eigener Fänger vorhanden ist. Obwohl die vorgesehenen Abhebestifte das Verschlußstück bis in den Bewegungsbereich des Kolbens verschieben, werden in überraschender Weise keine Beschädigungen des Ventiles oder der Abhebeeinrichtung verursacht. Auch ergeben sich durch diese Arbeitsweise keine funktionellen Nachteile. Wenn der Kolben auf das Verschlußstück auftrifft, befindet er sich schon in der Nähe seines oberen Totpunktes und bewegt sich entsprechend langsam. Außerdem besitzt das Verschlußstück samt den auf es einwirkenden Abhebestiften eine verhältnismäßig kleine Masse, die beim Zurückschieben zu beschleunigen ist. Insgesamt ist die erfindungsgemäß vorgesehene Abhebeeinrichtung somit einfach aufgebaut und verursacht keine Vergrößerung des schädlichen Raumes des Verdichters, so daß sie auch für kleine und einfache Ventile gut geeignet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann für die Abhebestifte ein Endanschlag vorgesehen sein, der den Verschiebeweg der Abhebestifte in Abheberichtung begrenzt. Diese Endanschläge verhindern, daß die Abhebestifte aufgrund der auf sie einwirkenden Abhebekraft zu weit in den Zylinderraum vorgeschoben werden, wobei sie das Verschlußstück des Saugventils übermäßig belasten könnten. Aufgrund der Endanschläge erübrigt sich daher auch eine Begrenzung der Abhebekraft.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Abhebeeinrichtung kann pneumatisch, hydraulisch, elektrisch oder auch über eine mechanische Stelleinrichtung, z. B. von Hand, betätigt werden. Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zwischen die Abhebestifte und die diese in Abheberichtung verstellende Betätigungseinrichtung, z. B. ein pneumatischer oder hydraulischer Kolben, Federn einzuschalten. Diese Federn ermöglichen ein Zurückschieben der Abhebestifte gegen den Zylinderkopf des Verdichters ohne Verstellung der Betätigungseinrichtung, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn der Kolben in seiner oberen Endlage auf das Verschlußstück des Saugventils auftrifft. Bei Betätigung der Haltestifte mittels eines Elektromagneten ist die

Zwischenschaltung einer Feder jedoch nicht erforderlich, weil der Magnetanker durch die auf den Abhebestift wirkenden Rückstellkräfte vom Haltemagnet losgerissen werden kann. Der Haltemagnet kann zugleich auch einen Endanschlag für die Begrenzung der Abhebebewegung der Abhebeeinrichtung bilden.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsge-
mäßigen Kolbenverdichters mit einer Abhebeein-
richtung ist in der Zeichnung dargestellt. Diese
zeigt einen axialen Mittelschnitt durch den oberen
Teil des Verdichters mit der Abhebeeinrichtung.

Der dargestellte Verdichter besitzt einen Zy-
linder 1, in dessen Zylinderraum 2 ein Kolben 2
verschiebbar ist. Auf die Stirnseite des Zylinders 1
ist ein Zylinderkopf 4 aufgesetzt, der den Zy-
linderraum 2 an der dem Kolben gegenüberlie-
genden Seite abschließt. Zwischen dem Zylinder
1 und dem Zylinderkopf 4 ist unter Zwischen-
schaltung von Dichtungen eine Ventilsitzplatte 5
eingespannt, in der Durchgangskanäle vorgese-
hen sind, u. zw. ein Saugkanal 6 und ein Druckka-
nal 7. Die beiden Durchgangskanäle 6, 7 werden
durch Ventilverschlußstücke gesteuert. Dem
Saugkanal 6 ist eine Sauglamelle 8 zugeordnet,
die mit einem Ende zwischen dem Zylinder 1 und
der Ventilsitzplatte 5 eingespannt ist und am
anderen Ende eine Anschlag Nase 9 aufweist, die
in eine Aussparung 10 in der Stirnseite des
Zylinders 1 hineinragt. Das Druckventil besteht
aus einer Drucklamelle 11 und einem Fänger 12,
die im Druckraum 13 des Zylinderkopfes 4 ange-
ordnet sind.

Das Saugventil ist mit einer Einrichtung zum
Abheben seines Verschlußstückes vom Ventilsitz
versehen. Die Abhebeeinrichtung besteht aus ei-
nem Abhebestift 14, der mit einem Ende auf die
Sauglamelle 8 wirkt und am anderen Ende einen
Kopf 15 aufweist, der im Hohlraum 16 eines
Abhebekolbens 17 verschiebbar geführt ist. Eine
Feder 18 belastet den Abhebestift 14 in Richtung
gegen die Sauglamelle 8. Ein Endanschlag 19,
der von einem Federring gebildet ist, begrenzt die
Bewegung des Abhebestiftes 15. Der Abhebe-
kolben 17 ist in einer Zylinderbohrung 20 geführt
und von einer Rückstellfeder 21 beaufschlagt. Die
Zylinderbohrung 20 ist durch einen Deckel 22
abgeschlossen, in dem eine Anschlußbohrung 23
für die Zuführung des Druckmittels zur Betäti-
gung des Abhebekolbens 17 vorgesehen ist. Die
Saugleitung 24 mündet in die Zylinderbohrung 20
und die Druckleitung für die Abführung des ver-
dichteten Mediums geht seitlich vom Druckraum
13 aus und ist in der dargestellten Schnittzeich-
nung nicht zu sehen.

Zur Regelung der Liefermenge des dargestell-
ten Verdichters wird die Sauglamelle 8 durch den
Abhebestift 14 vom Saugkanal 6 abgehoben und
zwangsweise offengehalten, so daß das ange-
saugte Medium durch den offenen Saugkanal 6
wieder in die Saugleitung 24 zurückgeschoben
wird. Zum Betätigen des Abhebestiftes 14 wird
der Abhebekolben 17 mit einem durch die An-
schlußbohrung 23 zugeführten Druckmittel beauf-
schlagt und dadurch gegen die Kraft der Rück-

stellfeder 21 in die in der Zeichnung dargestellte
untere Endlage verschoben. Die Feder 18 drückt
dadurch den Abhebestift 14 nach unten und hält
dessen Kopf 15 am Endanschlag 19 fest. Die
Sauglamelle 8 wird dadurch in der Offenstellung
gehalten, wobei die Anschlag Nase 9 am Grund
der Aussparung 10 anliegt. Die Sauglamelle 8
liegt hierbei im Bewegungsbereich des Kolbens 3.
Wenn dieser in die Nähe seiner oberen Totpunkt-
lage kommt, trifft der Kolbenboden 25 auf die
Sauglamelle 8 auf und schiebt diese zusammen
mit dem Abhebestift 14 gegen den Zylinderkopf 4
nach oben. Die Feder 18 ermöglicht diese Ver-
schiebung des Abhebestiftes 14, auch wenn der
Abhebekolben 17 durch das auf ihn einwirkende
Druckmittel in seiner unteren Endlage festgehal-
ten wird. Der Saugkanal 6 wird hierbei fast zur
Gänze geschlossen. Sobald der Kolben 3 sich
wieder nach unten bewegt, verschiebt der Abhe-
bestift 14 unter Einwirkung seiner Feder 18 die
Sauglamelle 8 wieder in die dargestellte Offen-
stellung. Wenn der Verdichter wieder fördern soll,
wird die Zylinderbohrung 20 druckentlastet, wor-
auf der Abhebekolben 17 durch die Rückstellfeder
21 in die obere Endlage verschoben wird und
hierbei den Abhebestift 14 mitnimmt. Die Saugla-
melle 8 kann hierauf wieder ungehindert arbeiten.

Die Sauglamelle 8 kann zungenförmig ausge-
bildet sein. Es kann aber auch eine ringförmige
Sauglamelle mit einer oder auch mehreren An-
schlag Nasen vorgesehen sein. Die Abhebeeinrich-
tung kann dann zwei oder auch mehrere Abhe-
bestifte aufweisen, die durch eigene Abhebe-
kolben oder aber auch durch einen gemeinsamen
Abhebekolben betätigt werden können. An Stelle
des in der Zeichnung dargestellten Abhebe-
kolbens kann auch ein Elektromagnet für die
Betätigung des Abhebestiftes vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Kolbenverdichter mit einem zwischen dem
Zylinder (1) und dem Zylinderkopf (4) angeordne-
ten Saugventil und einer Einrichtung zum Abhe-
ben des Verschlußstückes (8) desselben vom
Ventilsitz (5) zur Regelung der Liefermenge, wo-
bei die Abhebeeinrichtung mit wenigstens einem
Abhebestift (14) versehen ist, der einen Durch-
gangskanal (6) des Ventilsitzes (5) durchsetzt und
durch den das Verschlußstück (8) in den Zylinder
(1) hinein verschiebbar ist, dadurch gekennzeich-
net, daß jeder vorgesehene Abhebestift (14) in-
nerhalb des Umfangs des Zylinders (1) ohne ihm
gegenüberliegenden Fängeranschlag angeordnet
ist, und daß das Verschlußstück (8), das vorzugs-
weise als flexible Zunge oder Ringplatte ausge-
bildet ist, durch den Abhebestift (14) bis in den
Bewegungsbereich des Kolbens (3) verschiebbar
und bei jedem Kolbenhub durch den Kolbenbo-
den (25) gegen den Ventilsitz (5) zurückschiebbar
ist.

2. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß für die Abhebestifte (14) ein
Endanschlag (19) vorgesehen ist, der den Ver-

schiebeweg der Abhebestifte (14) in Abheberichtung begrenzt.

3. Kolbenverdichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Abhebestifte (14) und die diese in Abheberichtung verstellende Betätigungsvorrichtung, z. B. ein pneumatischer oder hydraulischer Kolben (17), Federn (18) eingeschaltet sind.

Claims

1. A piston compressor having a suction valve disposed between the cylinder (1) and the cylinder head (4) and a device for lifting the closure member (8) of the suction valve from the valve seating (5) in order to regulate the quantity delivered, the lifting device being provided with at least one lifting pin (14) which traverses a through duct (6) of the valve seating (5) and by which the closure member (8) is displaceable into the cylinder (1), characterized in that each lifting pin (14) provided is disposed within the periphery of the cylinder (1) without a catching stud opposite it, and the closure member (8), which is preferably formed as a flexible tongue or an annular plate, is displaceable by the lifting pin (14) into the area of movement of the piston (3) and at each stroke of the piston can be displaced back by the piston head (25) towards the valve seating (5).

2. A piston compressor according to Claim 1, characterized in that an end stop (19), which limits the path of displacement of the lifting pins (14) in the lifting direction, is provided for the lifting pins (14).

3. A piston compressor according to Claim 1 or 2, characterized in that springs (18) are introduced between the lifting pins (14) and the

actuating apparatus, e. g. a pneumatic or hydraulic piston (17), displacing the said lifting pins (14) in the lifting direction.

Revendications

1. Compresseur à piston comportant une soupape d'admission disposée entre le cylindre (1) et la culasse (4) ainsi qu'un dispositif pour faire décoller son obturateur (8) d'avec le siège de soupape (5) pour régler le débit, étant précisé que le dispositif de décollage comprend au moins une tige de décollage (14) qui traverse un canal de passage (6) du siège de soupape (5) et qui peut faire coulisser l'obturateur (8) dans le cylindre (1), caractérisé en ce que chaque tige de décollage prévue (14) est disposée à l'intérieur de la périphérie du cylindre (1) sans butée réceptrice disposée en face d'elle ; et en ce que l'obturateur (8), qui de préférence est conçu sous forme de languette ou de plaque annulaire souple, peut coulisser, sous l'action de la tige de décollage (14), jusque dans la zone de déplacement du piston (3) et peut être repoussé en direction du siège de soupape (5) par le fond de piston (25) lors de chaque course du piston.

2. Compresseur à piston selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour les tiges de décollage (14) est prévue une butée d'extrémité (19) qui limite la course de coulisement des tiges de décollage (14) dans la direction du décollage.

3. Compresseur à piston selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'entre les tiges de décollage (14) et le dispositif de manœuvre qui les déplace en direction du décollage sont par exemple montés un piston pneumatique ou hydraulique (17), des ressorts (18).

40

45

50

55

60

65

4

