



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 175 354
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85111778.8

Int. Cl.⁴: **F 04 C 29/10**

Anmeldetag: 18.09.85

Priorität: 21.09.84 DE 3434694

Anmelder: **Bitzer Kühlmaschinenbau GmbH & Co. KG,**
Eschenbrünnlestrasse 15, D-7032 Sindelfingen (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.03.86
Patentblatt 86/13

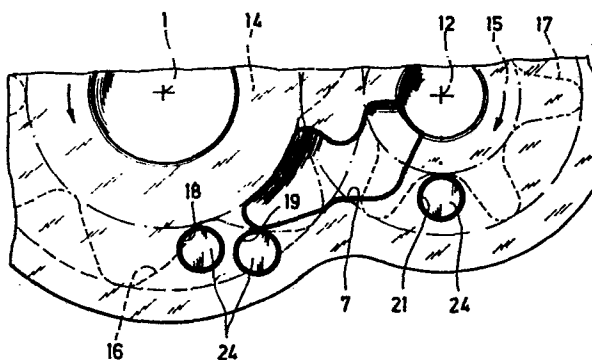
Erfinder: **Stenzel, Adalbert, Kaufwaldweg 17,**
D-7000 Stuttgart 80 (DE)

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR GB IT NL SE**

Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner,**
Uhlandstrasse 14c, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

Schraubenverdichter für gasförmige Medien.

Bei einem Schraubenverdichter für gasförmige Medien mit zwei schraubenförmig verzahnten, achsparallelen, angetriebenen Rotoren, mit einem die Rotoren umschliessenden Gehäuse, mit einer Einlassöffnung am Gehäuse für das unverdichtete Medium, mit einem an der Stirn- oder Umfangswand des Gehäuses angeordneten Auslassfenster für das verdichtete Medium, mit einem hinter dem Auslassfenster gelegenen Druckraum und mit einer an den Druckraum angeschlossenen Druckleitung zum Abführen des verdichteten Mediums sind zum Zwecke einer automatischen Anpassung der Auslassquerschnittsfläche des Verdichters folgende Merkmale vorgesehen: Die Querschnittsform des Auslassfensters ist unveränderlich, zusätzlich zum Auslassfenster und separat von diesem führt wenigstens eine Bohrung in der Stirn- oder Umfangswand des Gehäuses aus dem Gehäuseinnenraum in den Druckraum, und in dieser Bohrung ist ein federbelastetes Überströmventil angeordnet.



0 175 354

HOEGER, STELLRECHT & PARTNER

P A T E N T A N W Ä L T E

UHLANDSTRASSE 14 c · D 7000 STUTTGART 1

- 1 -

A 0356 m
m - 213
3. Juli 1985

Anmelderin: Bitzer Kühlmaschinenbau
GmbH & Co KG
Eschenbrünnlestraße 15
7032 Sindelfingen

B e s c h r e i b u n g

Schraubenverdichter für gasförmige Medien

Die Erfindung betrifft einen Schraubenverdichter für gasförmige Medien mit zwei schraubenförmig verzahnten, achsparallelen, angetriebenen Rotoren, mit einem die Rotoren umschließenden Gehäuse, mit einer Einlaßöffnung am Gehäuse für das unverdichtete Medium, mit einem an einer Stirn- oder Umfangswand des Gehäuses angeordneten Auslaßfenster für das verdichtete Medium, mit einem hinter dem Auslaßfenster gelegenen Druckraum und mit einer an den Druckraum angeschlossenen Druckleitung zum Abführen des verdichteten Mediums.

Schraubenverdichter haben ein Auslaßfenster für das zwischen den ineinandergreifenden Rotoren verdichtete Medium. Durch die Querschnittsfläche des Auslaßfensters ist

- 2 -

das innere Druckverhältnis der Verdichtung festgelegt. Wenn der Schraubenverdichter für ein anderes Druckverhältnis eingesetzt werden soll, muß er mit einem Druckfenster anderer Abmessung ausgeführt werden.

Stimmt das innere Druckverhältnis mit dem Druckverhältnis in einer Anlage, in welche das verdichtete Medium aus dem Schraubenverdichter eingespeist wird, nicht überein, so kommt es zu einer Über- oder Unterkompression, die beide mit unerwünschten Verlusten verbunden sind.

Bei einem bekannten Schraubenverdichter der in Rede stehenden Art (DD-PS 146 319) wird zur Veränderung des Druckverhältnisses die Form des Auslaßfensters unter Verkleinerung oder Vergrößerung der Auslaßquerschnittsfläche verändert. Hierzu dienen schwingbare oder verschiebbliche Segmente, deren Form an die Konturen der Rotoren und des Auslaßfensters angepaßt sind. Eine solche Ausbildung eines in seiner Form veränderlichen Auslaßfensters ist in der Herstellung aufwendig und im Betrieb störanfällig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen Schraubenverdichter in einfacher und funktionssicherer Weise derart zu verbessern, daß sich sein innerer Druck automatisch an den äußeren Druck, der in einer an den Schraubenverdichter angeschlossenen Anlage herrscht, angleicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Querschnittsform des Auslaßfensters unveränderlich ist, daß zusätzlich zum Auslaßfenster und separat von diesem wenigstens eine Bohrung in der Stirn- oder Umfangswand des Gehäuses aus dem Gehäuseinneren in den Druckraum führt, und daß in dieser Bohrung ein federbelastetes Überströmventil angeordnet ist.

Die nachstehende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform dient in Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des Gehäuses eines Schraubenverdichters;
- Fig. 2 eine Ansicht der Stirnwand des Schraubenverdichters in Richtung des Pfeiles A in Fig. 1 und
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines federbelasteten Überströmventils.

Das in Figur 1 dargestellte Gehäuse 1 eines Schraubenverdichters für gasförmige Medien weist in an sich bekannter Weise eine Einlaßöffnung 2 für unverdichtetes Medium und einen Druckraum 3 für verdichtetes Medium auf. Der Druckraum 3 ist über eine Druckleitung 4 mit einer (nicht dargestellten) Anlage, z.B. einer Kühl- oder Klimaanlage

verbunden, in welche das im Schraubenverdichter verdichtete Medium eingespeist wird. Der Druckraum 3 ist in einer das Gehäuse 1 stirnseitig verschließenden Gehäusewand 5 ausgebildet. Der Innenraum 6 des Verdichters ist in ebenfalls an sich bekannter Weise über ein Auslaßfenster 7 bestimmter Außenkontur (vergleiche Figur 2) mit dem Druckraum 3 verbunden.

Aussparungen 8, 9 des Gehäuses 1 bzw. der Wand 5 nehmen Lager für zwei schraubenförmig verzahnte Rotoren auf, deren zueinander parallele Achsen in Figur 2 mit 11 bzw. 12 bezeichnet sind. Der Verlauf der beiden Achsen ist in Figur 1 durch die strichpunktierte Linie 13 angedeutet. Wie aus Figur 2 ersichtlich, umfaßt die dargestellte Ausführungsform eines Schraubenverdichters einen Hauptrotor 14 größeren und einen Nebenrotor 15 kleineren Durchmessers. Die ineinandergreifenden schraubenförmigen Verzahnungen der beiden Rotoren 14, 15 sind in Figur 2 gestrichelt angedeutet und mit 16 bzw. 17 bezeichnet. Einer der Rotoren, gewöhnlich der Hauptrotor 14, ist durch einen (nicht dargestellten) Motor angetrieben und nimmt den Nebenrotor mit.

Das Auslaßfenster 7 (Figur 2) hat eine durch seine Außenkontur ein für allemal festgelegte, unveränderliche Querschnittsform. Seitlich und im Abstand von dem Auslaßfenster 7 weist die Wand 5 Bohrungen 18, 19, 21 auf, die ebenso wie das Auslaßfenster 7 aus dem Gehäuseinnenraum 6 in den Druckraum 3 führen. Diese Bohrungen 18, 19, 21 sind zusätzlich zum und separat vom Auslaßfenster 7 vorgesehen

und stehen in keiner direkten Verbindung mit diesem.

In jeder der Bohrungen 18, 19, 21 ist ein Überströmventil 22 angeordnet, von denen das der Bohrung 18 zugeordnete Ventil in Figur 3 dargestellt ist. Jedes Überströmventil 22 umfaßt einen von einer Druckfeder 23 belasteten Ventilkörper 24, der die jeweilige Bohrung 18, 19, 21 mediumdicht verschließen kann. Bei der dargestellten Ausführungsform sind dem Hauptrotor 14 zwei Bohrungen 18, 19 mit Überströmventilen und dem Nebenrotor 15 eine Bohrung 21 mit Überströmventil zugeordnet. Grundsätzlich würde es auch genügen, nur eine einzige Bohrung mit Überströmventil vorzusehen oder jedem Rotor nur eine einzige Bohrung mit Überströmventil zuzuordnen, wobei die Bohrungen auch unterschiedlichen Durchmesser haben könnten. Je nachdem, ob die Überströmventile 22 geöffnet oder geschlossen sind, ist die Auslaß-Gesamtquerschnittsfläche des Schraubenverdichters größer oder gleich der Auslaß-Querschnittsfläche des Auslaßfensters 7. Das in seinen Abmessungen festgelegte Auslaßfenster 7 wird nach dem größtmöglichen Anlagen-druckverhältnis gewählt. Die Überströmventile 22 werden dann so angeordnet, daß es bis zu einem festgelegten, kleineren äußeren Druckverhältnis nicht zu einer wesentlichen Überkompression im Schraubenverdichter kommen kann.

Der die jeweiligen Bohrungen 18, 19, 21 verschließende Ventilkörper 24 des Überströmventils 22 füllt im Schließzustand (Figur 3) die jeweilige Bohrung im wesentlichen voll aus, und die dem Gehäuseinnenraum 6 (in Figur 3 links

gelegen) zugewandte Fläche 25 des Ventilkörpers 24 liegt mit der Innenseite der Gehäusewand 5 bündig und konturengleich. Auf diese Weise entstehen auf der Seite des Rotors im Innenraum 6 keine schädlichen Räume mit zu Verlusten führenden Rückströmwegen für das zu verdichtende Medium.

Wenn der Innendruck im Gehäuse 1 im Bereich des Auslaßfensters 7 größer als der äußere oder Anlagendruck in der Druckkammer 3 wird, öffnet das oder die Überströmventile 22, so daß sich der Auslaß-Gesamtquerschnitt für das verdichtete Medium vergrößert und das richtige Druckverhältnis sich automatisch einstellt.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Druckraum 3 axial gegenüber dem Innenraum 6 des Verdichters versetzt. Der Druckraum 3 könnte auch radial zum Innenraum 6 versetzt sein, d.h. beispielsweise in der Umfangswand 26 des Gehäuses 1, dem Einlaß 2 gegenüberliegend, angeordnet sein. In diesem Fall liegt dann selbstverständlich auch das Auslaßfenster im genannten Bereich der Umfangswand und die Bohrungen für die Überströmventile werden seitlich versetzt zum Auslaßfenster ebenfalls in der Umfangswand 26 angeordnet. Die in Figur 1 radial aus dem Druckraum 3 abführende Druckleitung 4 könnte auch so an den Druckraum 3 angeschlossen sein, daß die Ableitung des verdichteten Mediums in axialer Richtung bezüglich des Schraubenverdichters erfolgt.

Die Hauptvorteile des vorgeschlagenen Schraubenverdichters sind:

Der wirtschaftliche Einsatzbereich des Schraubenverdichters erstreckt sich über einen größeren Druckverhältnissbereich. Die dem Auslaßfenster zugeordneten Bohrungen mit ihren Überströmventilen sind besonders günstig bei drehzahlgeregelten Schraubenverdichtern in Anlagen mit Wärmetauschern, da bei hohen Drehzahlen, bedingt durch den Wärmeübergang an den Wärmetauschern, ein großes Druckverhältnis vorherrscht, bei niederen Drehzahlen hingegen ein kleineres. Auch eine Öleinspritzung in den Schraubenverdichter ist bei variablen Betriebsbedingungen aufgrund der vorgesehenen Überströmventile besonders sicher zu gestalten, da sich das innere Druckverhältnis der Verdichtung weitgehend an das äußere Druckverhältnis der Anlage anpaßt und es damit an der Einspritzstelle nicht zu einer Druckerhöhung über den in der Anlage herrschenden Druck kommen kann. Ein wesentlicher Vorteil muß schließlich darin gesehen werden, daß die erfindungsgemäßen Bohrungen mit ihren Überströmventilen besonders einfach herstellbar sind und praktisch störungs- und wartungsfrei arbeiten.

HOEGER, STELLRECHT & PARTNER

P A T E N T A N W Ä L T E

UHLANDSTRASSE 14 c · D 7000 STUTTGART 1

- 8 -

A 0356 m
m - 213
3. Juli 1985

Anmelderin: Bitzer Kühlmaschinenbau
GmbH & Co KG
Eschenbrünnlestraße 15
7032 Sindelfingen

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Schraubenverdichter für gasförmige Medien mit schraubenförmig verzahnten, achsparallelen, angetriebenen Rotoren, mit einem die Rotoren umschließenden Gehäuse, mit einer Einlaßöffnung am Gehäuse für das unverdichtete Medium, mit einem an einer Stirn- oder der Umfangswand des Gehäuses angeordneten Auslaßfenster für das verdichtete Medium, mit einem hinter dem Auslaßfenster gelegenen Druckraum und mit einer an den Druckraum angeschlossenen Druckleitung zum Abführen des verdichteten Mediums, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Querschnittsform des Auslaßfensters (7) unveränderlich ist, daß zusätzlich zum Auslaßfenster (7) und separat von diesem wenigstens eine Bohrung (18, 19, 21) in der Stirn- oder Umfangswand des Gehäuses (1) aus dem Gehäuseinnenraum (6) in den Druckraum (3) führt, und daß in dieser Bohrung (18, 19, 21) ein federbelastetes Überströmventil (22) angeordnet ist.

2. Schraubenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Auslaßfenster (7) und Bohrung (18, 19, 21) in einer im wesentlichen senkrecht zur Rotorachse (13) liegenden Stirnwand (5) des Gehäuses (1) vorgesehen und jedem Rotor (14, 15) wenigstens eine Bohrung (18 bzw. 21) mit Überströmventil (22) zugeordnet ist.

3. Schraubenverdichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Bohrung (18, 19, 21) verschließender Ventilkörper (24) des Überströmventils (22) im Schließzustand die Bohrung im wesentlichen voll ausfüllt und die dem Gehäuseinnenraum (6) zugewandte Fläche (25) des Ventilkörpers mit der Innenseite der Gehäusewand (5, 26) bündig ist.

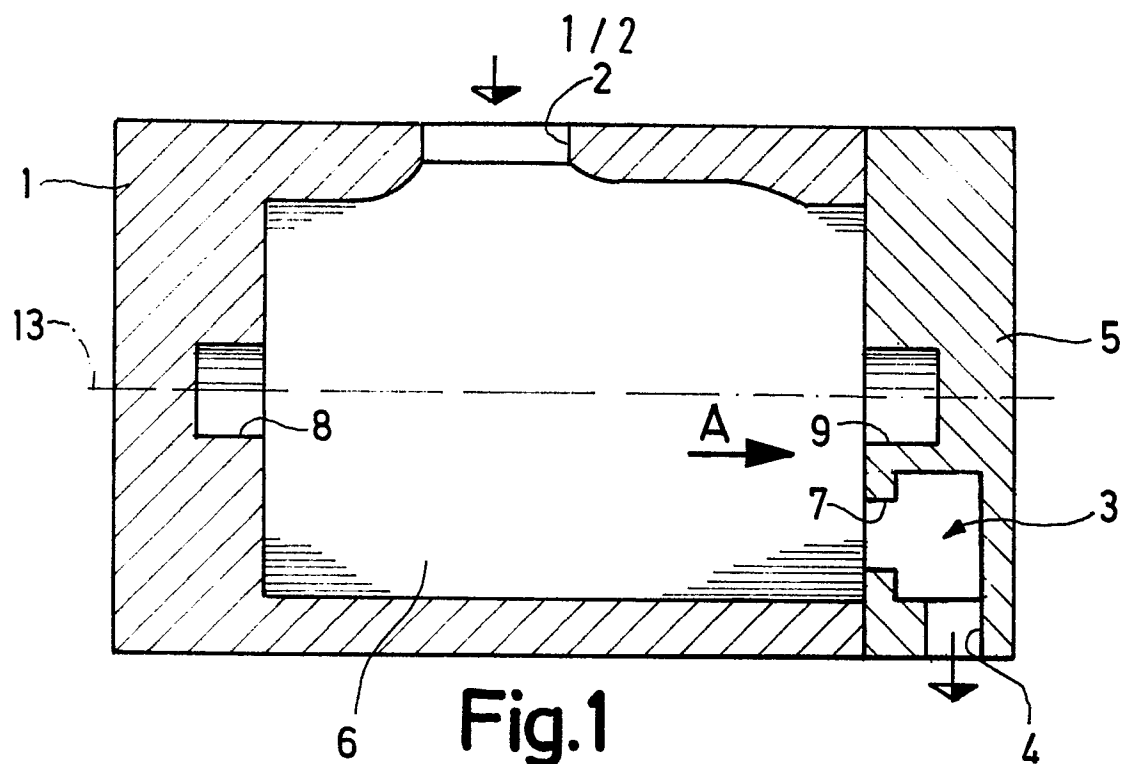


Fig.1

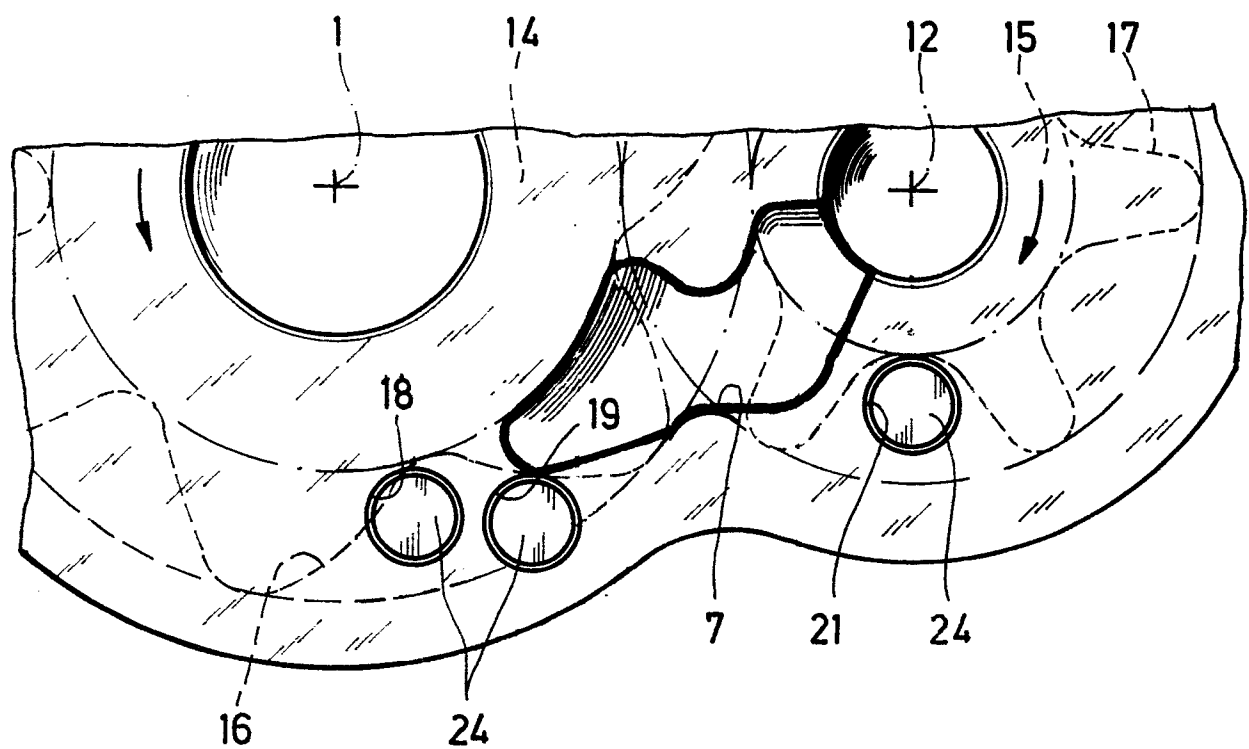


Fig.2

Fig. 3

