



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer : **91890186.9**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F04B 39/10, F04B 49/00**

⑱ Anmeldetag : **22.08.91**

⑳ Priorität : **04.09.90 AT 1809/90**

⑦② Erfinder : **Hrabal, Hans**  
**Waidhausenstrasse 28**  
**A-1140 Wien (AT)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**18.03.92 Patentblatt 92/12**

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

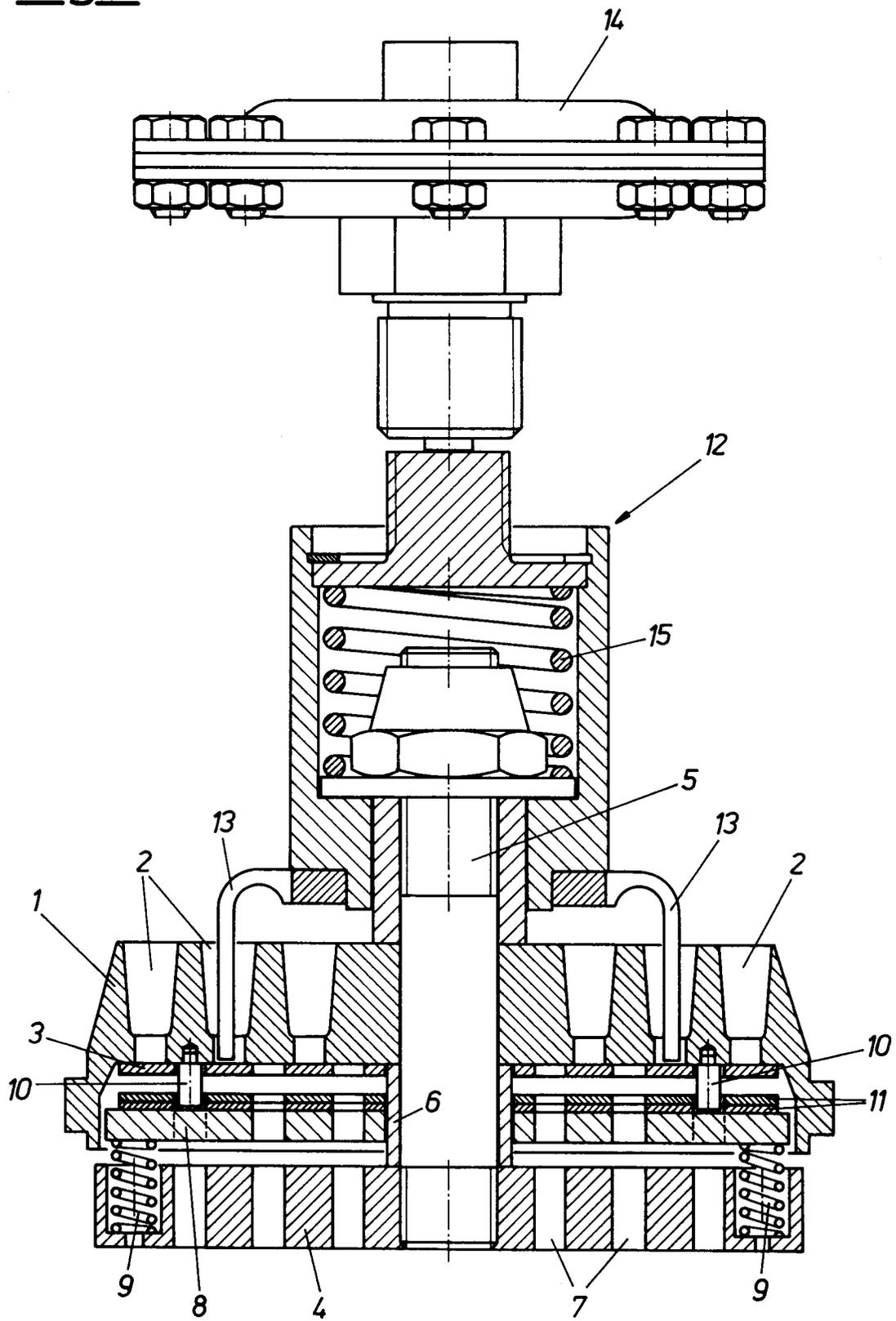
⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE FR GB IT LI NL**

⑦① Anmelder : **HOERBIGER VENTILWERKE**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Braunhubergasse 23**  
**A-1110 Wien (AT)**

⑤④ **Verdichterventil.**

⑤⑦ Ein Verdichterventil, das einen Ventilsitz (1), einen Fänger (4) und ein zwischen diesen verschiebbar angeordnetes, ring- oder plattenförmiges Verschlußstück (3) aufweist, das Durchgangskanäle (2) im Ventilsitz (1) steuert und in Richtung auf den Ventilsitz (1) von Schließfedern (11) belastet ist, hat eine ihm zugeordnete Abhebeeinrichtung (12), die mit Abhebefingern (13) durch den Ventilsitz (1) hindurch auf das Verschlußstück (3) wirkt und dieses gegen die Strömungskräfte zwangsweise offenhält, um den Verdichter auf Leerlauf zu schalten. Damit in der Leerlaufstellung der Ventilhub vergrößert, die Strömungskräfte und der Durchgangswiderstand aber verkleinert werden, ist im Ventil zwischen dem Verschlußstück (3) und dem Fänger (4) eine eigene Anschlagplatte (8) angeordnet, die durch wenigstens eine Feder (9) an einem im Abstand vom Ventilsitz vorgesehenen Anschlag (10) festgehalten ist, mittels der Abhebeeinrichtung (12) aber gegen die Kraft der auf sie wirkenden Federn (9) gegen den Fänger (4) verschiebbar und an diesen anpreßbar ist.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verdichterventil, das einen Ventilsitz, einen Fänger und ein zwischen diesen verschiebbar angeordnetes, ring- oder plattenförmiges Verschlußstück aufweist, das Durchgangskanäle im Ventilsitz steuert und in Richtung auf den Ventilsitz von Schließfedern belastet ist, und dem eine Abhebeeinrichtung zugeordnet ist, die mit Abhebefingern durch den Ventilsitz hindurch auf das Verschlußstück wirkt, wobei zwischen dem Verschlußstück und dem Fänger eine Anschlagplatte im Ventil angeordnet ist, die durch wenigstens eine Feder an einem im Abstand vom Ventilsitz vorgesehenen Anschlag festgehalten ist.

Plattenventile mit einer Abhebeeinrichtung der angeführten Art sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Aufgabe der Abhebeeinrichtung ist es dabei, das Ventil gegen die auf das Verschlußstück wirkenden Schließkräfte offen zu halten, um dadurch die Fördermenge zu regeln oder den Verdichter auf Leerlauf zu schalten. Bei den bekannten Ausführungen besteht die Abhebeeinrichtung aus einem Abhebegreifer, der mit Abhebefingern durch die Durchströmkanäle des Ventilsitzes hindurch auf das Verschlußstück wirkt und durch eine Stellvorrichtung, die z.B. pneumatisch oder hydraulisch angetrieben werden kann, betätigt wird.

Die Abhebefinger des Abhebegreifers engen in den Durchströmkanälen des Ventilsitzes den freien Durchgangsquerschnitt des Ventilsitzes ein, was bei der Förderung des Verdichters nachteilig ist und dessen Durchgangswiderstand vergrößert. Außerdem wird das Verschlußstück durch den Greifer, der mit den Greiferfingern an im Abstand voneinander befindlichen Stellen auf das Verschlußstück wirkt, mechanisch zusätzlich beansprucht. Es ist deshalb meist notwendig, die Verschlußplatte dicker auszuführen als bei ungeregelten Ventilen, um Deformationen durch die bei der Rückströmung des Mediums auftretenden, oft hohen Schließkräfte zu vermeiden und den auftretenden Biegebeanspruchungen standzuhalten.

Die angeführten Nachteile ergeben sich vor allem, wenn das Verschlußstück des Ventils aus Kunststoff besteht, z.B. aus einer Kunststoffplatte mit Schlitzen, weil Kunststoff bekanntlich eine geringere Biegesteifigkeit hat als der sonst für die Ventiltile verwendete Stahl. Um zu hohe Beanspruchungen von Verschlußstücken aus Kunststoff zu vermeiden, ist es schon bekannt, die Abhebegreifer mit mehr Abhebefingern zu versehen. Dies hat aber eine weitere Vergrößerung der Nachteile, insbesondere eine entsprechende Verteuerung der Abhebegreifer und eine erhebliche Vergrößerung des Durchströmwiderstandes des Ventils zur Folge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bisher bekannten Ventile mit einer Abhebeeinrichtung so zu verbessern, daß ohne Notwendigkeit, die Anzahl der Abhebefinger zu erhöhen, die mechanische Beanspruchung des Verschlußstückes beim zwangsweisen Offenhalten des Ventils nicht nachteilig vergrößert wird.

Mit der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Kraft der Federn, die die Anschlagplatte an den Anschlag drücken, größer ist als die in Öffnungsrichtung auf das Verschlußstück wirkenden Strömungskräfte und die Anschlagplatte mittels der Abhebeeinrichtung gegen die Kraft der auf sie wirkenden Federn gegen den Fänger verschiebbar und an diesen anpreßbar ist. Im Gegensatz zu den im Ventilbau seit langem bekannten Dämpferplatten, die durch eigene Federn belastet sind und die Aufgabe haben, die Verschlußplatte bei ihrer Öffnungsbewegung vor dem Aufschlagen auf den Fänger elastisch aufzufangen und ihre Bewegung zu bremsen, bildet die erfindungsgemäß vorgesehene Anschlagplatte tatsächlich einen Endanschlag für das Verschlußstück. Bei abgeschalteter Abhebeeinrichtung führt das Verschlußstück seine Hubbewegung lediglich zwischen dem Ventilsitz und der Anschlagplatte aus. Die entsprechend groß gewählte, auf die Anschlagplatte wirkende Federkraft verhindert, daß die Anschlagplatte während des normalen Arbeitens des Ventils im Vollastbetrieb gegen den Fänger nennenswert verschoben wird. Wenn die Abhebeeinrichtung aktiviert wird, um den Verdichter z.B. auf Leerlauf zu schalten, drückt die Abhebeeinrichtung das Verschlußstück gegen die Kraft der Schließfedern zunächst an die Anschlagplatte an und verschiebt sodann die Verschlußplatte zusammen mit der Anschlagplatte gegen den Fänger.

Beim erfindungsgemäßen Ventil wird somit im Leerlaufbetrieb der Hub des Verschlußstückes um den Verschiebeweg der Anschlagplatte vergrößert. Dies hat eine entsprechende Vergrößerung des Durchströmquerschnittes des Ventils im Bereich des Verschlußstückes zur Folge, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit des gesteuerten Mediums im Ventil entsprechend herabgesetzt wird. Die auf das Verschlußstück wirkenden Strömungskräfte, die bekanntlich mit der Strömungsgeschwindigkeit stark ansteigen, sind ebenfalls dementsprechend klein. Das Verschlußstück ist daher insgesamt nur kleinen Beanspruchungen ausgesetzt, so daß auch dann, wenn es aus weniger festem Material, z.B. aus Kunststoff besteht, nur eine geringe Anzahl von Abhebefingern erforderlich ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens ein Teil der das Verschlußstück belastenden Schließfedern an der Anschlagplatte abgestützt. Es sind also im Ventil auf das Verschlußstück wirkende Schließfedern vorgesehen, die wie bei Ventilen mit herkömmlichem Fänger an der Anschlagplatte geführt und abgestützt sind, sowie zusätzliche stärkere Federn, die die Anschlagplatte gegen die Kraft der Schließfedern an ihrem Anschlag festhalten. Im Rahmen der Erfindung kann dieser Anschlag auch aus mehreren Teilen bestehen oder es können mehrere Anschläge für die Anschlagplatte vorgesehen sein, z.B. im Zentrum des Ventils, im Umfangsbereich der Anschlagplatte oder in dem dazwischen liegenden Bereich.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Schließfedern wenigstens zum

Teil am Fänger abgestützt sind und durch Öffnungen in der Anschlagplatte hindurch auf das Verschlußstück wirken. Bei dieser Ausbildung sind an der Anschlagplatte abgestützte Schließfedern überflüssig.

Die Schließfedern können in der Anschlagplatte geführt sein. Es erübrigt sich dann eine Führung im Fänger, wobei bei Verwendung von Schraubenfedern ein Scheuern der Federn mit ihrem Außendurchmesser in den Federnestern im Fänger vermieden wird. Eine vorteilhafte Ausbildung besteht dabei darin, daß die Federn auf je einen Führungsbolzen wirken, der in einer Bohrung der Anschlagplatte gleitend geführt ist. Dieser Bolzen überträgt die Federkraft auf das Verschlußstück.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung ist, daß auf den Fänger keine unkontrollierten Stoßkräfte ausgeübt werden, der deshalb erheblich dünner und schwächer ausgebildet sein kann, als bei herkömmlichen Ventilen. Die erfindungsgemäße Anordnung ist sowohl bei Ventilen mit sogenanntem Sicherheitsfänger als auch bei Ausführungen mit freitragendem Fänger mit Vorteil anwendbar. Ein Verwinden des Verschlußstückes wird ebenfalls vermieden, was insbesondere wichtig ist, wenn dieses als Platte ausgeführt ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind. Fig. 1 zeigt einen axialen Mittelschnitt durch ein erfindungsgemäßes Verdichterventil mit einer Abhebeeinrichtung, Fig. 2 dazu einen Mittelschnitt durch eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils und Fig. 3 ein Detail einer weiteren Variante.

In allen Ausführungsbeispielen besteht das erfindungsgemäße Verdichterventil aus einem Ventilsitz 1, der Durchgangskanäle 2 für das vom Verdichter geförderte Medium aufweist, die durch ein plattenförmiges Verschlußstück 3 gesteuert sind. Dem Ventilsitz 1 ist ein Fänger 4 zugeordnet, der mit dem Ventilsitz 1 durch eine zentrale Mittelschraube 5 verbunden ist. Ein Distanzring 6, den die Mittelschraube 5 durchsetzt, hält den Fänger 4 im Abstand vom Ventilsitz 1. Im Fänger sind Durchgangskanäle 7 für das gesteuerte Medium vorgesehen.

Zwischen dem Verschlußstück 3 und dem Fänger 4 ist im Ventil eine Anschlagplatte 8 in Hubrichtung des Verschlußstückes 3 verschiebbar geführt. Die Anschlagplatte 8 ist durch Federn 9, die in Ventilsternen des Fängers 4 abgestützt sind, in Richtung auf den Ventilsitz 1 belastet. Eigene Anschläge 10 halten die Anschlagplatte 8 im Abstand vom Ventilsitz 1, so daß das Verschlußstück 3 seine Hubbewegung ausführen kann. Die Anschlagplatte 8 bildet bei normaler Arbeitsweise des Ventils den Endanschlag für die Hubbewegung des Verschlußstückes 3. An der Anschlagplatte 8 sind auch Schließfedern 11 abgestützt, die auf das Verschlußstück 3 wirken und in an sich bekannter Weise aus Federplatten oder Schraubenfedern bestehen können. Auch Dämpferplatten, Lenkerplatten und andere in Ventilen gebräuchliche Einbauten können vorgesehen sein.

Dem dargestellten Ventil ist eine Abhebeeinrichtung 12 zugeordnet, die mit Abhebefingern 13 durch die Durchgangskanäle 2 des Ventilsitzes hindurch auf das Verschlußstück 3 wirkt. Die Abhebeeinrichtung 12 ist in herkömmlicher Weise auf der Mittelschraube 5 zentriert und wird im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 durch eine pneumatische oder hydraulische Stelleinrichtung 14 mit einer Membrane betätigt. Mit 15 ist eine Rückstellfeder für die Abhebeeinrichtung 12 bezeichnet.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bestehen die Schließfedern 11 aus einer oder mehreren Federplatten, die an der Anschlagplatte 8, allenfalls zusammen mit gleichfalls vorgesehenen Dämpfer- oder Polsterplatten, abgestützt sind. Die Anschläge 10 für die Anschlagplatte 8 bestehen aus stiftförmigen Körpern, die am Ventilsitz 1 befestigt sind und gegen die Anschlagplatte 8 vorragen. Die Federn 9 sind verhältnismäßig kräftig ausgelegt, so daß sie die Anschlagplatte 8 gegen die bei normalem Ventilbetrieb auftretenden Strömungskräfte an den Anschlägen 10 festhält.

Auch im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Anschlagplatte 8 durch im Fänger 4 sitzende Federn 9 belastet. Die Anschläge 10, durch welche die Anschlagplatte 8 im Abstand vom Ventilsitz 1 gehalten ist, sind hier von prattenförmigen Vorsprüngen gebildet, die über die Anschlagplatte 8 radial und axial vorragen und sich auf dem Ventilsitz 1 abstützen. Die Schließfedern 11 für das Verschlußstück 3 sind in der Anschlagplatte 8 sitzende Schraubenfedern. Außerdem ist in Fig. 2 eine Dämpferplatte 16 dargestellt, die durch eigene Dämpferfedern 17 belastet ist. Die Abhebeeinrichtung 12 ist nur teilweise gezeigt. Die Rückstellfeder 15 ist unmittelbar auf dem Ventilsitz 1 abgestützt. Sowohl das plattenförmig ausgebildete Verschlußstück 3 als auch die Dämpferplatte 16 sind mit Lenkern versehen und über eine Nabe zwischen dem Distanzring 6 und dem Ventilsitz 1 eingespannt. Mit 18 ist ein Zentrierstift bezeichnet, der im Ventilsitz 1 befestigt ist, das Verschlußstück 3 und die Dämpferplatte 16 durchsetzt und in eine Bohrung der Anschlagplatte 8 hineinragt.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante ist der Anschlag 10 für die Anschlagplatte 8 aus einem Absatz des Distanzringes 6 gebildet. Durch auch hier vorgesehene Federn 9 wird die Anschlagplatte 8 gegen die Strömungskräfte am Anschlag 10 festgehalten. Die Schließfedern 11 für das Verschlußstück 3 sind bei diesem Ausführungsbeispiel gleichfalls am Fänger 4 selbst abgestützt. Sie wirken auf einen Führungsbolzen 19, der die Anschlagplatte 8 durchsetzt, in einer Bohrung 20 derselben geführt ist und mit seinem Ende auf das Verschlußstück 3 wirkt. Die Abhebeeinrichtung ist in diesem Ausführungsbeispiel nur durch einen Abhebefinger 13 angedeutet, der durch einen Durchgangskanal 2 des Ventilsitzes 1 hindurch auf das Verschlußstück 3 wirkt.

Außerdem ist der Fänger 4 freitragend ausgeführt, wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, wogegen gemäß Fig. 2 ein sogenannter Sicherheitsfänger 4 vorgesehen ist, der an seinem Rand mit dem Ventilsitz 1 zusammengespannt ist.

Die Funktion der dargestellten Ventile ist in allen Ausführungsbeispielen gleich. Bei normaler Förderung des Verdichters, wenn also die Abhebefinger 13 durch die Rückstellfeder 15 der Abhebeeinrichtung 12 vom Verschlußstück 3 zurückgezogen sind, wie es in den Zeichnungen dargestellt ist, kann das Verschlußstück 3 seine Hubbewegungen frei ausführen, wobei die Anschlagplatte 8 als Endanschlag dient. Zum Umschalten des Verdichters auf Leerlauf wird die Abhebeeinrichtung 12 betätigt, z.B. die in Fig. 1 dargestellte Stelleinrichtung 14 mit einem Druckmittel beaufschlagt, worauf die Abhebefinger 13 gegen die Kraft der Rückstellfeder 15 das Verschlußstück 3 zunächst an die Anschlagplatte 8 anpressen und in der Folge auch die Anschlagplatte 8 von ihren Anschlängen 10 abhebt und gegen die Kraft der Federn 9 an den Fänger 4 preßt.

Das vom Verdichter angesaugte Medium kann bei abgehobenem Verschlußstück 3 in beiden Richtungen durch das dann offene Ventil frei hindurchströmen. Der Hub des Verschlußstückes 3 ist dabei um den Verschiebeweg der Anschlagplatte 8 vergrößert, wodurch auch der freie Durchgangsquerschnitt durch das Ventil in diesem Bereich entsprechend groß ist, was eine Verkleinerung der Strömungsgeschwindigkeit des Mediums zur Folge hat. Bei zwangsweise offengehaltenem Ventil sind somit die auf das Verschlußstück 3 wirkenden Strömungskräfte wesentlich verringert, so daß auch die Beanspruchung des Verschlußstückes 3 in gleichem Ausmaß herabgesetzt ist. Ein nachteiliges Verwinden des plattenförmigen Verschlußstückes 3 wird dadurch verhindert.

Weiterhin ist auch bei aus weniger festem Werkstoff als Stahl, z.B. aus Kunststoff, bestehendem Verschlußstück 3 eine verhältnismäßig kleine Anzahl von Abhebefingern 13 ausreichend, um das Verschlußstück 3 sicher abzustützen und seine Beanspruchung durch die Strömungskräfte ausreichend niedrig zu halten. Einige Bauteile des Ventils, insbesondere der Distanzring 6, der in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 und 3 auch als Führungsring für die gleitende Führung des Verschlußstückes 3 und anderer vorgesehener Ventileile, sowie auch für die verschiebbare Anschlagplatte 8 wirkt, können auch aus keramischem Material bestehen. Als weiterer Vorteil ergibt sich beim erfindungsgemäßen Ventil, daß die nur in relativ kleiner Anzahl vorhandenen Abhebefinger 13 den Durchströmquerschnitt in den Durchgangskanälen 2 des Ventilsitzes 1 nicht übermäßig einengen, so daß das erfindungsgemäße Verdichterventil insgesamt einen verhältnismäßig groben Durchgangsquerschnitt und damit verbunden einen verhältnismäßig kleinen Durchgangswiderstand aufweist.

## Patentansprüche

1. Verdichterventil, das einen Ventilsitz (1), einen Fänger (4) und ein zwischen diesen verschiebbar angeordnetes, ring- oder plattenförmiges Verschlußstück (3) aufweist, das Durchgangskanäle (2) im Ventilsitz (1) steuert und in Richtung auf den Ventilsitz (1) von Schließfedern (11) belastet ist, und dem eine Abhebeeinrichtung (12) zugeordnet ist, die mit Abhebefingern (13) durch den Ventilsitz (1) hindurch auf das Verschlußstück (3) wirkt, wobei zwischen dem Verschlußstück (3) und dem Fänger (4) eine Anschlagplatte (8) im Ventil angeordnet ist, die durch wenigstens eine Feder (9) an einem im Abstand vom Ventilsitz (1) vorgesehenen beschlag (10) festgehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft der Federn (9), die die Anschlagplatte (8) an den Anschlag (10) drücken, größer ist als die in Öffnungsrichtung auf das Verschlußstück (3) wirkenden Strömungskräfte und die Anschlagplatte (8) mittels der Abhebeeinrichtung (12) gegen die Kraft der auf sie wirkenden Federn (9) gegen den Fänger (4) verschiebbar und an diesen anpreßbar ist.
2. Verdichterventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der das Verschlußstück (3) belastenden Schließfedern (11) an der Anschlagplatte (8) abgestützt ist.
3. Verdichterventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließfedern (11) wenigstens zum Teil am Fänger (4) abgestützt sind und durch Öffnungen in der Anschlagplatte (8) hindurch auf das Verschlußstück (3) wirken.
4. Verdichterventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließfedern (11) in der Anschlagplatte (8) geführt sind.
5. Verdichterventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließfedern (11) auf je einen Führungsbolzen (19) wirken, der in einer Bohrung (20) der Anschlagplatte (8) geführt ist.



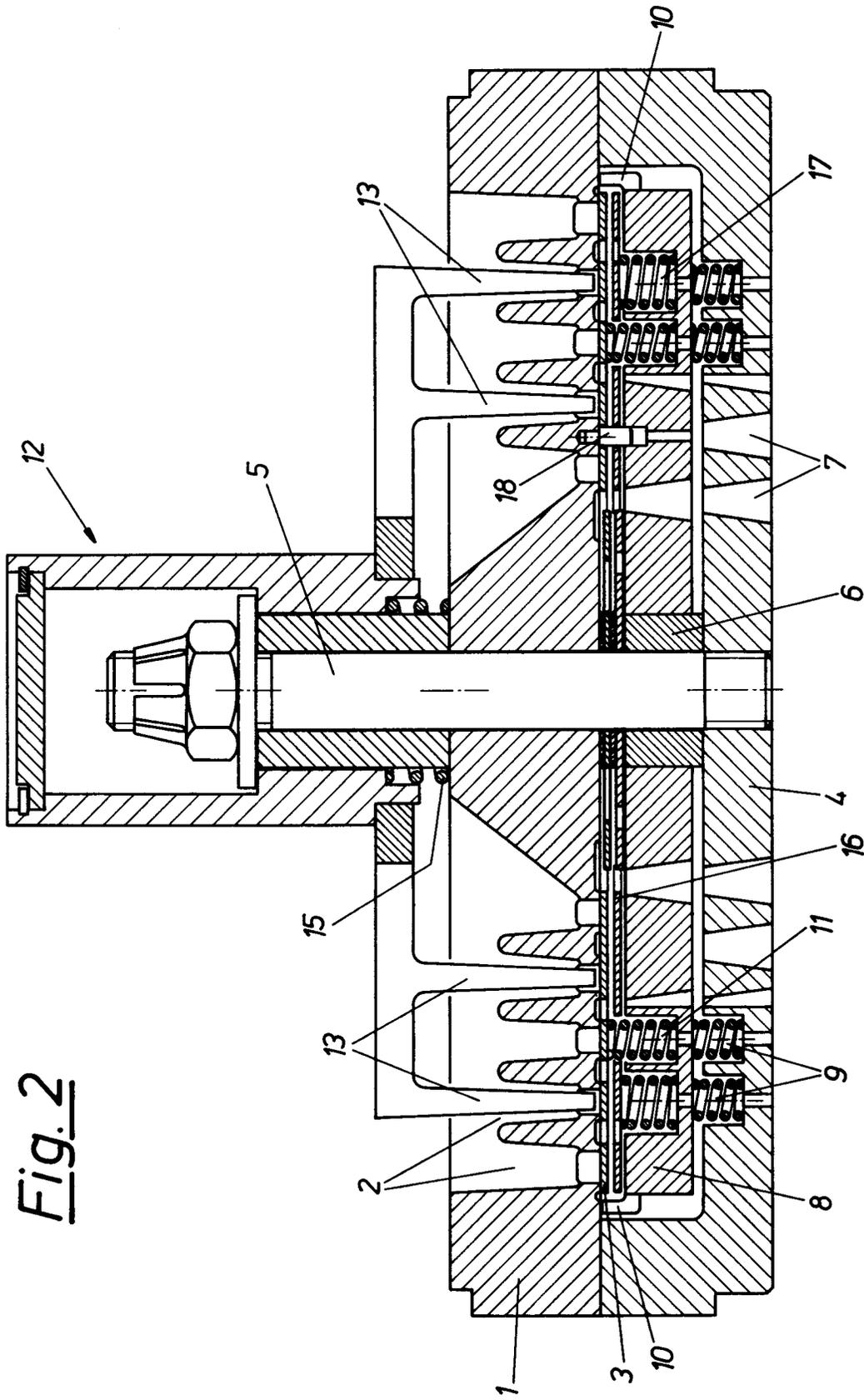
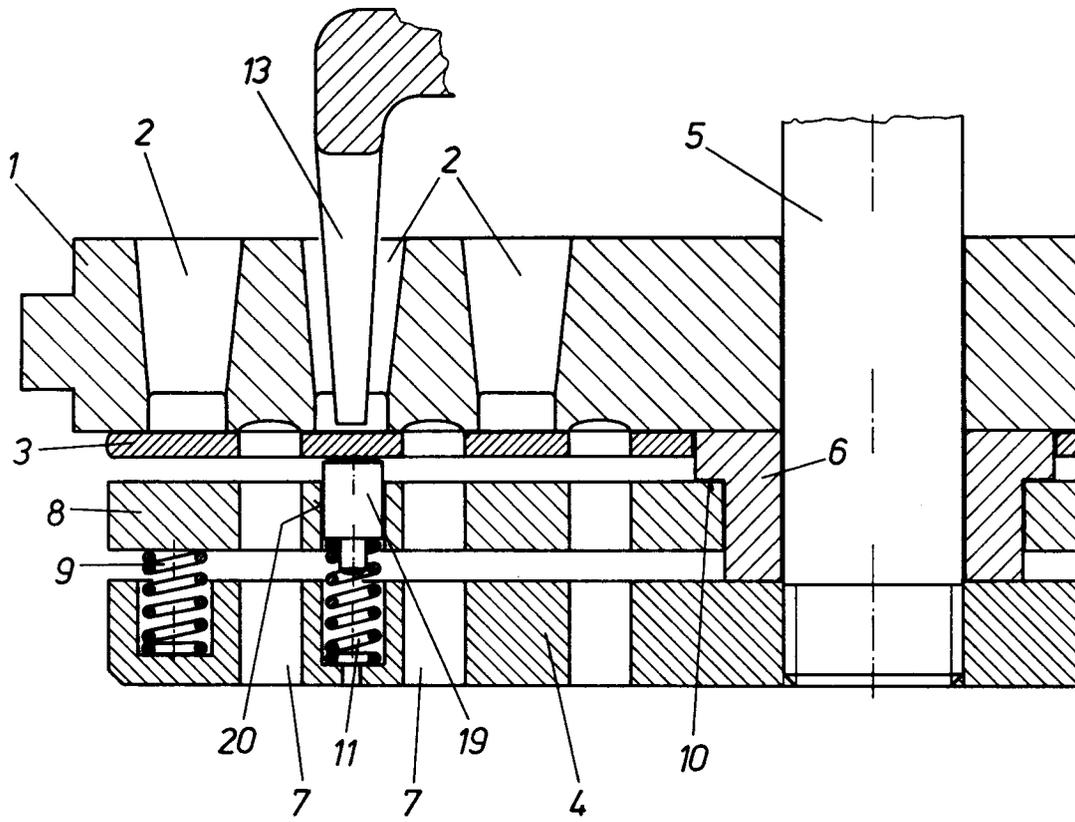


Fig. 3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 89 0186

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 242 349 (HOERBIGER VENTILWERKE AG) * Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildungen 1,2 * * Spalte 7, Zeile 43 - Spalte 8, Zeile 28; Abbildung 4 *	1-4	F04B39/10 F04B49/00
A	DE-B-1 118 922 (ENFO) * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildung 1 *	1	
A	CH-A-401 105 (STAL REFRIGERATION AKTIEBOLAG) * das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-1 126 203 (HOERBIGER & CO) * Seite 2, linke Spalte, Absatz 10 - rechte Spalte, Absatz 2; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04B
Recherchenort	Abschlussdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	13 DEZEMBER 1991	VON ARX H. P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		I : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		.....	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)