

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1395/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F04B 39/10**

(22) Anmeldetag: 15. 7.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1997

(45) Ausgabetag: 25. 6.1998

(56) Entgegenhaltungen:

EP 0345245A2 DE 823376C US 1682908A US 3177893A

(73) Patentinhaber:

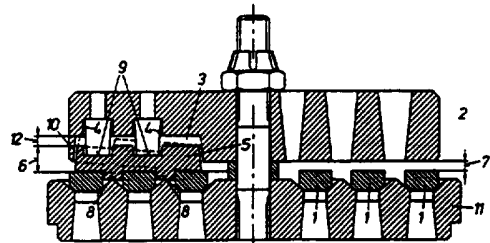
HOERBIGER VENTILWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1110 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

TSCHÖP KURT  
WIEN (AT).

## (54) PLATTENVENTIL

(57) Mehrere konzentrische Ringplatten (1) sind gegenüber dem Ventilfänger (2) über radial angeordnete, längsrechte, befederte Brücken (5) abgestützt. Die geführte Höhe (6) der Brücken (5) ist größer gleich der Maximalhubhöhe (7) der Ringplatten (1), welche an Zentrierelementen (8) der Brücken (5) anliegen und somit über den gesamten Hub nur mittels der Brücken (5) gegenüber dem abgesehen von den Ausnehmungen (3) für die Brücken (5) und den Strömungskanälen ebenen Ventilfänger (2) geführt sind. Insbesondere im Zusammenhang mit der Ausführung von Ringplatten (1) und/oder Brücken (5) aus vorzugsweise glasfaserverstärktem Kunststoff ergibt sich eine sehr einfache Führung der Ringplatten (1), die vorzugsweise nur über die Brücken (5) am Ventilfänger (2) anschlagen und damit auch verringerte Klebeneigung zeigen.



Die Erfindung betrifft ein Plattenventil, insbesondere für Kolbenverdichter, mit mehreren separaten, konzentrisch angeordneten Ringplatten, die gemeinsam gegenüber dem Ventilfänger über längserstreckte, radial in zumindest der maximalen Hubhöhe der Ringplatten entsprechend tiefen Ausnehmungen des Ventilfängers mit Schwenkfreiheit angeordnete Brücken zur Verteilung der auf diese einwirkenden Befederung abgestützt sind.

Ein Plattenventil der genannten Art ist beispielsweise aus der US-1,890,051 A bekannt, wobei dort die Brücken als Drähte mit rundem Querschnitt ausgebildet und über ihre rechtwinkelig nach oben gebogenen Enden in entsprechenden Bohrungen des Ventilfängers geführt sind. Damit ergeben sich insbesondere dann Schwierigkeiten, wenn die einzelnen Ringplatten verschieden hoch abheben, da sich dann die schräg gestellte Brücke sehr leicht im Ventilfänger festsetzt, womit das Ventil nicht mehr richtig schließt. Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, wurde bei einer beispielsweise aus der AT-22.804 B bekannten Ausführung der eingangs genannten Art für die Brücken ein einfacher Blechstreifen mit rechteckigem Querschnitt gewählt, der ein problemloses Schrägstellen der Brücken bei ungleich öffnenden Ringplatten ermöglicht.

Die Führung der Ringplatten in ihrer Bewegungsrichtung erfolgt bei beiden beschriebenen Ausführungen in Ausdrehungen des Ventilfängers, der damit zusätzlich für die Führung der Brücken und der Ringplatten bearbeitet werden muß. Als weiterer Nachteil ist für beide Ausführungen zu nennen, daß die Ringplatten durch ihren am Hubende erfolgenden Anschlag am Ventilfänger leicht zum Kleben neigen, was unkontrollierte Schließverzögerungen mit sich bringt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Plattenventil der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die angesprochenen Nachteile der bekannten Ausführungen vermieden werden und daß insbesondere mit einfachen und zuverlässigen Mitteln eine Verbesserung der Konstruktion durch Herabsetzung von Herstellungsaufwand und Klebeneigung der Ringplatten selbst erreicht wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Plattenventil der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die den Ringplatten zugewandte Seite des Ventilfängers bis auf die Strömungskanäle und die Ausnehmungen für die Brücken eben ist und daß die Höhe der Brücken größer gleich der maximalen Hubhöhe der Ringplatten ist. Damit erfolgt die Zentrierung und Führung der Ringplatten praktisch ausschließlich über die Brücken, die wegen ihrer entsprechenden Höhe über den gesamten Hub in den zugehörigen Ausnehmungen des Ventilfängers geführt sind. Es sind damit einerseits die eingangs angesprochenen Probleme betreffend allfälliger Schrägstellung der Brücken bei ungleich öffnenden Ringplatten mit großer Sicherheit vermieden und andererseits auch zusätzliche Bearbeitungen des Ventilfängers zur Führung der Ringplatten komplett überflüssig, so daß sich eine sehr zuverlässige, einfache und kostengünstige Konstruktion ergibt.

Aus der US-3.177.893 A ist eine Ventilanordnung für Kompressoren bekannt, bei welcher zwei konzentrisch angeordnete separate Ringplatten mittels dazwischenliegender und die Ringplatten gleichzeitig zentrierender Führungselemente gemeinsam starr in Hubrichtung geführt und auch gemeinsam befedert sind. Diese Führungselemente erlauben allerdings keine Verteilung der Befederung bzw. ungleich öffnende Ringplatten. Weiters ist der Fänger bei dieser Ventilanordnung nach wie vor ringförmig zur Aufnahme der öffnenden Ventilplatten auszunehmen, was eine Vermeidung der oben angesprochenen Nachteile des eingangs angesprochenen Standes der Technik nicht erlaubt.

Der Anschlag der Ringplatten zum Ende ihres Öffnungshubes kann entweder auf in weiten Grenzen beliebige Weise auf die Brücken und die dazwischen liegenden Oberflächenbereiche des Ventilfängers aufgeteilt oder aber in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung, gemäß welcher sich die Ringplatten in geöffnetem Zustand des Plattenventils über die Brücken am Ventilfänger abstützen und zumindest zum Teil einen Spalt zum Ventilfänger aufweisen, praktisch ausschließlich den Brücken zugeordnet werden, was einem Kleben der Ventilplatten zufolge der dann nur sehr kleinen Anschlagbereiche zuverlässig entgegenwirkt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Brücken an der dem Ventilfänger zugewandten Seite topfförmige Ausnehmungen zur Abstützung einzelner Spiraldruckfedern aufweisen. Damit ist eine sichere Abstützung der Ventildruckfedern gewährleistet, was nicht zuletzt auch die Führung der Brücken in den Ausnehmungen des Ventilfängers verbessert.

Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung können die Brücken an der dem Ventilfänger zugewandten Seite auch eine sich in ihrer Längsrichtung erstreckende gemeinsame Ausnehmung zur Abstützung mehrerer beabstandeter Spiraldruckfedern aufweisen. Dies erleichtert nicht nur die Herstellung der Brücken sondern ermöglicht es auch, diese in unterschiedlichen Plattenventilen für damit unter Umständen erforderliche unterschiedliche Federabstände einzusetzen oder bei asymmetrisch angeordneten Einzelfedern durch gelegentliches Umdrehen der Brücken ein Einarbeiten der Federenden zu vermeiden oder zumindest zu begrenzen.

Die Brücken können nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung über sich in ihrer Längsrichtung erstreckende Wellfeder-elemente od.dgl. in den zu ihrer Führung dienenden Ausnehmungen des Ventilfängers abgestützt sein, wobei bei dieser Ausführung ebenso wie auch bei der mit den vorher angesprochenen einzelnen Spiralfedern die Befederung auch asymmetrisch bzw. über die Länge der  
 5 Brücken ungleich verteilt angeordnet sein kann. Damit kann gezielt eine bestimmte Reihenfolge beim Öffnen der einzelnen Ringplatten angestrebt bzw. erreicht werden, daß beispielsweise bei kleineren Fördermengen bzw. Ein- oder Ausströmgeschwindigkeiten nur einzelne der Ringplatten öffnen, während die anderen ganz oder teilweise geschlossen bleiben, was deren Verschleiß herabsetzt.

In bevorzugter weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ausnehmungen zur  
 10 Führung der Brücken im Ventilfänger bis auf einen Führungsspalt im Betrieb des Plattenventils rundum durch die Brücken geschlossen sind, was neben verbesserten Führungseigenschaften auch den Vorteil mit sich bringt, daß gebrochene Federn bzw. deren Teile nicht oder zumindest nur erschwert über das Plattenventil in einen Verdichter od.dgl. gelangen können.

Brücken und Ringplatten können aus allen in diesem Zusammenhang bekannten und gängigen  
 15 Werkstoffen bzw. Werkstoffkombination hergestellt werden; besonders bevorzugt ist jedoch, daß diese gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung aus Kunststoff, vorzugsweise faserverstärktem Kunststoff, bestehen und daß zumindest die Brücken vorzugsweise im Spritzgußverfahren hergestellt sind. Damit ergeben sich einerseits hervorragende Dichtungs- und Dämpfungseigenschaften und andererseits sehr geringe Massen, die die Funktion des Ventils weiter verbessern. Die Herstellung von Brücken und Ringplatten ist  
 20 damit sehr einfach und kostengünstig, insbesondere im Hinblick darauf, daß entsprechend ausgestaltete bzw. dimensionierte Brücken und/oder Ringplatten in unterschiedlicher Anordnung für eine Reihe verschiedener dimensionierter Plattenventile Verwendung finden können.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand eines in der Zeichnung teilweise schematisch dargestellten Plattenventils in erfindungsgemäßer Ausführung näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen Querschnitt  
 25 durch das Plattenventil entlang der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Ventil nach Fig. 1 und Fig. 3 zeigt einen teilweisen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

Das dargestellte Plattenventil dient beispielsweise als Auslaßventil eines Kolbenverdichters und weist mehrere separate, konzentrische Ringplatten 1 auf, die gegenüber dem Ventilfänger 2 über hier alle drei Ringplatten übergreifende, radial angeordnete und jeweils in Ausnehmungen 3 des Ventilfängers 2 in  
 30 Hubrichtung geführte Brücken mit einzelnen Ventildedern 4 abgestützt sind. Die geführte Höhe 6 der Brücken 5 ist größer gleich der maximalen Hubhöhe 7 der Ringplatten 1, sodaß die Führung der Ringplatten 1 während des gesamten Hubes nur über die von oben mittels der Ventildedern 4 aufgedrückten Brücken 5 bzw. die Ausnehmungen 3 in Zusammenarbeit mit den Brücken 5 erfolgt. Die Unterseite des Ventilfängers 2 ist eben und weist keine Führungsgrillen od.dgl. für die Ringplatten 1 auf. Die Ringplatten 1  
 35 ihrerseits liegen an Zentrierelementen 8 der Brücken 5, die hier durch nutartige Ausnehmungen gebildet sind, an, sodaß sie sich zumindest in radialer Richtung nicht verschieben können.

Die Brücken 5 weisen an der dem Ventilfänger 2 zugewandten Seite topfförmige Ausnehmungen 9 zur  
 40 Abstützung der als einzelne Spiralfedern ausgebildeten Ventildedern 4 auf. Im Gegensatz dazu wäre aber auch eine einzelne, sich über die Längsrichtung der Brücken 5 erstreckende, gemeinsame Ausnehmung zur Abstützung mehrerer beabstandeter Federn möglich.

Die Befederung durch die Ventildedern 4 ist hier asymmetrisch bzw. über die Länge der Brücken 5  
 ungleich verteilt angeordnet, womit sich im Betrieb des Plattenventils ein früheres Abheben der schwächer befederten innersten Ringplatte 1 ergibt, welche damit bei geringeren Durchströmgeschwindigkeiten unter Umständen auch als einzige öffnet, womit die äußeren Ringplatten 1 geschont werden.

Die Ausnehmungen 3 zur Führung der Brücken 5 im Ventilfänger 2 sind bis auf einen Führungsspalt  
 45 im Betrieb des Plattenventils rundum durch die Brücken 5 geschlossen, womit Teile von allenfalls gebrochenen Federn 4 nicht oder nur erschwert beispielsweise in einen mit einem derartigen Plattenventil ausgerüsteten Kompressor gelangen können.

In der dargestellten Ausführung sind sowohl die Brücken 5 als auch die Ringplatten 1 aus Kunststoff,  
 50 vorzugsweise faserverstärktem Kunststoff, hergestellt. Insbesondere für die Brücken empfiehlt sich eine Herstellung im Spritzgußverfahren, was eine präzise und kostengünstige Herstellung ermöglicht.

Die Ringplatten 1 stützen sich in geöffnetem Zustand hier ausschließlich über die Brücken 5 am  
 Ventilfänger 2 ab, da der an sich die in maximale Hubhöhe 7 definierende Spalt zwischen der Oberseite der  
 55 auf dem Ventilsitz 11 geschlossen aufliegenden Ringplatten 1 und der Unterseite des Fängers 2 größer ist als der Abstand 12 zwischen Oberseite der Brücken 5 und Boden der Ausnehmung 3 im Ventilfänger 2, womit dem Kleben der Ringplatten 1 am Ventilfänger 2 entgegengewirkt ist. Sofern die Dimensionen insgesamt entsprechend gewählt werden, kann bedarfsweise sichergestellt werden, daß die Ringplatten 1 auch bei ungleichem Öffnen und damit schräg gestellten Brücken 5 nicht in Kontakt mit dem Ventilfänger 2

kommen können. Andererseits kann aber auch eine Aufteilung des Anschlages auf die Brücken 5 einerseits und die Ringplatten 1 selbst andererseits für manche Anwendungsfälle zweckmäßig sein.

Insbesondere aus Fig. 2 ist auch noch klar, daß die Brücken 5 durch gegenüber der radialen Ausdehnung des Plattenventils kleinere Ausführung auch als nur einen Teil der jeweiligen Anzahl an Ringplatten übergreifend ausgebildet sein könnten. So könnten beispielsweise bei der dargestellten Variante die Brücken 5 auch nur zwei der drei Ringplatten 1 übergreifen und dies dann eben mit einer entsprechenden Anzahl rundum abwechselnd bei den inneren und äußeren Ringplatten. Weiters könnten beispielsweise bei der dargestellten Variante auch zwischen den drei für alle Ringplatten gemeinsamen Brücken 5 noch jeweils einzelne nur die beiden äußeren Ringplatten übergreifende Brücken vorgesehen sein, was eine weitere Einflußnahme auf die individuelle Befederung der einzelnen Ringplatten 1 erlaubt.

### Patentansprüche

1. Plattenventil, insbesondere für Kolbenverdichter, mit mehreren separaten, konzentrisch angeordneten Ringplatten (1), die gemeinsam gegenüber dem Ventiltfänger (2) über längserstreckte, radial in zumindest der maximalen Hubhöhe (7) der Ringplatten (1) entsprechend tiefen Ausnehmungen (3) des Ventiltfängers (2) mit Schwenkfreiheit angeordnete Brücken (5) zur Verteilung der auf diese einwirkenden Befederung abgestützt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Ringplatten (1) zugewandte Seite des Ventiltfängers (2) bis auf die Strömungskanäle und die Ausnehmungen (3) für die Brücken (5) eben ist und daß die Höhe (6) der Brücken (5) größer gleich der maximalen Hubhöhe (7) der Ringplatten (1) ist.
2. Plattenventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücken (5) an der dem Ventiltfänger (2) zugewandten Seite topfförmige Ausnehmungen (9) zur Abstützung einzelner Spiraldruckfedern (4) aufweisen.
3. Plattenventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücken (5) an der dem Ventiltfänger (2) zugewandten Seite eine sich in ihrer Längsrichtung erstreckende gemeinsame Ausnehmung zur Abstützung mehrerer beabstandeter Spiraldruckfedern (4) aufweisen.
4. Plattenventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücken (5) über sich in ihrer Längsrichtung erstreckende Wellfederelemente od. dgl. in den zu ihrer Führung dienenden Ausnehmungen (3) des Ventiltfängers (2) abgestützt sind.
5. Plattenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Befederung der Brücken (5) asymmetrisch bzw. über deren Länge ungleich verteilt angeordnet ist.
6. Plattenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen (3) zur Führung der Brücken (5) im Ventiltfänger (2) bis auf einen Führungsspalt (10) im Betrieb des Plattenventils rundum durch die Brücken (5) geschlossen sind.
7. Plattenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brücken (5) und die Ringplatten (1) aus Kunststoff, vorzugsweise faserverstärktem Kunststoff, bestehen und daß zumindest die Brücken (5) vorzugsweise im Spritzgußverfahren hergestellt sind.
8. Plattenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Ringplatten (1) in geöffnetem Zustand des Plattenventils über die Brücken (5) abstützen und zumindest zum Teil einen Spalt zum Ventiltfänger (2) aufweisen.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

