

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 656 479 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int Cl.⁶: **F04C 18/344**, F04C 29/04

(21) Anmeldenummer: **94250289.9**

(22) Anmeldetag: **01.12.1994**

(54) **Einstufiger Flügelzellenverdichter**

One stage vane compressor

Compresseur à palettes à un seul étage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

(30) Priorität: **03.12.1993 DE 4341720**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.1995 Patentblatt 1995/23

(73) Patentinhaber: **MANNESMANN
Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Schnell, Manfred
D-79650 Schopfheim (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 405 300 FR-A- 688 172
US-A- 1 895 816 US-A- 2 677 944**

EP 0 656 479 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 Erfindung betrifft einen einstufigen Flügelzellenverdichter gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

Einstufige wassergekühlte Flügelzellenverdichter sind prinzipiell bekannt und werden für verschiedene Anwendungszwecke eingesetzt, beispielsweise für Saugfahrzeuge und stationäre Anlagen (s. Prospekt der Fa. Mannesmann Demag, "Demag-Wittig-Kompressor-Vakuumumpen für Saugfahrzeuge und stationäre Anlagen", Oktober 1986, S. 10 - 14). Diese wassergekühlten Flügelzellenverdichter weisen ein Gehäuse auf, das mit Füßen und einem Kühlwassermantel versehen ist. In diesem Gehäuse ist exzentrisch zur Gehäusebohrung ein Rotor angeordnet, der mit radial bewegbaren Schiebern versehen ist und dessen Wellenzapfen sich in Lagern von an den Stirnflächen des Gehäuses angebrachten Deckeln abstützen. Am Gehäusemantel versetzt über den Umfang sind Flansche zum Ansaugen bzw. Ausschleiben des Mediums angeordnet. Diese seit Jahren verwendete Konstruktion hat den Nachteil, daß die Temperaturverteilung umfänglich gesehen sehr unterschiedlich ist und wegen des Verzuges des Gehäuses größere Dichtspalte vorzusehen sind. Größere Dichtspalte bedeuten aber einen schlechteren Wirkungsgrad, da die Größe des Dichtspaltes wegen der Verlustleistung ganz wesentlich den Wirkungsgrad beeinflusst.

In der DE-OS 1403608 ist ein gattungsbestimmender wassergekühlter einstufiger Flügelzellenverdichter offenbart, bei dem der gekühlte Gehäusemantel durch im wesentlichen längsliegende, über den Umfang verteilte Wände in Kanäle unterteilt ist. Bei einer Ausführungsform weist eine der Längswände keinen Durchlass auf, wobei der Einlaß für das Kühlwasser auf der einen und der Auslaß auf der anderen Seite der Trennwand angeordnet sind. Dadurch wird das Kühlwasser gezwungen den Gehäusemantel im Zickzack zu durchlaufen. Bei einer anderen Ausgestaltung wird der Mantelraum durch eine senkrecht zur Drehachse stehende Querwand in zwei Durchflußsysteme aufgeteilt. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß das im Druckbereich herrschende erhöhte Temperaturniveau durch die vorgeschlagene Anordnung der Kühlkanäle nur unwesentlich beeinflusst wird.

Der DE-OS 36 03 809 ist ein zweistufiger Flügelzellenverdichter entnehmbar, bei dem die Rotorachse symmetrisch zur Außenkontur des Gehäuses angeordnet ist. Die Deckel und der Gehäusemantel sind flüssigkeitsgekühlt, wobei der Kühlflüssigkeitsraum nicht unterteilt ist.

Die Temperaturverteilung ist deshalb über den Umfang gesehen sehr unterschiedlich und wegen des Verzuges des Gehäuses müssen größere Dichtspalte vorgesehen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Flügelzellenverdichter anzugeben, der mit engeren

Dichtspalten gefahren werden kann und somit einen besseren Wirkungsgrad hat.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

Im Unterschied zum bekannten Stand der Technik weist der erfindungsgemäße Flügelzellenverdichter keinen durchgängigen Kühlwassermantel, sondern über die Deckel gezogene Kühlkanäle auf, so daß ein Zwangsumlauf erreicht wird. Zu diesem Zweck ist der Kühlwassermantel axial in bezug auf die Saug- und Druckseite geteilt und die Verbindung zwischen dem saug- und druckseitigen Kühlwassermantel erfolgt über die Gehäusedeckel. Als weitere Maßnahme ist der Eintritt des Kühlwassers in den Bereich des unteren Totpunktes gelegt worden, und zwar versetzt über die Längserstreckung des Gehäuses. Im Hinblick auf eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen sind die Kühlkammern im unteren Totpunktbereich größer als im oberen Totpunktbereich. Durch den Zwangsumlauf des Kühlwassers und der Anordnung größerer Kühlwasserkanäle im Bereich des unteren Totpunktes wird eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen erreicht, so daß engere Dichtspalte im unteren Totpunktbereich zugelassen werden können. Engere Dichtspalte bedeuten gegenüber den bekannten Verdichtern einen besseren Wirkungsgrad.

Durch die Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung werden darüber hinaus die unterschiedlichen Längenausdehnungen von Saug- und Druckseite minimiert. Somit können auch engere Spalte im stirnseitigen Bereich gefahren werden, was wiederum den Wirkungsgrad der Maschine verbessert.

Die Anordnung von größeren Kühlkammern im unteren Totpunktbereich wird dadurch erreicht, daß die Rotorachse mit der Mittelpunktachse des Gehäuses zusammenfällt und die Gehäusebohrung exzentrisch dazu angeordnet ist. Parallel zu den genannten Maßnahmen werden die Füße und die Flansche symmetrisch zur Rotorachse angeordnet, so daß ein universeller Einbau im Fahrzeug möglich ist. Unabhängig davon, welche Längsseite des Verdichters als Anschlagfläche verwendet wird, bleibt die Mittigkeit der Rotorwelle erhalten und damit die Übereinstimmung mit der Achse der Antriebsmaschine.

In der Zeichnung wird anhand eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäße wassergekühlte Flügelzellenverdichter näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen wassergekühlten Flügelzellenverdichters entlang der Linie B-B in Figur 3,

Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie C-C in Figur 3,

Figur 3 einen Längsschnitt entlang der Linie A-A in Figur 1.

In den Figuren 1 bis 3 sind in zwei Querschnitten und in einem Längsschnitt ein erfindungsgemäßer wassergekühlter Flügelzellenverdichter 1 dargestellt. Dieser besteht aus einem einstückigen Gehäuse 2, das im oberen und unteren Bereich Kühlkanäle aufweist. Ebenfalls integriert im Gehäuse 2 sind die Flansche 3, 4, für die Saug- bzw. Druckseite. In Figur 1 und 2 ist die erfindungsgemäße mittige Anordnung des Rotors 5 in bezug auf die Mittelpunktachse 6 des Gehäuses 2 zu erkennen. Zur Verdeutlichung der Mittigkeit sind in Figur 2 die Abstände von der Mittelachse 7 in X-Richtung bis zu den Stirnflächen der Flansche 3, 4 bzw. zu den Achsen der Füße 9 und die Abstände von der Mittelachse 8 in Y-Richtung bis zu den Stirnflächen der Füße 9 mit einem Gleichheitszeichen versehen worden. Abweichend von der bisher üblichen zentrischen Anordnung der Gehäusebohrung in bezug auf den Mittelpunkt des Gehäuses 2, ist erfindungsgemäß die Gehäusebohrung 10 exzentrisch zur Rotorachse 6 angeordnet. Um die Exzentrizität zu verdeutlichen, ist die Verschiebung 11 in Y-Richtung eingezeichnet. Die versetzte Anordnung der Gehäusebohrung 10 hat den Vorteil, daß im Bereich des unteren Totpunktes 12 und des Druckflansches 4 größere Kühlkammern 13, 14 im Vergleich zu denen 15, 16 im Bereich des oberen Totpunktes 17 und des Saugflansches 3 anordenbar sind. Da in dem Druckflanschbereich infolge der adiabatischen Verdichtung des Mediums und der Reibung der Schieber 18 die größte Wärmemenge anfällt, ist hier eine besonders intensive Kühlung erwünscht, um die Temperaturverteilung in Umfangsrichtung gesehen möglichst zu vergleichmäßigen. Als weitere Maßnahme im Hinblick auf eine bessere Kühlung ist der Kühlmantel axial getrennt 19, 20. In den Figuren 1 und 3 ist durch Pfeile die Wasserführung kenntlich gemacht worden. Der Kühlwassereintritt 21 erfolgt im Bereich des unteren Totpunktes 12 am äußersten Rand der Längserstreckung des Gehäuses 2. (In diesem Ausführungsbeispiel auf der rechten Seite). Zur Verdeutlichung wurde in Figur 1 der Kühlwassereintritt 21 in die Schnittebene gelegt. Hinter der Eintrittsöffnung 22 strömt das Kühlwasser zum einen in Längsrichtung des Gehäuses (in diesem Ausführungsbeispiel von rechts nach links) und gleichzeitig von unten nach oben. Damit auch der der Eintrittsöffnung 22 gegenüberliegende Mantelbereich ausreichend gekühlt wird, fließt das Kühlwasser gleichzeitig über die im Deckel 23 vorgesehenen Ausnehmungen auf die andere Seite und von dort aus in Längsrichtung des Gehäuses 2. Im Bereich der Flansche 3, 4 erfolgt eine Umströmung, so daß der Saug- bzw. Druckkanal frei bleiben. Am Ende der Längserstreckung des Gehäuses 2 tritt das inzwischen erwärmte Kühlwasser wieder aus 24, und zwar durch eine oben angeordnete Öffnung 25 im Saugbereich 3. Zur Verdeutlichung der Lage der Austrittsöffnung 25 wurde diese in Figur 1 in die Schnittebene gelegt. Damit

das Kühlwasser, das entlang der druckseitigen Mantelfläche geflossen ist, wieder austreten kann, erfolgt vergleichbar wie beim Eintritt, ein Überströmen durch die im linken Deckel 26 angeordneten Ausnehmungen. Eine direkte Verbindung zwischen druckseitiger und saugseitiger Mantelfläche und damit ein Kühlwasserkurzschluß wird durch die zuvor bereits erwähnten Querstege 19, 20 verhindert.

Patentansprüche

1. Einstufiger Flügelzellenverdichter mit zwei wassergekühlten Deckeln und einem durch längsliegende Wände unterteilten wassergekühlten Gehäusemantel und einem exzentrisch zur Gehäusebohrung (10) angeordneten Rotor (5), der mit radial bewegbaren Schiebern (18) versehen ist und zwei am Gehäusemantel versetzt über den Umfang angeordneten Flanschen (3,4) zum Ansaugen bzw. Ausschleusen des Mediums, dadurch gekennzeichnet, daß die einander gegenüberliegenden Flansche (3, 4) eine gemeinsame Achse haben, die eine Symmetrieachse zur Außenkontur des Gehäuses (2) bildet und senkrecht die Rotorachse (6) schneidet, wobei in die Rotorachse (6) eine Symmetrieachse zur Außenkontur des Gehäuses (2) ist und die Gehäusebohrung (10) exzentrisch in Richtung oberer Totpunkt (17) dazu angeordnet ist und der Kühlmantel durch zwei in der durch den oberen Totpunkt (17) gehenden Symmetrieebene liegende achsparallele Wände (19, 20) in bezug auf die Saug (3)- und Druckseite (4) geteilt ist.
2. Flügelzellenverdichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem saug- und druckseitigen Kühlmantel über die mit Ausnehmungen versehenen Gehäusedeckel (23, 26) erfolgt.
3. Flügelzellenverdichter nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlwassereintritt (21) im unteren Totpunktbereich (4) und der Kühlwasseraustritt (24) im oberen Totpunktbereich (3) über die Längserstreckung des Gehäuses (2) versetzt erfolgt, wobei im unteren Totpunktbereich (4) die Kühlwasserkammern (13, 14) größer sind als die (15, 16) im oberen Totpunktbereich (3).

Claims

1. Single-stage vane compressor with two water-cooled covers, a water-cooled casing jacket which

is divided by lengthwise walls, a rotor (5) which is arranged eccentrically with respect to the casing bore (10) and is provided with radially mobile vanes (18), and two flanges (3, 4) arranged over the circumference and staggered at the casing jacket for the intake and discharge of the medium, characterised in that

the mutually opposite flanges (3, 4) have a common axis which forms an axis of symmetry with respect to the outer contour of the casing (2) and intersects the rotor axis (6) perpendicularly, wherein the rotor axis (6) is an axis of symmetry with respect to the outer contour of the casing (2), the casing bore (10) is arranged eccentrically in the direction of the top dead centre (17) with respect to the axis (6) and the water jacket is divided with respect to the intake side (3) and delivery side (4) by two paraxial walls (19, 20) lying in the plane of symmetry passing through the top dead centre (17).

2. Vane compressor according to claim 1, characterised in that the connection between the water jacket on the intake and on the delivery side is effected via the casing covers (23, 26) provided with recesses.

3. Vane compressor according to claims 1 to 2, characterised in that the point of entry (21) of the cooling water is in the bottom dead centre region (4) and the point of emergence (24) of the cooling water is in the top dead centre region (3), which points are staggered over the longitudinal extent of the casing (2), the cooling water chambers (13, 14) in the bottom dead centre region (4) being larger than those (15, 16) in the top dead centre region (3).

Revendications

1. Ventilateur à cellule d'aile à un seul étage, comportant deux couvercles refroidis à l'eau et une enveloppe de boîtier divisée par des parois longitudinales et refroidie à l'eau et un rotor (5) agencé de façon excentrique par rapport au perçage de boîtier (10) et muni de coulisseaux (18) mobiles radialement et deux brides (3,4) agencées de façon décalée sur l'enveloppe de boîtier au-delà de la périphérie, pour aspirer ou évacuer le fluide, caractérisé en ce que les brides (3,4) opposées présentent un axe commun qui forme un axe de symétrie par rapport au contour externe du boîtier (2) et coupe orthogonalement l'axe de rotor (6), l'axe de rotor (6) étant un axe de symétrie par rapport au contour externe du boîtier (2) et le perçage de boîtier (10) étant agencé de façon excentrique en direction du point mort supérieur (17), et l'enveloppe à eau de refroidissement étant divisée par deux pa-

rois (19,20) à axes parallèles et situées dans un plan de symétrie passant par le point mort supérieur (17), relativement à la face d'aspiration (3) et la face de pression (4).

2. Ventilateur à cellule d'aile selon la revendication 1, caractérisé en ce que la liaison entre les enveloppes à eau de refroidissement de la face d'aspiration et la face de pression est réalisée par l'intermédiaire des couvercles de boîtier (23,26) munis d'évidements.
3. Ventilateur à cellule d'aile selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'entrée de l'eau de refroidissement (21) est réalisée dans la zone du point mort inférieur (4) et la sortie de l'eau de refroidissement (24) dans la zone du point mort supérieur (3), relativement à l'extension longitudinale du boîtier (2), les chambres à eau de refroidissement (13,14) dans la zone du point mort inférieur (4) étant plus grandes que celles (15,16) dans la zone du point mort supérieur (3).

Fig. 1

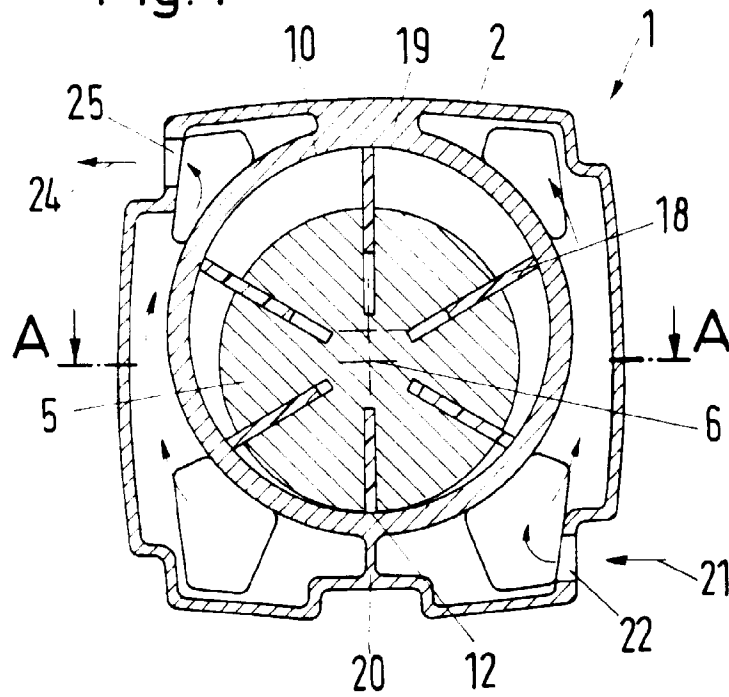


Fig. 2

