



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 238 421 A1

4(51) F 04 B 39/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 04 B / 277 397 6

(22) 14.06.85

(44) 20.08.86

(71) VEB Kombinat Pumpen und Verdichter, 4020 Halle, Turmstraße 94–96, DD

(72) Weller, Günter, Dipl.-Ing.; Malick, Gerd, Dipl.-Ing.; Pohl, Manfred, DD

(54) Lagerung einer Stirnkurbelwelle für Kolbenverdichter

(57) Die Erfindung betrifft die Lagerung einer Stirnkurbelwelle für Hubkolbenverdichter, insbesondere Mehrzylindermaschinen kleiner Leistung in einfach- oder doppelwirkender Ausführung. Ziel der Erfindung ist es, die Einsatzgrenzen des Stirnkurbeltriebes bezüglich Belastbarkeit bzw. der möglichen Zylinderzahl zu erweitern. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenverdichterlagerung zu schaffen, die die technologischen Vorteile einer herkömmlichen Stirnkurbelwelle mit den festigkeitsmäßigen Vorteilen und der Lagetreue der beidseitig zur Kröpfung gelagerten Kurbelwelle vereinigt, die den nachteiligen Einsatz geteilter Gleitlager umgeht und die Möglichkeit eines völligen Massenausgleiches zuläßt. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der Hubzapfen auf der dem Antrieb abgewendeten Seite mit einem Gegengewicht in lösbarer Verbindung steht und daß außer einem antriebsseitigen Lager ein zweites Lager ganz oder teilweise innerhalb einer Ausnehmung dieses Gegengewichtes angeordnet ist und daß der Zapfen dieses Lagers an einem der Antriebsseite gegenüberliegenden Gehäusedeckel befestigt ist. Fig. 1

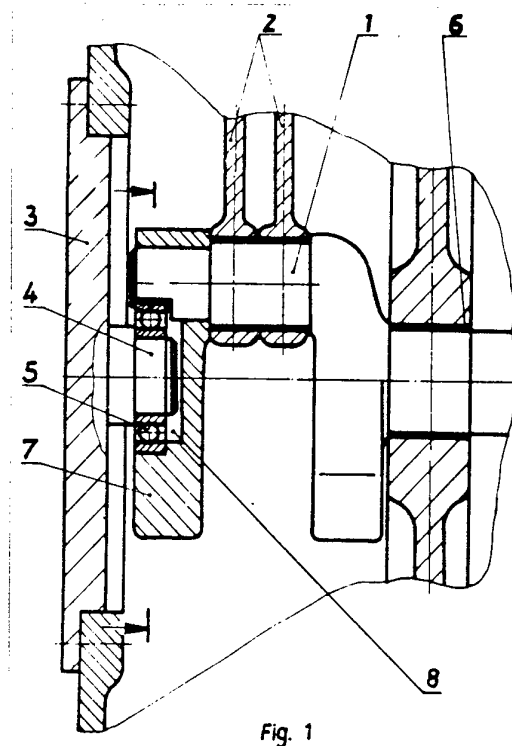


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Lagerung einer Stirnkurbelwelle, zweifach gleit- oder wälzgelagert und mit Gegengewichten, für Hubkolbenverdichter, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hubzapfen (1) auf der dem Antrieb abgewendeten Seite mit einem Gegengewicht (7) in lösbarer Verbindung steht und daß außer einem antriebsseitigen Lager (6) ein zweites Lager (5) ganz oder teilweise innerhalb einer Ausnehmung (8) des Gegengewichtes (7) angeordnet ist und daß der Zapfen (4) des Lagers (5) an einem der Antriebsseite gegenüberliegenden Gehäusedeckel (3) befestigt ist.
2. Lagerung nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das der Antriebsseite gegenüberliegende Lager (5) aufnehmende Ausnehmung (8) sich über das Gegengewicht (7) und über den Hubzapfen (1) erstreckt und das Lager (5) eine formschlüssige Verbindung zwischen Gegengewicht (7) und Hubzapfen (1) herstellt.
3. Lagerung nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für den Massenausgleich erforderliche Masse auf zwei Gegengewichte (7) aufgeteilt ist.
4. Lagerung nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das dem Antrieb gegenüberliegende Lager (5) als Zylinderrollenlager mit bordlosem Innen- oder bordlosem Außenring aufgeführt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Lagerung einer Stirnkurbelwelle für Hubkolbenverdichter, insbesondere für Mehrzylindermaschinen kleiner Leistung in einfach- oder doppeltwirkender Ausführung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei herkömmlichen Hubkolbenverdichteranlagen unterscheidet man bezüglich der Kurbelwellenbauformen zwischen Stirnkurbelwellen mit einseitiger Lagerung antriebsseitig und beidseitig zur Kröpfung gelagerten Kurbelwellen, bei denen der Kurbelzapfen durch jeweils zwei Kurbelwangen begrenzt wird (DE-OS 15 03385). Die Vorteile der letztgenannten Kurbelwellenbauform sind die nahezu gleichmäßigen Hauptlagerbelastungen sowie die weitgehende Parallelität der Kurbelzapfenachse zur Drehachse der Kurbelwelle. Hierdurch besteht die Möglichkeit der unproblematischen Aufnahme mehrerer Pleuel auf einen Kurbelzapfen.

Für Triebwerke mit beidseitig zur Kröpfung gelagerten Kurbelwellen sind im Normalfall geteilte Pleuelköpfe notwendig, die jedoch bei Kleinverdichtern einen uneffektiven Fertigungsmehraufwand darstellen. Des weiteren sind häufig mehrere Montagedeckel im Kurbelgehäuse erforderlich, die ebenfalls zusätzlichen Fertigungsaufwand nach sich ziehen. Geteilte Pleuelköpfe bedingen den Einsatz geteilter Lager, insbesondere Gleitlager, die wiederum besondere Aufwendung hinsichtlich ausreichender Schmierung notwendig machen.

Es sind auch Verdichter bekannt, die durch eine besondere schlanke Ausführung der Kurbelwelle eine Teilung der Pleuel umgehen und ein Auffädeln der Pleuel ermöglichen.

Dieser Vorteil wird durch eine große Baulänge der Kurbelwelle und damit der ganzen Verdichteranlage teilweise aufgehoben. Des weiteren wird bei dieser Kurbelwellengestaltung montagebedingt der Kurbelzapfen und der Pleuelkopf stärker ausgeführt als erforderlich, was größere rotierende Massenkräfte und damit größere Gegengewichtsmassen zur Folge hat, die wiederum größere Flugkreisradien der Gegengewichte und damit größere Maschinenabmessungen nach sich ziehen.

Eine weitere Möglichkeit, ungeteilte Pleuel bei beidseitig zur Kröpfung gelagerten Kurbelwellen zu realisieren, eröffnen die gebauten Kurbelwellen, die jedoch einen erheblichen Fertigungs- und Montagemehraufwand mit sich bringen.

Die zweite grundsätzliche Kurbelwellenbauform findet beim Stirnkurbeltriebwerk mit funktionsbedingter einseitiger Lagerung Anwendung. Dabei wird die Kurbelwelle antriebsseitig zweifach gelagert, der Kurbelzapfen läuft frei um. Vorteile dieser Ausführung liegen im geringen Montageaufwand (Aufstecken der Pleuel) und in der Reduzierung des Fertigungsaufwandes durch Vermeidung der Pleuel- und Lagerteilung.

Stirnkurbeltriebwerke sind wegen ihrer einseitigen Lagerung jedoch nur für niedrige Kolbenkräfte und Zylinderzahlen anwendbar, da sich hohe Biegebeanspruchungen zwischen Zapfen und zapfenseitigem Hauptlager einstellen sowie infolge der Radialspiele der antriebsseitigen Doppellagerung erhebliche Schiefstellungen des Kurbelzapfens auftreten.

Da sich dieser geometrischen Schiefstellung des Kurbelzapfens noch die elastische Verformung infolge der Belastung überlagert, sind die außenliegenden Zylinder besonders stark anfällig bezüglich Kolbenklemmen.

Hierdurch wird die praktische Anwendung des Stirnkurbeltriebes hauptsächlich auf Ein- und Zweizylindermaschinen beschränkt. Will man die lagerspielbedingte Schiefstellung des Kurbelzapfens verringern bzw. in vertretbaren Maßen halten, muß der Hauptlagerabstand möglichst groß gehalten werden, was eine entsprechend große Baulänge der Anlage zur Folge hat. Verdichter in der sogenannten echten Monoblockbauweise vermeiden die zusätzliche Doppellagerung motorseitig durch die Nutzung der Motorlagerung als Kurbelwellenhauptlager.

Die weit herausgezogene Motorwelle wird dabei als Verdichterwelle zur Aufnahme der Stirnkurbel genutzt.

In der Regel werden aber bei dieser durchaus vorteilhaften Variante Sondermotoren bzw. zugeschnittene Motorgehäuse bzw. -rotoren erforderlich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Einsatzgrenzen des Stirnkurbeltriebes bezüglich Belastbarkeit bzw. der möglichen Zylinderzahl zu erweitern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenverdichterlagerung zu schaffen, die die technologischen Vorteile einer herkömmlichen Stirnkurbelwelle mit den festigkeitsmäßigen Vorteilen und der Lagetreue der beiseitig zur Kröpfung gelagerten Kurbelwelle vereinigt, die den nachteiligen Einsatz geteilter Gleitlager umgeht und die Möglichkeit eines völligen Massenausgleiches zuläßt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Hubzapfen auf der dem Antrieb abgewendeten Seite mit einem Gegengewicht in lösbarer Verbindung steht, wobei dieses Gegengewicht gleichzeitig als axiale Sicherung des Pleuel dient und daß außer einem antriebsseitigen Lager ein zweites Lager ganz oder teilweise innerhalb einer Ausnehmung dieses Gegengewichtes angeordnet ist und daß der Zapfen dieses Lagers an einem der Antriebsseite gegenüberliegenden Gehäusedeckel befestigt ist. Ein weiteres Erfindungsmerkmal besteht darin, daß die das der Antriebsseite gegenüberliegende Lager aufnehmende Ausnehmung sich über das Gegengewicht und über den Hubzapfen erstreckt und das Lager eine formschlüssige Verbindung zwischen Gegengewicht und Hubzapfen herstellt.

Die Erfindung schließt auch ein, daß die für den Massenausgleich erforderliche Masse auf zwei Gegengewichte aufgeteilt ist und daß das dem Antrieb gegenüberliegende Lager als Zylinderrollenlager mit bordlosem Innen- oder bordlosem Außenring ausgeführt ist.

Der Vorteil der Erfindung besteht u. a. darin, daß durch die antriebsseitige einfache Lagerung und durch die Anordnung des dem Antrieb gegenüber liegenden Lagers innerhalb des Bauraumes des Gegengewichtes die Baulänge derartig ausgeführter Verdichter erheblich reduziert wird.

Dadurch, daß auf dem Zapfen des stirnseitigen eingepaßten Deckels das Lager formschlüssig befestigt ist, wird bei Abnahme des Deckels die Stirnkurbelwelle einschließlich des abnehmbaren Gegengewichtes freigelegt, was eine sehr gute Zugänglichkeit zu den Pleuel gewährleistet.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die zweifache Lagerung der Stirnkurbelwelle eine symmetrische Aufteilung der Triebwerkskräfte hinsichtlich der Lager erreicht wird. Eine Schiefstellung der Kurbelwelle durch die Lagerspiele und axialem Versatz der Lager bei herkömmlichen Stirnkurbelwellen wird verhindert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Kurbelwellenlagerung im Längsschnitt

Fig. 2: Schnitt A-A gemäß Fig. 1

Die Zeichnung zeigt die Stirnkurbelwelle, die antriebsseitig nur noch durch ein Lager 6 aufgenommen wird. Auf dem Hubzapfen 1 der Welle befinden sich die aufgesteckten Pleuel 2, die axial durch das Gegengewicht 7 gesichert werden. In der Ausnehmung 8 des Gegengewichtes 7, die sich bis in den Hubzapfen 1 erstreckt, ist das Lager 5 angeordnet und stellt den Formschluß zwischen Gegengewicht 7 und Hubzapfen 1 her. Die Ausnehmung 8 befindet sich innerhalb des Bauraumes des Gegengewichtes 7 und des Hubzapfens 1. Das Lager 5 besitzt auf einem Zapfen 4, der fest mit dem Kurbelgehäusedeckel 3 verbunden ist.

