



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 238 645 A1

4(51) F 04 B 39/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 04 B / 277 762 5

(22) 26.06.85

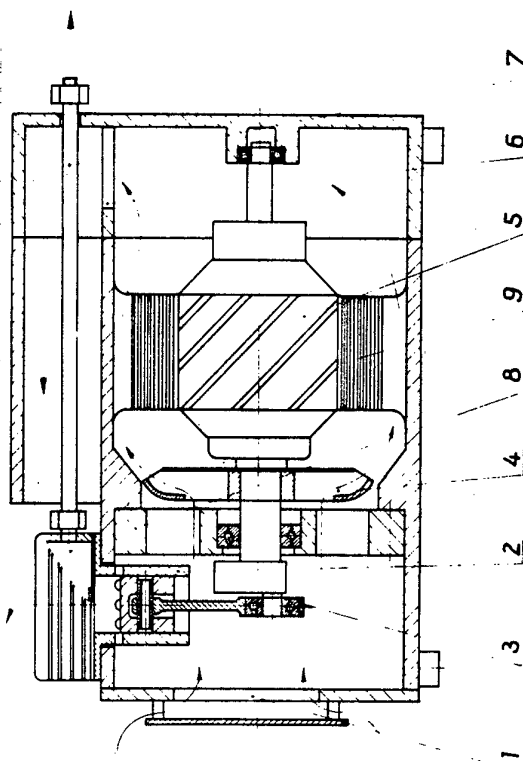
(44) 27.08.86

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

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

(54) Kleinstverdichteranlage

(57) Die Erfindung betrifft eine schnelllaufende, ölfreie, einzylindrige Kleinstverdichteranlage für Druckluft mit auf dem Wellenende des Elektromotors direkt aufgeschobenem Kurbeltrieb. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kleinstverdichteranlage zu schaffen, die die sich bei ölfreier Ausführung bietenden Möglichkeiten voll ausschöpft, geringen Fertigungs- und Montageaufwand erfordert sowie optimale Kühlung aller Bauteile gewährleistet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Zylinder auf seiner gesamten Baulänge innerhalb und der Zylinderkopf einschließlich der zugehörigen Ventilplatte außerhalb des Kurbelgehäuses angeordnet ist, wobei der Kühlluftstrom den Zylinder und den Zylinderkopf zeitlich nacheinander erfaßt. Figur



Patentanspruch:

1. Schnellaufende, ölfreie, einzylindrige Kleinstkolbenverdichteranlage mit auf dem Wellenende des Elektromotors direkt aufgeschobenem Kurbeltrieb, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (2) auf seiner gesamten Baulänge innerhalb und der Zylinderkopf (8) einschließlich der zugehörigen Ventilplatte außerhalb des Kurbelgehäuses angeordnet ist, wobei der Kühlluftstrom den Zylinder (2) und den Zylinderkopf (8) zeitlich nacheinander erfaßt.
2. Schnellaufende Kleinstverdichteranlage nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlluftstrom für den Zylinder (2) von der stirnseitigen Öffnung (1) des Kurbelgehäuses erfolgt und der Zylinderkopf (8) den Kühlluftstrom von dem oberhalb des Antriebsmotors (5) vorgesehenen Kühlluftkanal erhält.
3. Schnellaufende Kleinstverdichteranlage nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vormontierte Baugruppe (3) aus Kolben, Kolbenbolzen, Kolbenringe, Pleuel und Hubstück bestehend, durch die stirnseitige Öffnung (1) des Kurbelgehäuses montier- und demontierbar ist.
4. Schnellaufende Kleinstverdichteranlage nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stirnseitige Öffnung (1) des Kurbelgehäuses mit einem Verschlußdeckel versehen ist, der gleichzeitig als akustisch günstige Ansaugöffnung für den Kühlluftstrom ausgebildet ist.
5. Schnellaufende Kleinstverdichteranlage nach Punkt 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckleitung (7) des Verdichters vom Kühlluftstrom im Gegenstrom gekühlt ist.
6. Schnellaufende Kleinstverdichteranlage nach Punkt 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kurbelgehäuse des Verdichters und das Motorgehäuse gußtechnisch eine Einheit bilden.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine schnellaufende, ölfreie einzylindrige Kleinstverdichteranlage für Druckluft mit auf dem Wellenende des Elektromotors direkt aufgeschobenem Kurbeltrieb.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hubkolbenverdichteranlagen kleinster Leistung werden aus Kostengründen als einfachwirkende Einzylinder-Maschinen mit Stirnkurbelwelle konzipiert. Die Schmierung der Lager bzw. der Zylinderlaufbahn erfolgt durch Spritzöl. Im Falle der ölfreien (trockenlaufenden) Ausführung finden selbstschmierende Werkstoffe für die Reibpaarung Kolben/Zylinder Anwendung, und es werden gekapselte Wälzlager verwendet. Verdichter- und Motorteil bilden dabei mehr oder weniger eine Einheit (Monoblockbauweise).

Die Kühlung derartiger Anlagen erfolgt durch Luft ausgehend von einem Axiallüfter, der sich in der Regel auf dem freien Wellenende des Motors befindet, und der die Kühlluft über die Motoraußenoberfläche in Richtung Verdichterteil fördert, wobei Zylinder und Zylinderkopf gleichzeitig vom Kühlluftstrom erfaßt werden. Durch die im allgemeinen verrippte Außenoberfläche des Motors ist dessen hinreichende Kühlung gewährleistet. Ungenügend dagegen ist die Kühlwirkung am Verdichterteil. Selbst dann, wenn, wie häufig praktiziert, der Standardlüfter durch einen leistungsstärkeren ersetzt wird, sind für wirksame Kühlung des Verdichterteiles sinnvolle Luftführungsgehäuse unerlässlich, da die zu kühlenden heißen Verdichterbauteile (Zylinder — Ventilkopf) normalerweise auf Grund der Hauptparameter (Drehzahl, Hub, Kolbenlänge) und der dadurch bedingten geometrischen Abmessungen einseitig weit über die Motorkontur nach oben hinausragen.

Derartige Bauteile komplizieren die Anlage, machen sie schwerer und teurer.

Ölfreie Verdichter in diesem Leistungsbereich ($< 10 \text{ m}^3/\text{h}$ Förderstrom) werden dabei praktisch in gleicher konstruktiver Grundgestaltung ausgeführt, obwohl der Wegfall der Schmierung, so auch des Schmierölservoirs, grundsätzlich andere Möglichkeiten der konzeptionellen Ausführung gestatten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, trockenlaufende Kleinstverdichteranlagen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kleinstverdichteranlage zu schaffen, die die sich bei ölfreier Ausführung bietenden Möglichkeiten voll ausschöpft, geringen Fertigungs- und Montageaufwand erfordert sowie optimale Kühlung aller Bauteile gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Zylinder auf seiner gesamten Baulänge innerhalb und der Zylinderkopf einschließlich der zugehörigen Ventilplatte außerhalb des Kurbelgehäuses angeordnet ist, wobei der Kühlluftstrom der Zylinder und den Zylinderkopf zeitlich nacheinander erfaßt.

Weitere Merkmale sind die, daß der Kühlluftstrom für den Zylinder von der stirnseitigen Öffnung des Kurbelgehäuses erfolgt und der Zylinderkopf den Kühlluftstrom von dem oberhalb des Antriebsmotors vorgesehenen Kühlluftkanal erhält.

Ein anderes Erfindungsmerkmal ist, daß die Baugruppe, aus Kolben, Kolbenbolzen, Kolbenringe, Pleuel und Hubstück bestehend, durch die stirnseitige Öffnung des Kurbelgehäuses montier- und demontierbar ist.

Erfindungsgemäß ist die stirnseitige Öffnung des Kurbelgehäuses mit einem Verschlußdeckel versehen, der gleichzeitig als akustisch günstige Ansaugöffnung für den Kühlluftstrom ausgebildet ist.

Es gehört auch zur Erfindung, daß die Druckleistung des Verdichters vom Kühlluftstrom im Gegenstrom gekühlt ist und von der Erfindung wird schließlich eingeschlossen, daß das Kurbelgehäuse des Verdichters und das Motorgehäuse gußtechnisch eine Einheit bilden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Für hochtourige Kleinstverdichter in dieser Leistungsklasse ergeben sich außerordentlich kleine Hübe und davon abgeleitet entsprechend kurze Pleuellängen. Erfindungsgemäß wird das im wesentlichen in Wellenachsrichtung zylindrisch ausgeführte Kurbelgehäuse so im Durchmesser gewählt, daß seine Oberkante den am oberen Zylinderende angesetzten Auflageflansch erreicht, d. h. der Zylinder 2 in praktisch voller Lauflänge innerhalb des Kurbelgehäuses zum liegen kommt.

Außerhalb des Kurbelgehäuses liegen demnach der Zylinderkopf 8 und die zwischen diesem und dem Zylinderflansch angeordnete Platte für die Aufnahme der Ventillamellen. Dies bedeutet, daß sich der kältere Bereich des Zylinders 2 innerhalb und die heißesten Bauteile außerhalb des Kurbelgehäuses befinden, also eine thermische Trennung dieser Hauptbauteile vorgesehen wird. Auf Grund der ölfreien Ausführung und der Stirnkurbelbauart kann das Kurbelgehäuse auf seiner freien Stirnseite 1 offen ausgeführt werden.

Der erforderliche Lüfter wird vorzugsweise als Radiallüfter 4 ausgebildet und zwischen dem kurbelseitigen Motorwellenlager und dem Rotor des Elektromotors 5 angeordnet.

Der Übergang vom Kurbel- zum Motorgehäuse wird an dieser Stelle konstruktiv den Erfordernissen des Radiallüfters im Hinblick auf optimale Luftführung angepaßt. Die Wirkungsrichtung des Lüfters 4 bewirkt das Ansaugen der Kühlluft durch die stirnseitige Öffnung 1 des Kurbelgehäuses hindurch. Dabei wird die Kühlung der Zylinderlauffläche, insbesondere aber auch die Kühlung der Triebwerkslager, erreicht. Über den Radiallüfter 4 wird anschließend die Kühlluft über die elektrischen Elemente des Motors 5 geleitet.

Wird als Antriebsmaschine 5 ein Kommutatormotor gewählt, erfaßt der Kühlluftstrom auch den Bereich der Kohlebürsten und beeinflußt deren Lebensdauer positiv. Der Einsatz solcher Motoren hat durchaus Vorzüge wie geringer Preis, problemloser Anlauf, für Gleich- und Wechselstrom anwendbar und die Drehzahlanhebung über 3000 U/min hinaus ist auf einfachster Weise möglich.

Am Motorende wird der Kühlluftstrom mit dort herrschender niedriger Geschwindigkeit nach oben durch die Kühlluftöffnung 6 hinaus umgelenkt und oberhalb des Motorgehäuses zwangsgeführt zum Zylinderkopf 8 geleitet.

In entgegengesetzter Richtung (Gegenstromeffekt) wird die heiße, verdichtete Luft innerhalb des Kühlluftkanals mittels Druckleitung 7 zum Motorende hingeführt.

Auf diese Weise ist eine Verdichterausführung geschaffen, bei der praktisch alle Bauelemente eine Kühlung erfahren, und die sich durch außerordentlich niedriges Gesamttemperaturniveau auszeichnet.

Dabei erfüllt der oberhalb des Motorgehäuses liegende Kühlluftkanal mehrere Aufgaben

- zwangsgeführte Kühlluft zum Zylinderkopf 8
- Gegenstromkühlung der hindurchgeleitete Druckluftleitung 7
- Berührungsschutz von heißen Bauteilen bei darüber angeordnetem Tragegriff
- Möglichkeiten zur formgestalterischen Ausbildung der Gesamtanlage.

Der so gewählte Kühlluftstrom erweist sich als sehr sinnvoll für die in jedem Bereich herrschenden Temperaturdifferenzen. Die thermische Trennung des relativ kalten Zylinders 2 und des sehr heißen Zylinderkopfes 8 ist ein kennzeichnendes Merkmal der Erfindung.

Die thermisch geringer beanspruchten Bauteile — Zylinder 2, gekapselte Wälzlager — liegen im kältesten Luftstrom. Dessen Aufheizung ist in diesem Bereich gering, so daß eine völlig hinreichende Kühlwirkung für die Wicklungen des elektrischen Teiles gewährleistet wird. Die danach weiter erwärmte Kühlluft erreicht erst jetzt mit der Druckluftleitung 7 und dem Zylinderkopf 8 die heißesten Bauteile überhaupt, wodurch jederzeit eine für den Wärmetausch notwendige große Temperaturdifferenz gegeben ist.

Die Ausführung der Druckluftleitung 7 selbst im Sinne eines Nachkühlers ist in vielfältigster Weise denkbar. Kennzeichnendes Merkmal ist jedoch in jedem Falle ihre Lage und Strömungsrichtung innerhalb des Kühlluftkanals.

Der in das Kurbelgehäuse weitgehend hereingezogene Zylinder 2 im Verein mit der stirnseitig offenen Ausführung des Kurbelgehäuses 1 bietet erfindungsgemäß vorteilhafte Möglichkeiten für die Montage.

So läßt sich die außerhalb des Gehäuses vormontierte Baugruppe 3 Kolben — Pleuel — Kurbelhubstück in das stirnseitig offene Kurbelgehäuse 1 komplett einbringen und unschwer auf dem Motorwellenende befestigen.

Das zunächst stirnseitig offene Kurbelgehäuse 1 wird nach erfolgtem Einbringen der Kolbenbaugruppe 3 durch einen Deckel abgedeckt, der so ausgebildet ist, daß eine Verletzungsgefahr bei laufender Maschine ausgeschlossen ist, der Kühlluft Eintritt weitgehend unbehindert bleibt, und gleichzeitig eine ausreichende Lärmdämpfung erreicht wird.

Die vorgeschlagene Verdichterkonzeption erweist sich auch als besonders vorteilhaft, wenn die Ansaugung der zu verdichtenden Luft nicht über herkömmliches Saugventil an der Oberseite des Zylinders, sondern durch Schlitzsteuerung, also Öffnungen am Zylinderumfang in der unteren Totpunktlage des Kolbens erfolgen soll. In diesem Falle liegen diese Öffnungen innerhalb des Kurbelgehäuses, und die Ansaugung geht dann in einfachster Weise von dem luftdurchströmten Kurbelgehäuse aus. Fertigungs- und Montageaufwand und damit auch die Kosten einer derartigen Verdichteranlage bleiben gering, insbesondere dann, wenn in der Weiterführung der Erfindung das Kurbelgehäuse und der Motormantel einschließlich Kühlluftkanal gußtechnisch zu einem Bauteil 9 vereinigt werden.

