



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2005 053 801 A1 2007.05.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2005 053 801.0

(22) Anmeldetag: 09.11.2005

(43) Offenlegungstag: 10.05.2007

(51) Int Cl.⁸: **F16C 32/06** (2006.01)

(71) Anmelder:

**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
81739 München, DE**

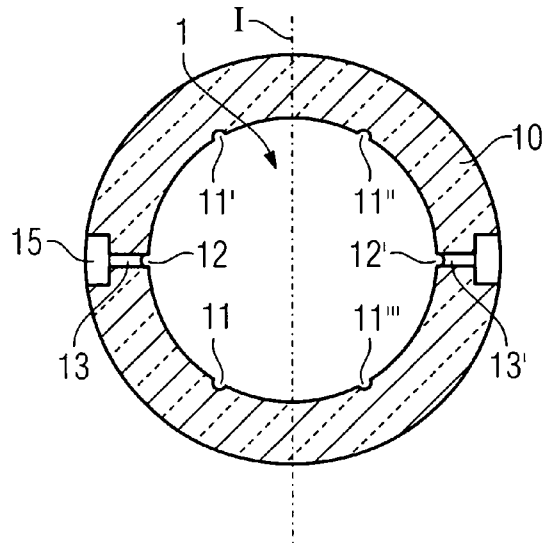
(72) Erfinder:

**Bechtold, Mario, 91334 Hemhofen, DE; Gromoll,
Bernd, Dr., 91083 Baiersdorf, DE; Nunninger,
Stefan, 91058 Erlangen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gaslager**

(57) Zusammenfassung: Vom Stand der Technik sind Gaslager bekannt, die zur Lagerung eines Kolbens eine Gasströmung verwenden. Dazu sind Mikrodüsen in der inneren Wandung eines zylindrischen Grundelementes vorhanden. Solche Mikrodüsen sind verschmutzungsanfällig. Gemäß der Erfindung befinden sich an der Innenfläche des Grundelementes zur Zylinderachse parallele Kanäle (11, 12), wobei ein Teil der Kanäle (11) zur Gasversorgung durch den Kompressionsraum und ein anderer Teil der Kanäle (12) mit dem Gasreservoir verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Gaslager gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

[0002] Vom Stand der Technik sind Gaslager, insbesondere Luftlager, mit einer Anzahl von Mikrodüsen bzw. Zylinderflächen aus porösem Material bekannt. Solche Gaslager verwenden eine Gasströmung zur Lagerung des Kolbens. Bei bekannten Gaslagern befinden sich Mikrodüsen mit Durchmessern von ca. 25 µm bis 40 µm in der Zylinderwand. Ggf. kann die Zylinderwand porös aus Sintermaterial ausgeführt sein. Um die Verluste gering zu halten, werden diese Düsen möglichst klein ausgeführt. Diese kleinen Düsen sind allerdings schmutzempfindlich.

[0003] Bei hohen Querkräften ist eine starke Strömung notwendig, um eine Berührung des Kolbens mit der Zylinderwand und damit einen Verschleiß zu vermeiden. Diese Lagerströmung führt zu druckabhängigen Verlusten. Dies ist bei selbstversorgenden Kompressorgaslager kritisch, da der Kompressionsdruck im Arbeitsbereich z.B. zwischen 3 bar und 12 bar schwanken kann und somit starke Strömungsverluste bei hohen Kompressionsdrücken den Wirkungsgrad verschlechtern.

[0004] Von Öllagern ist weiterhin das Laserhonen der Grenzflächen bekannt. Hierbei werden nach dem Bearbeiten der Oberfläche Bahnen in die Oberfläche eingebracht. Diese Bahnen verringern bei Öllagern die Reibung um bis zu 50 %. Dort wird also bereits eine Oberflächenbearbeitung genutzt, um Kanäle in die Zylinderoberfläche einzubringen und zur Ölführung einzusetzen.

Aufgabenstellung

[0005] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Gaslager zu schaffen. Es wird hierzu diese bekannte Oberflächentechnik genutzt, um eine effiziente Gasführung zu erreichen.

[0006] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Gegenstand der Erfindung ist ein Gaslager mit Kanälen auf den Wandungen der Elemente, wobei durch die Gasführung in den Elemente eine verlustreduzierung erreichbar ist und vorteilhafterweise ein Gegenstromprinzip zur Reduktion des Massestroms und Rückführung des Lagergases in den Verdichtungsraum genutzt wird.

[0008] Bei der Erfindung erfolgt eine gezielte Gas-

führung mit Ausnutzung des Totvolumens, d.h. Restgas im Kompressionsraum, zur verlustarmen Gaslagerung, da Kanäle mit oder ohne Düsen auf der Zylinderwandung oder auch auf dem Kolben vorhanden sind. Die Kanäle können durchgehen oder über einen Teil der Zylinderoberfläche ausgeführt sein.

[0009] Kanäle, die vom oberen Totpunkt durchgehend ausgeführt sind, arbeiten, solange der Druck im Kompressionsraum höher als der Umgebungsdruck ist. Kanäle die vom oberen Totpunkt bis auf Düsen führen, führen die Strömung zuerst vom Kompressionsraum ins Gasreservoir der Düsen und bei umgekehrtem Druckunterschied vom Gasreservoir in den Kompressionsraum. Diese beiden Varianten nutzen die Arbeit, welche im Totvolumen steckt, zur Gaslagerung, die zweite Variante sogar zum Befüllen des Gasreservoirs für das Lager.

[0010] Bei der zweiten Variante kommt zusätzlich der Effekt der Gegenströmung hinzu. Über einen großen Arbeitsbereich des Kolbenhubs ist der Gasströmung entgegengesetzt zur Bewegung. Hierdurch kann der sich dadurch ergebende unterschiedliche Reibkoeffizient genutzt werden.

[0011] Eine dritte Variante der Kanäle führt von den Düsen zur Niederdruckseite. Hier liegt eine permanente Strömung vor.

Ausführungsbeispiel

[0012] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen

[0013] Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein für das neue Gaslager verwendbares Grundelement und

[0014] Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1.

[0015] Die beiden Figuren werden nachfolgend gemeinsam beschrieben. Der Aufbau und die Funktion eines Gaslagers mit Kompressionsraum und Gasreservoir werden als vom Stand der Technik vorbekannt vorausgesetzt.

[0016] In den Figuren ist ein Gasraum **1** von einem hohlzylindrischen Grundelement **10** mit Zylinderachse I umgeben. Der Gasraum **1** dient als Kompressionsraum für einen in den Figuren nicht dargestellten Kolben. An der Innenwandung des Hohlzylinders **10** befinden sich parallel zur Zylinderachse I vier düsenfreie Kanäle **11**, **11'**, **11''**, **11'''** zur Gasversorgung durch den Kompressionsraum. Die vier Kanäle **11** bis **11'''** sind so an der Innenwandung des Hohlzylinders angeordnet, dass in der Draufsicht gemäß Fig. 2 ein

Rechteck gebildet ist.

[0017] Es sind weiterhin zwei Düsenkanäle **12**, **12'** vorhanden, die über Düsen **13**, **13'** mit einem Gasreservoir **15** verbunden sind.

[0018] Die Innenwandung des Hohlzylinders **10** kann strukturiert werden, um im Lagerspalt, d.h. Spalt zwischen Innenwandung und Kolben, eine turbulente Strömung zu erreichen und den Massenstrom zu verringern. Die Kanäle **11**, **12** haben dazu einen halbkreisförmigen Querschnitt.

[0019] In der Fig. 1 sind die Kanäle gerade dargestellt. Um ein Optimum zwischen Weg und Strömungswiderstand zu erreichen, können die Kanäle auch spiral- oder wellenförmig ausgeführt sein. Auch Kreuzungen der Kanäle sind möglich.

[0020] Abweichend zu Fig. 1 können die durchgehenden Kanäle auch an der Kolbenwandung angebracht sein.

[0021] Mit der beschriebenen Anordnung ergeben sich folgende Vorteile:

- 1) Mit den düsenfreien Kanälen wird das Gas des Todvolumens ohne Düsen, d.h. schmutztolerant, zur Führung des Kolbens im oberen Bereich (Überdruck im Todvolumen) genutzt werden.
- 2) Während des Ansaugens, bzw. bei einem Kompressionsdruck kleiner als der Düsendruck, wird das Gas über Kanäle mit mindestens einer Düse in den Kompressionsraum – also im Gegenstrom – geleitet. Die Gegenstromtechnik ergibt einen anderen Reibkoeffizienten als eine Strömung in Bewegungsrichtung. Somit kann mit einer geringeren Strömung gearbeitet werden.
- 3) Beim Komprimieren strömt weiterhin Gas mit der Kolbenbewegung in den Kompressionsraum, bis der Differenzdruck zu gering wird. Ab diesem Zeitpunkt wird das Lager aus dem Kompressionsraum versorgt.

Patentansprüche

1. Gaslager mit einem hohlzylindrischen Grundelement, in dessen Innenraum ein Gas aus einem Gasreservoir zu- bzw. abführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Innenfläche des Grundelementes (**10**) Kanäle (**11** bis **11'''**, **12** bis **12'**) angeordnet sind, wobei ein Teil der Kanäle (**11** bis **11'''**) zur Gasversorgung durch den Kompressionsraum und ein anderer Teil der Kanäle (**12**, **12'**) mit dem Gasreservoir verbunden ist.

2. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Gasführung in den Kanälen (**11**, **12**) eine Verlustreduzierbarkeit erreichbar ist.

3. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass ein Gegenstromprinzip zur Reduktion des Massenstroms und Rückführung des Lagergases in den Verdichtungsraum genutzt wird.

4. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gegenstromprinzip zur Reduktion des Massenstroms und Rückführung des Lagergases in das Gasreservoir genutzt wird.

5. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Gaskanäle (**11**, **12**) die Düsenzahzahl verringert ist.

6. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Gestaltung der Kanäle (**11**, **12**) und/oder Oberflächen der Innenwandung des Zylinders (**10**) eine turbulente Strömung im Lagerspalt zur weiteren Verringerung des Massenstroms erzeugt wird.

7. Gaslager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaskanäle (**11**, **12**) ein halbkreisförmiges Profil haben.

8. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaskanäle (**11**, **12**) zur Zylinderachse (I) parallel eingebracht sind.

9. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaskanäle (**11**, **12**) spiral- oder wellenförmig eingebracht sind.

10. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrische Form des hohlzylindrischen Grundelementes und eines zugehörigen Kolbens kreisförmig ist

11. Gaslager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrischen Formen des hohlzylindrischen Grundelementes und eines zugehörigen Kolbens eckig, vorzugsweise sechseck- oder achteckförmig, sind.

12. Gaslager nach Anspruch 10 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle an der Kolbenwandung angebracht sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

