

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2010 (14.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/052060 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04C 28/08 (2006.01) F04C 18/344 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/062161

(22) Internationales Anmeldedatum:

21. September 2009 (21.09.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 057 548.8

8. November 2008 (08.11.2008)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OERLIKON LEYBOLD VACUUM GMBH** [DE/DE]; Bonner Straße 498, 50968 Köln (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ROTTLÄNDER, Hans** [DE/DE]; An der Fliehbürg 42, 51109 Köln (DE). **VOSS, Gerhard** [DE/DE]; Hebbelstraße 74, 50968 Köln (DE). **HÖLZEMER, Michael** [DE/DE]; Im Rauland 89, Bergheim 50127 (DE). **ABRAHAM, Jean Luc** [FR/FR]; 15 Chemin des Quarts de la Ruelle, F-26120 Malissard (FR).

(74) Anwalt: **VON KIRSCHBAUM, Alexander**; von Kreisler Selting Werner, Bahnhofsvorplatz 1, Deichmannhaus am Dom, 50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN OIL-TIGHT VACUUM PUMP AND OIL-TIGHT VACUUM PUMP

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ÖLGEDICHTETEN VAKUUMPUMPE SOWIE ÖLGEDICHTETE VAKUUMPUMPE

(57) Abstract: In a method for operating an oil-tight vacuum pump, the total suction pressure present in a suction channel (22) of the vacuum pump is measured in a first step. In order to minimize the danger of a backflow of oil vapor into a vacuum region connected to the suction channel, the rotational speed of the vacuum pump is controlled as a function of the measured total suction pressure within a predetermined pressure range. The invention further relates to an oil-tight vacuum pump, wherein the suction channel (22) of the vacuum pump connected to the pump chamber is designed in a curved manner directly in front of an inlet (36) opening.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe erfolgt in einem ersten Schritt ein Messen des in einem Ansaugkanal (22) der Vakuumpumpe herrschenden Ansaug-Totaldrucks. Um eine Gefahr des Rückstroms von Öldampf in einen mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumbereich zu verringern, erfolgt ein Regeln der Drehzahl der Vakuumpumpe in Abhängigkeit des gemessenen Ansaug-Totaldrucks innerhalb eines vorgegebenen Druckbereichs. Ferner betrifft die Erfindung eine ölgedichtete Vakuumpumpe, wobei der mit dem Schöpfraum verbundene Ansaugkanal (22) der Vakuumpumpe unmittelbar vor einer Einlassöffnung (36) gekrümmt ausgebildet ist.

WO 2010/052060 A2

Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe
sowie ölgedichtete Vakuumpumpe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe sowie eine ölgedichtete Vakuumpumpe wie Drehschieber- oder Sperrschieber-Pumpe.

Ölgedichtete Vakuumpumpen weisen in einem Schöpfraum angeordnete Pumpelemente auf, wie Kolben oder Schieber. Die Dichtung der Pumpelemente gegenüber der Innenwand des Schöpfraums erfolgt durch Öl. Ferner ist der Schöpfraum mit einem Ansaugkanal und einem Ausstoßkanal verbunden. Beim Betrieb ölgedichteter Vakuumpumpen tritt insbesondere bei niedrigen Ansaugdrücken, d. h. bei weniger als $5 \cdot 10^{-2}$ mbar, Öldampf in den Ansaugkanal ein. Von diesem kann der Öldampf in eine Vakuumkammer oder eine andere an den Ansaugkanal angeschlossene Pumpe, wie z. B. eine Turbomolekularpumpe, eindringen. Dies führt zu Verunreinigungen in der Vakuumkammer bzw. der Turbomolekularpumpe und kann insbesondere in der Turbomolekularpumpe zu Beschädigungen führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe sowie eine ölgedichtete Vakuumpumpe zu schaffen, bei welchem bzw. bei der das Eindringen von Öldampf in einen mit dem

- 2 -

Ansaugkanal verbundenen Bereich wie eine Vakuumkammer oder das Innere einer Vakuumpumpe erheblich verringert wird.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe gemäß Anspruch 1 bzw. durch eine ölgedichtete Vakuumpumpe gemäß Anspruch 8.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die Öldampf-Strömung aus dem Schöpfraum ölgedichteter Vakuumpumpen in deren Ansaugkanal und gegebenenfalls in einen mit dem Ansaugkanal verbundenen Bereich, wie eine Vakuumkammer oder das Innere einer anderen mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumpumpe dadurch hervorgerufen wird, dass der Öldampf-Partial-Druck im Ansaugkanal der ölgedichteten Pumpe höher ist als in dem mit dem Ansaugkanal verbundenen Bereich. Um die Menge des Öldampfes zu verringern, die aus dem Ansaugkanal in den angeschlossenen Bereich gelangen kann, wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in einem ersten Schritt der Ansaug-Totaldruck der ölgedichteten Vakuumpumpe in ihrem Ansaugkanal gemessen. In Abhängigkeit des in dem Ansaugkanal gemessenen Ansaug-Totaldrucks erfolgt ein Regeln der Drehzahl der Vakuumpumpe. Die Regelung erfolgt erfindungsgemäß derart, dass der Ansaug-Totaldruck einen vorgegebenen Druckbereich weder unter- noch überschreitet. Erfindungsgemäß wird der im Ansaugkanal herrschende Ansaug-Totaldruck somit durch Regelung der Drehzahl der ölgedichteten Vakuumpumpe in einem vorgegebenen Druckbereich gehalten. Hierdurch ist die Gefahr des Austretens von Öldampf aus dem Ansaugkanal in den angeschlossenen Bereich wie z. B. eine Vakuumkammer erheblich verringert.

Vorzugsweise erfolgt ein Messen des Ansaug-Totaldrucks im Ansaugkanal der ölgedichteten Vakuumpumpe. Erfindungsgemäß wird die Drehzahl dieser Vakuumpumpe derart geregelt, dass beim Unterschreiten eines unteren kritischen Ansaug-Totaldrucks die Drehzahl der Vakuumpumpe abgesenkt wird. Dementsprechend erfolgt vorzugsweise beim Überschreiten eines oberen

kritischen Ansaug-Totaldrucks ein Erhöhen der Drehzahl der ölgedichteten Vakuumpumpe. Da aufgrund der Trägheit des Systems eine Zeitverzögerung eintreten kann, ist es vorteilhaft, dass die durch den unteren und oberen kritischen Ansaug-Totaldruck definierten Druckgrenzen innerhalb des vorgegebenen Druckbereichs liegen. Der untere kritische Ansaug-Totaldruck ist somit höher als die durch den Druckbereich definierte untere Grenze. Entsprechend ist der obere kritische Ansaug-Totaldruck niedriger als die durch den Druckbereich definierte obere Grenze. Hierdurch ist gewährleistet, dass der definierte Druckbereich trotz der Trägheit des Systems nicht verlassen wird, so dass auch in den Grenzbereichen die Gefahr des Eintretens von Öldampf in den mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumbereich erfindungsgemäß reduziert wird.

Erfindungsgemäß beträgt der in dem Ansaugkanal herrschende Druckbereich vorzugsweise $5 \cdot 10^{-2}$ – 0,5 mbar. Der untere und der obere kritische Ansaug-Totaldruck, bei dem vorzugsweise ein Verringern der Drehzahl der ölgedichteten Vakuumpumpe erfolgt, liegt vorzugsweise innerhalb des vorgegebenen Druckbereichs, wobei die tatsächlichen Werte des unteren kritischen Ansaug-Totaldrucks und des oberen kritischen Ansaug-Totaldrucks von der Trägheit des Systems abhängen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Kühlen des Ansaugkanals. Dies erfolgt vorzugsweise durch Anströmen des Ansaugkanals mit Umgebungsluft, wobei es sich vorzugsweise auch um gekühlte Luft handeln kann. Durch die Kühlung des Ansaugkanals und das hierdurch hervorgerufene Absenken der Temperatur im Ansaugkanal kann ein größerer Druckbereich zugelassen werden, innerhalb dem ein entsprechendes erfindungsgemäßes Regeln der Drehzahl der ölgedichteten Vakuumpumpe erfolgt. Das Kühlen des Ansaugkanals stellt eine von der Drehzahlregelung unabhängige Erfindung dar.

- 4 -

Ferner betrifft die Erfindung eine ölgedichtete Vakuumpumpe mit im Schöpfraum angeordneten Pumpelementen. Ferner ist mit dem Schöpfraum ein Ansaugkanal und ein Ausstoßkanal verbunden. Insbesondere handelt es sich bei der ölgedichteten Vakuumpumpe um eine Drehschieber- oder Sperrschieber-Pumpe. Erfindungsgemäß ist der Ansaugkanal in Strömungsrichtung unmittelbar vor einer Einlassöffnung des Schöpfraums gekrümmt ausgebildet. Durch die Krümmung des Ansaugkanals ist die Gefahr des Austretens von Ölpartikeln aus dem Schöpfraum in den Ansaugkanal verringert. Aufgrund der Krümmung des Ansaugkanals treffen die Ölpartikel in Austrittsrichtung der Ölpartikel kurz hinter dem Durchtreten der Einlassöffnung auf eine Luft gekühlte Innenwand des Ansaugkanals. An der Innenseite des Ansaugkanals wird der Öldampf gekühlt und der Öldampfdruck so deutlich reduziert, dass ein Rückströmen des Öldampfes durch den Ansaugkanal in einen mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumbereich, wie eine Vakuumkammer oder einen Schöpfraum einer angeschlossenen Pumpe, vermieden wird.

Besonders bevorzugt ist es hierbei, dass die Krümmung des Ansaugkanals derart gewählt ist, dass von jedem Punkt der Einlassöffnung des Schöpfraums ein gradliniger Austritt eines Partikels aus dem Ansaugkanal vermieden ist. Um die Menge austretender Öldampf-Partikel stark zu reduzieren, weist die Krümmung vorzugsweise einen Winkel von 45° auf, wobei es sich bei einer teil-kreisringförmigen Ausgestaltung des Ansaugkanals im Bereich der Krümmung somit um $\frac{1}{8}$ eines Kreisrings handelt. Vorzugsweise beträgt die Krümmung mindestens 60° und besonders bevorzugt mindestens 90° bzw. $\frac{1}{4}$ Kreisring.

Gemessen an der Mittellinie des Kanals weist die Krümmung vorzugsweise eine Länge von mindestens 80 mm, besonders bevorzugt von mindestens 100 mm auf.

Besonders bevorzugt ist es, dass die Krümmungsrichtung des Ansaugkanals entgegen der Drehrichtung eines die Pumpelemente tragenden Rotors erfolgt. Dies hat den Vorteil, dass Öldampf-Partikel zu einem großen Teil durch die Einlassöffnung aufgrund eines Impulses hindurchtreten, den die Pumpelemente wie die Schieber auf den Partikel ausüben. Die Impulsrichtung wird hierbei durch die Drehrichtung des die Pumpelemente tragenden Rotors beeinflusst, so dass durch eine Krümmung des Ansaugkanals in entgegengesetzte Richtung die Menge des in dem mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumbereichs eindringenden Öldampfs weiter reduziert werden kann.

Um, wie vorstehend anhand des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben, ein Absenken der Temperatur innerhalb des Ansaugkanals zu realisieren und hierdurch zusätzlich zur Veränderung des Öldampf-Partial-Drucks im Ansaugkanal auch das Kondensieren von Öldampf-Partikeln an der Innenwand des Ansaugkanals zu unterstützen, erfolgt in besonders bevorzugter Ausführungsform ein Kühlen des Ansaugkanals durch Vorsehen einer Kühleinrichtung. Die Absenkung des Öldampf-Partial-Drucks erfolgt durch Kondensation von Öldampf im Ansaugkanal. Bei der Kühleinrichtung kann es sich beispielsweise um ein Gebläse zur Luftkühlung handeln, wobei die Kühlung vorzugsweise durch Umgebungsluft erfolgt, die gegebenenfalls gekühlt sein kann. Vorzugsweise weist die Kühleinrichtung Leitelemente, wie Leitbleche, Leitwände oder dergleichen auf, um die Luftströmung in Richtung des Ansaugkanals, insbesondere gezielt in Richtung kritischer Bereiche des Ansaugkanals zu lenken. Zu einer weiteren Verbesserung der Kühlung ist es möglich, den Ansaugkanal an seiner Außenseite mit Kühlrippen zu versehen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, die eine selbständige Erfindung darstellt, ist im Ansaugkanal ein Gaseinlass angeordnet. Über den Gaseinlass kann eine Zusatzströmung im Ansaugkanal in Richtung des Schöpfraums der ölgedichteten Vakuumpumpe erzeugt werden. Hierdurch ist die Gefahr des Austretens von Öldampf reduziert. In bevorzugter

Ausführungsform ist mit dem Gaseinlass ein steuerbares Ventil verbunden. Bei höheren Drücken ist das Ventil vorzugsweise vollständig geschlossen. Je niedriger die Drücke werden, desto mehr wird das Ventil geöffnet, so dass eine größere Menge an zusätzlichem Gas in den Ansaugkanal strömt. Hierdurch sind die Saugvermögensverluste, die durch Einleiten eines zusätzlichen Gases auftreten, verringert.

Das Vorsehen eines Gaseinlasses im Ansaugkanal stellt eine von der Krümmung des Ansaugkanals unabhängige Erfindung dar, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die beiden Erfindungen zur weiteren Reduzierung der Gefahr des Öldampf-Austritts miteinander kombiniert werden können.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die ölgedichtete Vakuumpumpe zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens einen im Ansaugkanal angeordneten Total-Drucksensor auf. Gegebenenfalls ist ein weiterer Drucksensor in dem mit dem Ansaugkanal verbundenen Vakuumbereich angeordnet.

Aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der ölgedichteten Vakuumpumpe kann die Gefahr des Eindringens von Öldampf in einen Vakuumbereich wie eine Vakuumkammer oder einen Schöpfraum einer in Reihe mit der ölgedichteten Vakuumpumpe verbundenen, insbesondere trockenen Vakuumpumpe erheblich reduziert, insbesondere ausgeschlossen werden. Dies hat den Vorteil, dass ölgeschmierte Vakuumpumpen in Bereichen eingesetzt werden können, in denen nach dem Stand der Technik nur trockenlaufende Pumpen verwendet werden können. Hierbei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass ölgedichtete Vakuumpumpen, wie Drehschieber- oder Sperrschieberpumpen eine deutlich höhere Lebensdauer als trockenlaufende Pumpen haben. Hierdurch kann eine erhebliche Kosteneinsparung erzielt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt einen schematischen Querschnitt einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drehschieberpumpe.

Die schematisch dargestellte Drehschieberpumpe weist in einem Gehäuse 10 einen exzentrisch gelagerten Rotor 12 auf. Der Rotor 12 trägt in Schlitz 14 Schieber 16, die an der Innenwand 18 des Schöpfraums 20 anliegen. Ferner weist das Gehäuse 10 der ölgedichteten Drehschieberpumpe einen Ansaugkanal 22 auf, durch den Medium in Richtung eines Pfeils 24 angesaugt wird. Der Ansaugkanal 22 ist mit einer nicht dargestellten Vakuumkammer oder einem Schöpfraum einer in Reihe geschalteten weiteren Vakuumpumpe verbunden. Das durch den Ansaugkanal 22 angesaugte Medium wird über einen Ausstoßkanal 26 aufgrund der Drehung des Rotors 12 in Richtung eines Pfeils 28, wie durch den Pfeil 30 dargestellt, ausgestoßen.

Innerhalb des Gehäuses 10 ist ein Schöpfraum 32 ausgebildet. Da es sich um eine ölgedichtete Drehschieberpumpe handelt, erfolgt die Dichtung zwischen Rotor 12 und der Innenwand 18 sowie zwischen den Schiebern 16 und der Innenwand 18 des Schöpfraums 32 aufgrund eines Ölfilms. Der entstehende Öldampf tritt hierbei nicht nur durch den Ausstoßkanal 26 aus, sondern kann auch entgegen der Ansaugrichtung 24 in den Ansaugkanal 22 gelangen. Gegebenenfalls kann der Öldampf aus dem Ansaugkanal 22 in den mit dem Ansaugkanal 22 verbundenen Vakuumbereich eindringen.

Um die Gefahr des Eindringens von Öldampf in den Vakuumbereich zu verringern, sind erfindungsgemäß mehrere unterschiedliche Maßnahmen vorgeschlagen.

Gemäß der ersten Maßnahme erfolgt ein Krümmen des Ansaugkanals 22, wobei es sich in der dargestellten Ausführungsform um eine Krümmung um

90° handelt, die entgegen der Drehrichtung 28 des Rotors 12 erfolgt. Aufgrund der Krümmung des Ansaugkanals 22 ist wie durch die gestrichelte Linie 34 dargestellt, die Gefahr des Austretens von Öldampf-Partikeln verringert, da diese auch bei ungünstigen Austrittswinkeln aus einer Einlassöffnung 36 des Schöpfraums auf einer Innenwand 38 des gekrümmten Ansaugkanals 22 treffen.

Um ein Kondensieren der Dampfpartikel an der Innenwand 38 des Ansaugkanals 22 zu verbessern, kann gemäß einer weiteren Maßnahme eine dargestellten Ausführungsbeispiel als Lüfter 40 dargestellte Kühleinrichtung vorgesehen sein. Die Kühleinrichtung 40 bläst Umgebungsluft an eine Außenseite des Ansaugkanals 22. An diesem können zur weiteren Verbesserung der Kühlung Kühlrippen 42 vorgesehen sein. Ferner weist die Kühleinrichtung 40 in bevorzugter Ausführungsform Leitelemente 44, wie Leitbleche oder Leitwände auf, um ein gezieltes Anströmen der Außenseite des Ansaugkanals zu gewährleisten.

Durch die Kühleinrichtung 40 erfolgt ein Reduzieren der Temperatur innerhalb des Ansaugkanals 22 der den Öldampf-Partial-Druck verändert. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Gefahr des Eindringens von Öldampf in den mit dem Ansaugkanal 22 verbundenen Vakuumbereich.

Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Maßnahme ist im Ansaugkanal 22 ein Drucksensor 46 angeordnet. Durch den Drucksensor 46 erfolgt insbesondere das Messen des Totaldrucks in dem Ansaugkanal 22. Der Drucksensor 46 ist über eine Leitung 48 mit einer Regel-/Steuereinrichtung 50 verbunden. In Abhängigkeit des gemessenen Drucks in dem Ansaugkanal 22 erfolgt über eine mit der Steuereinrichtung 50 verbundene Steuerleitung 52 ein Regeln der Drehzahl des Rotors 12 der Vakuumpumpe.

Ferner kann die insbesondere elektronische Regel-/Steuereinrichtung 50 mit einem weiteren im Vakuumbereich angeordneten Drucksensor verbunden sein,

so dass unmittelbar ein Vergleich des in dem Vakuumbereich wie der Vakuumkammer und des in dem Ansaugkanal 22 herrschenden Drucks möglich ist. Auf Basis des Vergleichs kann sodann eine Regelung der Drehzahl des Rotors 12 erfolgen.

Eine weitere erfindungsgemäße Maßnahme besteht darin, in dem Ansaugkanal 22 einen Gaseinlass 54 vorzusehen. Durch diesen kann insbesondere in kritischen Druckbereichen Gas in den Ansaugkanal eingelassen werden, um eine Zusatzströmung zu erzeugen. Hierzu ist der Gaseinlass in bevorzugter Ausführungsform mit einem steuerbaren Ventil 56 verbunden. Das Ventil 56 ist über eine Leitung 58 vorzugsweise mit der Regel-/Steuereinrichtung 50 verbunden. Die Menge des Gases, das durch den Gaseinlass 54 in den Ansaugkanal einströmt, kann somit in Abhängigkeit des gemessenen Drucks in dem Ansaugkanal und/ oder dem Vakuumbereich geregelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer ölgedichteten Vakuumpumpe, mit den Schritten:
 - Messen eines Ansaug-Totaldrucks einer Vakuumpumpe in einem Ansaugkanal (22), und
 - Regeln der Drehzahl der Vakuumpumpe derart, dass der Ansaug-Totaldruck einen vorgegebenen Druckbereich weder unter- noch überschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Druckbereich derart gewählt wird, dass der Öl-Dampf-Partial-Druck im Ansaugkanal (22) kleiner oder gleich dem Partial-Druck in einem mit dem Ansaugkanal (22) verbundenen Vakuumbereich, wie einer Vakuumkammer oder einem Schöpfraum einer angeschlossenen Vakuumpumpe, ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem der Partial-Druck in dem Vakuumbereich gemessen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem bei Unterschreiten eines unteren kritischen Ansaug-Totaldrucks die Drehzahl der Vakuumpumpe abgesenkt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem bei Überschreiten eines oberen kritischen Ansaug-Totaldrucks die Drehzahl der Vakuumpumpe erhöht wird.

- 11 -

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckbereich $5 \cdot 10^{-2}$ – 0,5 mbar beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem der Ansaugkanal gekühlt wird.
8. Ölgedichtete Vakuumpumpe, mit

in einem Schöpfraum (32) angeordneten Pumpelementen (16),

einem mit dem Schöpfraum verbundenen Ansaugkanal (22), und

einem mit dem Schöpfraum verbundenen Ausstoßkanal (26),

dadurch gekennzeichnet, dass

der Ansaugkanal in Strömungsrichtung unmittelbar vor einer Einlassöffnung (36) des Schöpfraums (32) gekrümmt ist.
9. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansaugkanal (22) derart gekrümmt ist, dass von jedem Punkt der Einlassöffnung (36) ein geradliniger Austritt eines Partikels aus dem Ansaugkanal (22) vermieden ist.
10. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung mindestens 45° , vorzugsweise mindestens 60° und besonders bevorzugt mindestens 90° aufweist.

- 12 -

11. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung ausgehend von der Einlassöffnung auf einer Kanallänge von mindestens 80 mm, vorzugsweise mindestens 100 mm erfolgt.
12. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ansaugkanal (22) entgegen der Drehrichtung (28) eines die Pumpenelemente (16) tragenden Rotors (12) gekrümmt ist.
13. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 8 bis 12, gekennzeichnet durch eine Kühleinrichtung (40) zur Kühlung des Ansaugkanals.
14. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung ein Gebläse (40) zur Luftkühlung aufweist.
15. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung Leitelemente (44) zum Leiten eines Luftstroms in Richtung des Ansaugkanals aufweist.
16. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen im Ansaugkanal angeordneten Gaseinlass (54) zur Erzeugung einer Zusatzströmung im Ansaugkanal (22) in Richtung des Schöpfraums (32).
17. Ölgedichtete Vakuumpumpe nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch ein mit dem Gaseinlass verbundenen, steuerbaren Ventil (56).

- 13 -

18. Ölgedichtete Vakuumpumpe mit in einem Schöpfraum (32) angeordneten Pumpelementen,

einem mit dem Schöpfraum (32) verbundenen Ansaugkanal (22), und

einem mit dem Schöpfraum (32) verbundenen Ausstoßkanal (26), insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 17,

mit einem im Ansaugkanal angeordneten Drucksensor (46) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

-1/1-

