

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88102562.1**

51 Int. Cl. 4: **F04C 25/02**, **F04B 37/14**

22 Anmeldetag: **22.02.88**

30 Priorität: **24.02.87 DE 3705912**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB LI

71 Anmelder: **ALCATEL HOCHVAKUUMTECHNIK GmbH**
Am Bildacker 1 Postfach 1151
6980 Wertheim(DE)

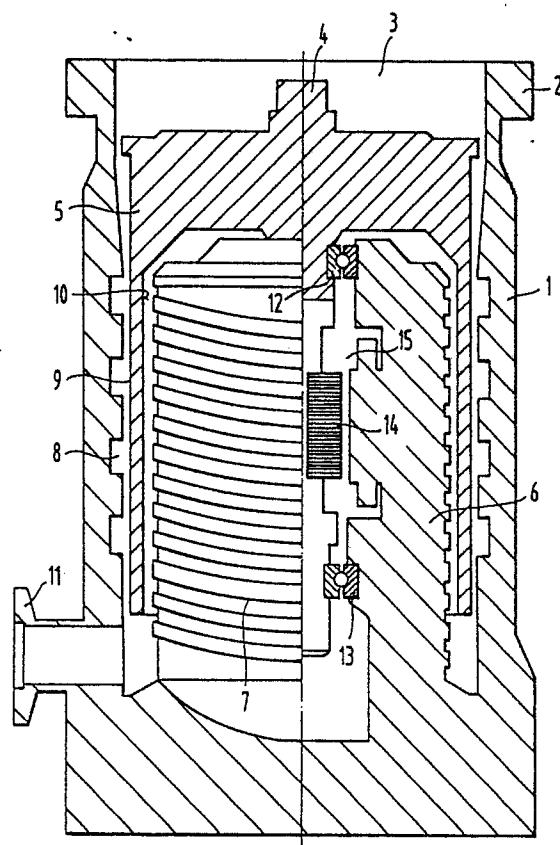
72 Erfinder: **Bürger, Heinz-Dieter**
Breslauer Strasse 111
D-6980 Wertheim(DE)
Erfinder: **Saulgeot, Claude**
Clos des Barattes
F-74290 Veyrier Du Lac(FR)

74 Vertreter: **Weinmiller, Jürgen**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

54 **Hochvakuumpumpe mit einem glockenförmigen Rotor.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Molekularhochvakuumpumpe mit einem glockenförmigen Rotor (5), dessen Welle über Wälzlager (12, 13) gehalten wird, die sich im Inneren der Rotorglocke befinden, mit einem Stator (1, 6), der zusammen mit der zylindrischen Innenfläche (10) des Rotors einerseits und zusammen mit der zylindrischen Außenfläche (9) des Rotors andererseits je eine Molekularpumpstufe bildet, von denen zumindest die erstere vom Holwecktyp ist, und mit einem Sauganschluß (3), der sich im Bereich des Scheitels (4) des glockenförmigen Rotors befindet.

Erfindungsgemäß befindet sich der Vorvakuumanschluß (11) der Pumpe im Bereich des Glockenrands des Rotors (5), und beide Pumpstufen fördern Gase zum Glockenrand hin, d.h. sie sind nicht in Reihe geschaltet. Auf diese Weise können aggressive Gase nicht in den Motorraum (15) mit den empfindlichen Lagern eindringen.



Hochvakuumpumpe mit einem glockenförmigen Rotor

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochvakuumpumpe mit einem glockenförmigen Rotor, dessen Welle über Wälzlager gehalten wird, die sich im Inneren der Rotorglocke befinden, mit einem Stator, der zusammen mit der zylindrischen Innenfläche des Rotors einerseits und zusammen mit der zylindrischen Außenfläche des Rotors andererseits je eine Molekularpumpstufe bildet, von denen zumindest die erstere vom Holwecktyp ist, und mit einem Sauganschluß, der sich im Bereich des Scheitels des glockenförmigen Rotors befindet.

Bei bekannten derartigen Molekularpumpen sind die beiden an der Innenseite und an der Außenseite des glockenförmigen Rotors ausgebildeten Pumpstufen in Reihe geschaltet. Da der Sauganschluß sich im Bereich des Scheitels der Rotorglocke befindet, wird der Vorvakuumanschluß bei bekannten Pumpen an den zentralen Innenraum des Stators gelegt, so daß die zu pumpenden Gase zuerst außen am Rotor entlang bis zum Glockenrand und dann weiter von dort in Gegenrichtung in den Glockeninnenraum hineingepumpt werden, in dem sich der Motor der Pumpe und die Lager befinden. Dies bedeutet, daß die von der Pumpe angesaugten Gase und Dämpfe die Lager und die Motorwicklungen beschädigen können, so daß die Lebensdauer der Pumpe beeinträchtigt wird. Dieses Problem wurde bisher gelegentlich durch eine Abdichtung des Motor- und Lagerraums gegen den Pumpraum über einen engen Spalt gelöst: Ein neutrales Spülgas, z.B. Stickstoff, wurde in den Motorraum mit einem solchen Druck eingespeist, daß keine aggressiven Gase aus dem zu evakuierenden Behälter über den unvermeidlichen Spalt in den Motorraum eindringen können.

Die Spülung bewährt sich allerdings nicht, wenn ein plötzlicher Druckanstieg oder eine kräftige Ausgasung im angeschlossene Vakuumsystem den Vorvakuumdruck auf Werte von z.B. 1000 Pa ansteigen läßt. In diesen Fällen schlägt nämlich das geförderte Gas mit seinen aggressiven Bestandteilen durch den Dichtungsspalt hindurch in den Motor- und Lagerraum und zerstört zuerst die Lager.

Aufgabe der Erfindung ist es also, eine Hochvakuumpumpe anzugeben, bei der auch nach plötzlichem Druckanstieg keine aggressiven Gase in den Bereich des Motors und der Lager vordringen können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Vorvakuumanschluß der Pumpe im Bereich des Glockenrands des Rotors angeordnet ist und daß die Holweckstufe als in Richtung auf den Glockenrand pumpende dynamische Dichtung

ausgebildet ist, so daß im Betrieb im Bereich der Wälzlager ein höheres Vakuum als am Glockenrand des Rotors herrscht. Mit anderen Worten wurde die Pumprichtung der über die zylindrische Innenfläche des Rotors wirkende Pumpstufe umgekehrt und diese Stufe zu einer dynamischen Dichtung umgestaltet, die verhindert, daß Gase in den Lagerraum eindringen können.

Bezüglich von Merkmalen einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird auf die Unteransprüche verwiesen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand dieses bevorzugten Ausführungsbeispiels mithilfe der einzigen Figur näher erläutert, die in schematischer Darstellung eine Holweckpumpe gemäß der Erfindung zeigt.

Die Pumpe besitzt ein Gehäuse 1, das über einen Flansch 2 an ein zu evakuierendes Gefäß anschließbar ist. Der Sauganschluß 3 befindet sich also innerhalb dieses Flansches im Bereich des Scheitels 4 eines glockenförmigen Rotors 5, der in das Gehäuse 1 eingesetzt ist. Von unten ragt in das Gehäuse ein mit diesem fest verbundener rohrförmiger Stator 6 hinein, der an seiner zylindrischen Außenfläche Nuten 7 einer Holweckpumpstufe besitzt. Ähnliche Nuten 8, jedoch mit größeren Abmessungen, befinden sich an der zylindrischen Innenfläche des Gehäuses 1 und bilden in Verbindung mit der äußeren Zylinderfläche 9 des Rotors 5 eine weitere Holweckpumpstufe. Die Neigungsrichtung der Nuten 7 ist der der Nuten 8 gleichgerichtet, so daß die Pumpwirkung in beiden Stufen in der Figur von oben nach unten verläuft. Die zu pumpenden Gase, die am Sauganschluß 3 angesaugt werden, werden also durch die von den Nuten 8 und der Rotoraußenfläche 9 gebildete Holweckpumpe nach unten gesaugt und gelangen über einen seitlichen Anschluß 11 zu einer nicht dargestellten Vorvakuumpumpe.

Der Rotor wird im Inneren des rohrförmigen Stators 6 durch zwei Wälzlager 12 und 13 gehalten, die zwischen sich den Motor 14 einschließen. Auf die Darstellung der Einzelheiten des Motors wie Wicklungen, Blechpakete, elektrische Speisung usw. wurde verzichtet, da es sich hier um eine dem Fachmann vertraute Technik handelt.

Gase, die sich im Motor- und Lagerraum 15 befinden, werden durch die von den Nuten 7 und der zylindrischen Rotor-Innenfläche 10 gebildete Holweckpumpstufe in Richtung auf den Vorvakuumanschluß 11 abgesaugt. Werden aggressive Dämpfe über den Sauganschluß 3 abgepumpt, dann können diese nicht in den Motorraum 15 eindringen, da die von den Nuten 7 und der Rotor-Innenfläche 10 gebildete Pumpstufe entgegen ihrer

Pumprichtung von diesen Gasen durchströmt werden müßte. Diese Pumpstufe wirkt also als dynamische Dichtung, die praktisch keine Pumpleistung vollbringen muß, sondern nur eine Druckdifferenz herstellen soll. Somit können die Nuten 7 wesentlich weniger tief in den Stator eingeschnitten werden und näher beieinander liegen als die Nuten 8 der eigentlichen Pumpstufe. So kann beispielsweise die dynamische Dichtung eine Druckdifferenz von 5000 Pa und mehr aufrechterhalten.

Auf die Verwendung von Spülgas kann hier meist verzichtet werden. Zur Erhöhung der Sicherheit kann allerdings, falls erwünscht, Spülgas in stark reduzierter Menge nach wie vor in den Motorraum eingespeist werden.

Ein wichtiger Vorteil der erfindungsgemäßen Pumpe liegt in ihrer Unempfindlichkeit gegenüber kurzzeitigen Druckanstiegen bis zu einigen tausend Pa. Sogar sehr kurze Druckanstiege bis zu Atmosphärendruck führen noch nicht zum völligen Zusammenbruch des Vakuums im Motorraum 15.

Die Erfindung ist nicht in allen Einzelheiten auf die in der Figur dargestellte Pumpe beschränkt, zumal deren Darstellung stark schematisiert ist. Insbesondere läßt sich die Erfindung auch auf Turbomolekularpumpen oder gemischte Pumpen anwenden, bei denen statt der oder neben den Nuten 8 eine Turbobeschaufelung vorgesehen ist.

Ansprüche

1. Hochvakuumpumpe mit einem glockenförmigen Rotor (5), dessen Welle über Wälzlager (12, 13) gehalten wird, die sich im Inneren der Rotorglocke befinden, mit einem Stator (1, 6), der zusammen mit der zylindrischen Innenfläche (10) des Rotors einerseits und zusammen mit der zylindrischen Außenfläche (9) des Rotors andererseits je eine Molekularpumpstufe bildet, von denen zumindest die erstere vom Holwecktyp ist, und mit einem Sauganschluß (3), der sich im Bereich des Scheitels (4) des glockenförmigen Rotors (5) befindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorvakuumanschluß (11) der Pumpe im Bereich des Glockenrands des Rotors (5) angeordnet ist und daß die Holweckstufe (7, 10) als in Richtung auf den Glockenrand pumpende dynamische Dichtung ausgebildet ist, so daß im Betrieb im Bereich der Wälzlager (12, 13) ein höheres Vakuum als am Glockenrand des Rotors (5) herrscht.

2. Hochvakuumpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Pumpe antreibende Motor (14) im Inneren der Rotorglocke (5) zwischen zwei Wälzlagern (12, 13) liegt.

3. Hochvakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Pumpstufen (7, 10; 8, 9) vom Holwecktyp sind und daß die Nutentiefe und -breite sowie der Abstand zwischen Stator und Rotor in der von der Außenfläche (9) des Rotors (5) und der entsprechenden Statorfläche gebildete Pumpstufe wesentlich größer als in der anderen Pumpstufe (7, 10) gewählt ist.

