



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 071 715
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82105132.3

51 Int. Cl.³: F 04 C 19/00

22 Anmeldetag: 11.06.82

30 Priorität: 24.06.81 DE 3124867

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**, Berlin
und München Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2 (DE)

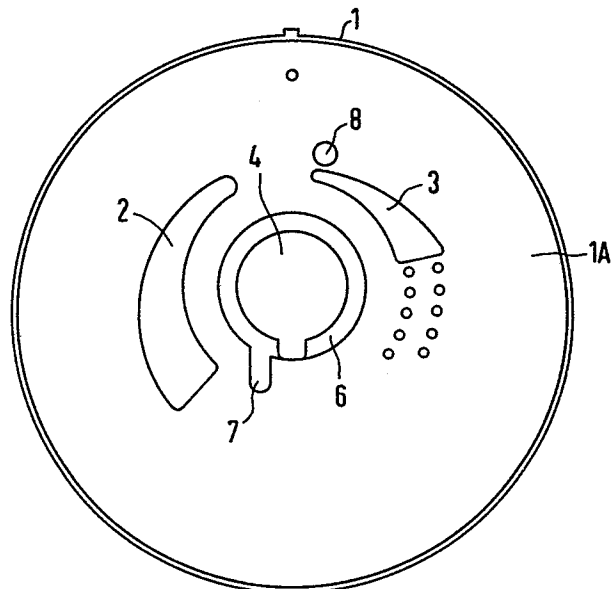
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 16.02.83
Patentblatt 83/7

84 Benannte Vertragsstaaten: **BE GB IT SE**

72 Erfinder: **Lübke, Wilfried**, Rothenburger Strasse 51,
D-8501 Ammerndorf (DE)

54 **Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe für gasförmige Medien.**

57 Zum verbesserten Betrieb bei niedrigeren Ansaugdrücken unter Vermeidung von Erosionsschäden bei Fortfall von Druckerhöhungspumpen oder Schöpfrohren im Kreisbetrieb sowie zur vereinfachten äußeren Führung der Betriebsflüssigkeit ist hinter dem Saugschlitz (2) in der Steuerscheibe (1) auf der dem Flügelrad zugewandten Seite (1A) eine Einströmrinne (7) eingefräst, die in Verbindung mit einem Druckflüssigkeitsdurchlaß (6) für spaltdichtende Druckflüssigkeit steht und es ist die Druckflüssigkeitszuleitung mit einem Abscheider oder dem Maschinensumpf verbunden. Zur Wirkungsgradverbesserung bzw. Flüssigkeitsförderung bei höheren Ansaugdrücken ist zusätzlich in der Steuerscheibe oberhalb des Druckschlitzes (3) ein Entlastungsdurchlaß (8) vorgesehen.



EP 0 071 715 A2

SIEMENS AKTIENGESellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 81 P 3 1 0 4 E

5 Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe für gasförmige Medien

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 10 Bei verschiedenen Betriebsbedingungen und Betriebsarten von Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen treten eine Reihe von Nach-
teilen auf, die bisher entweder nicht oder nur zum Teil be-
seitigt oder gemildert werden können. So sind bei Vakuump-
pumpen, die mit ihrer Betriebsflüssigkeit im Kreisbetrieb
15 arbeiten, im besagten Flüssigkeitskreislauf entweder geson-
derte Druckerhöhungspumpen oder statt dessen im Maschinen-
gehäuse Schöpfrohre auf der Saugseite eingeschraubt, die in
den rotierenden Flüssigkeitsring eintrauchen. Im letzteren
Fall können am Maschinengehäuse im Bereich des in den
20 Flüssigkeitsring eintauchenden Schöpfrohres Erosionsschäden
auftreten, die die Lebensdauer und das einwandfreie Arbeiten
der Vakuumpumpe nachteilig beeinflussen.

- Außerdem treten bei sämtlichen Betriebsarten bis etwa 60 mbar
25 Ansaugdruck den Wirkungsgrad der Vakuumpumpe verschlechternde
Spaltverluste auf, die durch eine Verkleinerung der Axial-
spiele des Laufrades nur sehr begrenzt herabgesetzt werden
können, da zu kleine Axialspiele die Betriebssicherheit ein-
schränken.

- 30 Bei Vakuumpumpen mit Umlaufflüssigkeit, die einen Durchlaß
in der Steuerscheibe für die Saugflüssigkeit (Umlaufwasser-
bohrung) haben, treten merkliche Erosions- und/oder Kavita-
tionsschäden im Bereich der besagten Durchlässe an Steuer-
scheiben und Laufrädern auf, die nur durch die Verwendung
35 hochwertigen Werkstoffes (CrNi-Stahl) für diese Maschinen-
teile hinausgezögert werden können.

Bei Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen der eingangs genannten Art, die im Bereich höherer Ansaugdrücke im Betrieb außer gasförmigem Medium gegebenenfalls auch noch Flüssigkeiten mitfördern sollen, ergibt sich bei Mitförderung von Flüssig-

5 keiten ein erhöhter Leistungsbedarf und eine Verschlechterung der Laufeigenschaften des Laufrades, die zu einer beschleunigten Abnutzung der Lager des Laufrades führen können. Zur Verminderung des Leistungsbedarfsanstieges und Beibehaltung der normalen Laufeigenschaften werden in die

10 Saugleitung vor der Vakuumpumpe ein gesonderter Vorabscheider eingebaut, der eventuell mitgeführte Flüssigkeit vom gasförmigen Medium schon vor der Vakuumpumpe absondert. Diese Maßnahmen ergeben bei reiner Gasförderung einen verminderten Wirkungsgrad.

15 Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung der Betriebseigenschaften unter Fortfall in besonderen Fällen erforderlicher aufwendiger und störungsanfälliger Hilfseinrichtungen sowie die Vermeidung von Erosionsschäden bei

20 Kreisbetrieb und/oder Mitförderung von saugseitig anfallender Flüssigkeit.

Die Lösung der gestellten Aufgabe zur Beseitigung von Erosionsschäden an Steuerscheiben und Laufrädern durch Teile

25 der Betriebsflüssigkeit und verbesserte Einströmbedingungen für diese bei verbessertem Wirkungsgrad durch verringerte Spaltverluste im unteren Bereich des Ansaugdruckes für das zu fördernde Gas gelingt bei Kreisbetrieb ohne Druckerhöhungspumpe bzw. Schöpfrohr durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

30

Bei Pumpenbetrieb im höheren Bereich der Ansaugdrücke gelingt bei Mitförderung von Betriebsflüssigkeit die Lösung der gestellten Aufgabe, nämlich ohne Vorabscheider in der

35 Saugleitung eine Verringerung der Leistungsaufnahme unter verbesserten Laufeigenschaften bzw. ohne Mitförderung von

Betriebsflüssigkeit eine Verbesserung des Wirkungsgrades zu erhalten, durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 3.

- 5 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von zusätzlichen Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß verbesserten Steuerscheibe für eine Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe der
10 eingangs genannten Art ist anhand der Zeichnung nachfolgend näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 die Draufsicht auf die dem Lagerschild mit Ein- und Auslaß zugewandte Seite der Steuerscheibe und
15 Fig. 2 die Draufsicht auf die dem Läuferad zugewandte Seite der Steuerscheibe.

Bei Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen der hier in Betracht gezogenen Art ist das nicht dargestellte Laufrad mit am Umfang
20 seiner Laufradnabe angeordneten Schaufeln exzentrisch in einem nicht dargestellten Maschinengehäuse angeordnet. Die Laufradwelle durchdringt Wellendurchlässe 4 von das Maschinengehäuse beispielsweise beidseitig abdeckenden ebenen Steuerscheiben 1, die ihrerseits nach außen von nicht dar-
25 gestellten Lagerschilden für die Laufradwelle abgedeckt sind und die im Falle der geschilderten doppelflutigen Pumpe jeweils getrennte Ein- und Auslässe für das zu fördernde Medium haben. Diese Einlässe bzw. Auslässe stehen über Saugschlitz 2 bzw. Druckschlitz 3 in den Steuerscheiben 1 mit
30 den vom innerhalb des Maschinengehäuses mit dem Flügelrad mitrotierenden Flüssigkeitsring umfangsseitig abgeschlossenen Schaufelkammern in Verbindung. In den Lagerschilden sind zwischen den Einlässen und Auslässen jeweils Flüssigkeitskanäle vorgesehen, die mit einer außerhalb der Maschine
35 befindlichen Druckflüssigkeitszuleitung verbunden sind und in Druckflüssigkeitseinläufe 5 zu Druckflüssigkeitsdurchlässen 6 in den Steuerscheiben 1 münden.

Der Druckflüssigkeitsdurchlaß 6 ist auf der Seite 1A als eine den Wellendurchlaß 4 umgebende Ringnut ausgebildet, in die vom äußeren Umfang her eine auf der Seite 1A angebrachte Einströmrinne 7 mündet. Die Einströmrinne 7 lenkt
5 die spaltabdichtende Druckflüssigkeit in Richtung des rotierenden Flüssigkeitsringes in diesen wirbelfrei ein, wobei die Einströmrinne 8 in Laufraddrehrichtung gesehen hinter dem Saugschlitz 2 und unterhalb des Wellendurchlasses 4 parallel zu einer zwischen Saug- und Druckschlitz
10 verlaufenden Durchmesserachse als Fräsnut angebracht ist. Unter Umständen können auch mehrere Einströmrinnen vorgesehen sein.

In vielen Fällen ist eine Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe am
15 Auslaß jedes Lagerschildes mit einem Abscheider verbunden, der über eine nicht dargestellte Leitung mit dem Druckflüssigkeitseinlauf 5 verbunden ist, statt wie bekannterweise mit einem Flüssigkeitsrücklauf.

20 Bei Wegfall eines Abscheiders ist dagegen der Sumpf der Maschine mit dem Druckflüssigkeitseinlauf 5 zu verbinden.

Mit einer solchen Vakuumpumpe können bei niedrigen Ansaugdrücken bis etwa 60 mbar im Kreisbetrieb ohne erosions-
25 gefährdete Schöpfrohre und ohne gesonderte Druckerhöhungspumpen größere Ansaugvolumenströme unter Verringerung der Spaltverluste und mit besserem Wirkungsgrad gefördert werden, wobei die äußere Betriebsflüssigkeitsführung vereinfacht ist. Außerdem können die sonst im Bereich von
30 "Umlaufflüssigkeitsbohrungen" der Steuerscheiben auftretenden Erosionsschäden durch den Wegfall solcher Umlaufflüssigkeitsbohrungen infolge Wegfalls der Saugflüssigkeitsleitung erst gar nicht auftreten.

35 Bei Vakuumpumpen, die im Bereich höherer Ansaugdrücke etwa ab 180 mbar arbeiten, ist eine Verbesserung des Wirkungsgrades ohne Mitförderung von Flüssigkeiten bzw. eine

Verbesserung der Laufeigenschaften und eine Verminderung des Leistungsgedarfes bei Mitförderung von Flüssigkeiten durch die Anbringung von zusätzlichen Entlastungsdurchlässen 8 in den Steuerscheiben 1 erreichbar.

5

Jeweils oberhalb des Druckschlitzes 3, getrennt von diesem, ist dessen Außenkontur benachbart ein Entlastungsdurchlaß 8 als Bohrung oberhalb des Druckschlitzendes angeordnet, der bei Mitförderung von Flüssigkeit vom rotierenden Flüssigkeitsring überdeckt wird.

10

2 Figuren

4 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe für gasförmige Medien mit einem ein Laufrad exzentrisch umgebenden Maschinengehäuse, 5 das stirnseitig von Lagerschilden für die Laufradwelle abgeschlossen ist, von denen wenigstens ein Lagerschild getrennte Ein- und Auslässe für das Medium aufweist, die über Saug- und Druckschlitz in einer zwischen einem solchen Lagerschild und dem Maschinengehäuse angeordneten ebenen 10 Steuerscheibe mit vom Flüssigkeitsring umfangsseitig abgeschlossenen Schaufelkammern des Laufrades in Verbindung stehen, daß ferner zwischen den Ein- und Auslässen im betreffenden Lagerschild ein an eine Druckflüssigkeitszuleitung angeschlossener Druckflüssigkeitskanal vorgesehen ist, 15 der mit einem unterhalb des Wellendurchlasses der Steuerscheibe stirnseitig vor der Laufradnabe angeordneten Druckflüssigkeitsdurchlaß der Steuerscheibe korrespondiert, so daß die Druckflüssigkeit spaltabdichtend in den Flüssigkeitsring abfließt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , 20 daß die Steuerscheibe (1) auf der dem Laufrad zugewandten Seite (1A) mindestens eine Einströmrinne (7) in Laufraddrehrichtung gesehen hinter dem Saugschlitz (2) und unterhalb des Wellendurchlasses (4) aufweist, die sich über den Laufradnabenbereich bis in den Schaufelkammerbereich 25 erstreckt und mit dem Druckflüssigkeitsdurchlaß (6) in Verbindung steht und daß der Sumpf der Vakuumpumpe bzw. bei Vorhandensein eines dem Auslaß im Lagerschild nachgeordneten Abscheiders dieser ausschließlich mit der Druckflüssigkeitszuleitung zum Druckflüssigkeitseinlauf (5) in der Steuerscheibe (1) verbunden ist. 30

2. Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , 35 daß eine einzige Einströmrinne (7) einer zwischen Saug- und Druckschlitz (2, 3) liegenden Durchmesserachse der Steuerscheibe (1) parallel längserstreckt angeordnet und als Fräsnut ausgebildet ist.

3. Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe für gasförmige Medien nach Anspruch 1 oder 2 zur wahlweisen Mitförderung von Flüssigkeiten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Steuerscheibe (1) oberhalb des Druckschlitzes (3) und
5 dessen Außenkontor benachbart mindestens einen zusätzlichen vom Druckschlitz (3) getrennten Entlastungsdurchlaß (8) für den Flüssigkeitsring aufweist.
4. Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe nach Anspruch 3, d a -
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Entlastungsdurchlaß (8) als Bohrung oberhalb des Druckschlitzendes vorgesehen ist.

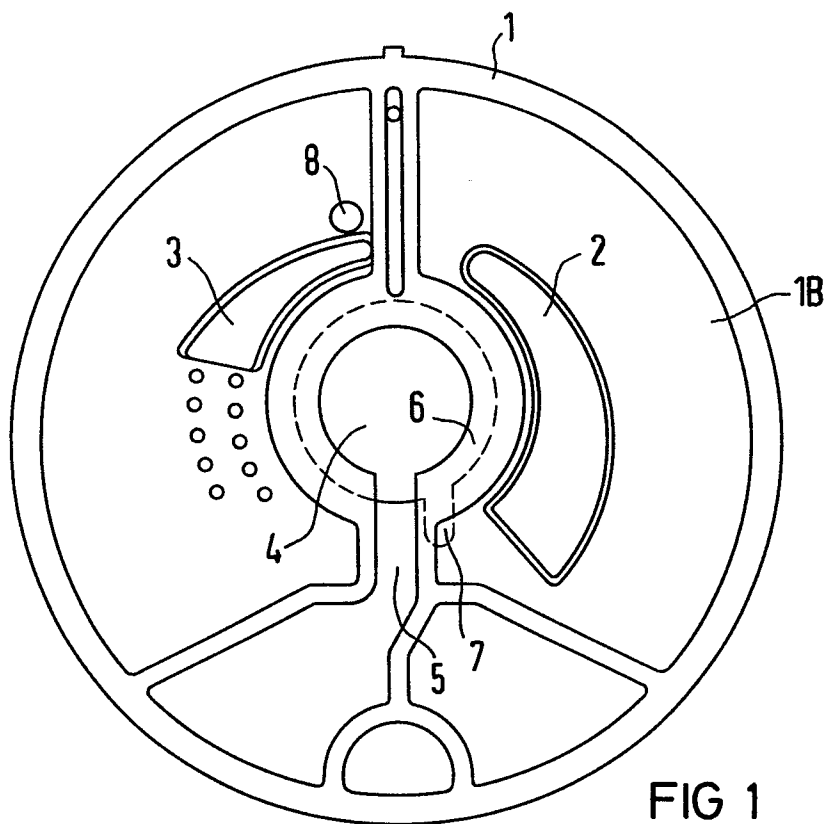


FIG 1

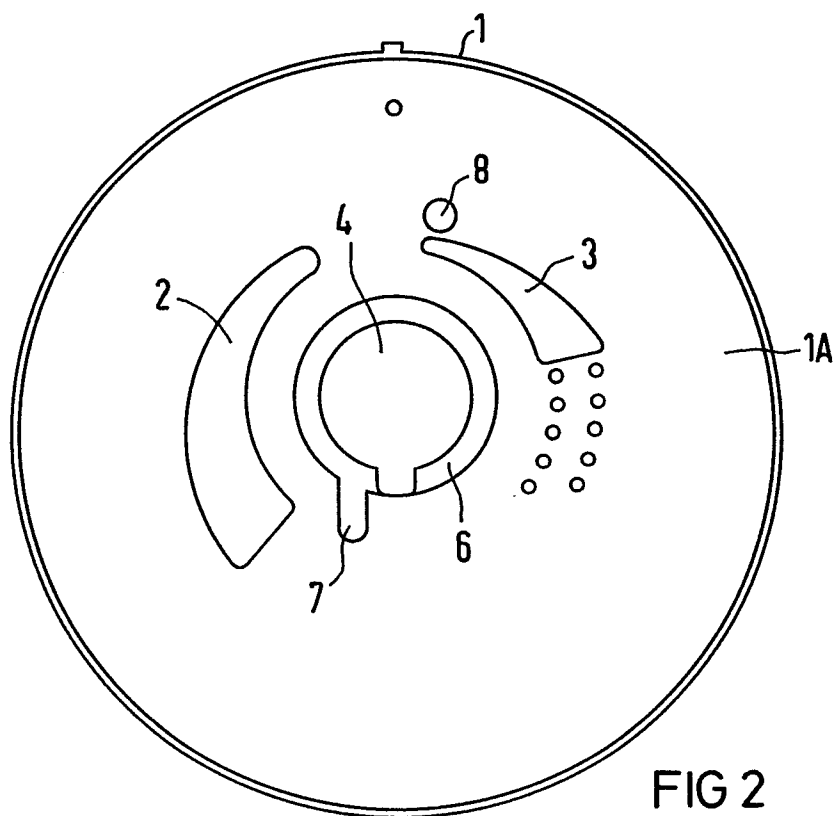


FIG 2