



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **F04D 25/06**, F04D 29/04,
F04D 23/00

(21) Anmeldenummer: **04405421.1**

(22) Anmeldetag: **05.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

• **Kleynhans, George**
8180 Bülach (CH)
• **Ortmann, Peter**
8200 Schaffhausen (CH)

(30) Priorität: **05.07.2003 EP 03405502**

(74) Vertreter: **Dr. Graf & Partner**
Intellectual Property,
Postfach 518
8201 Schaffhausen (CH)

(71) Anmelder: **MAN Turbomaschinen AG Schweiz**
8005 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Suter, Roger**
8050 Zürich (CH)

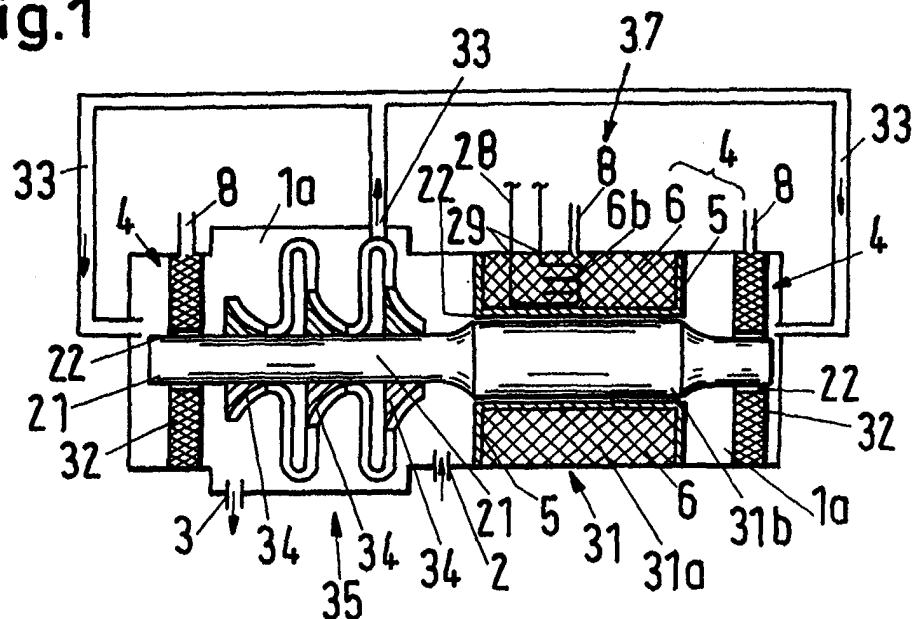
Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Kompressorvorrichtung und Verfahren zum Betrieb derselben**

(57) Die Kompressorvorrichtung umfasst einen Radialverdichter (35) zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor (31) zum Antrieb des Radialverdichters (35), wobei der Radialverdichter (35) und der Elektromotor (31) in einem Druckgehäuse (1) angeordnet sind, welches mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, und umfasst eine im Druckgehäuse (1) angeordnete, gekapselte Vorrichtung (4), deren Innenraum fluid leitend mit einer Druckminderungs- vorrichtung (37) verbunden ist.

net sind, welches mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, und umfasst eine im Druckgehäuse (1) angeordnete, gekapselte Vorrichtung (4), deren Innenraum fluid leitend mit einer Druckminderungs- vorrichtung (37) verbunden ist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kompressorvorrichtung gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betrieb einer Kompressorvorrichtung gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 15.

[0002] Es ist bekannt zum Fördern und/oder Verdichten von Gasen eine Kompressorvorrichtung umfassend einen Radialverdichter sowie einen diesen antreibenden Elektromotor zu verwenden. Wird die Kompressorvorrichtung bei einem höheren Prozessdruck betrieben, so ist es zudem bekannt, die Kompressorvorrichtung innerhalb eines Druckgehäuses, insbesondere eines gemeinsamen Druckgehäuses anzuordnen, wobei das Druckgehäuse mit Gaseinlass- und Gasauslassleitungen versehen ist.

[0003] Nachteilig an einer derartigen, bei einem höheren Prozessdruck betriebenen Kompressorvorrichtung ist die Tatsache, dass diese zum Verdichten von kontaminierten Gasen oder Gasen mit korrosiven Anteilen weniger geeignet sind, weil gewisse Komponenten der Kompressorvorrichtung einer erhöhten Abnutzung unterliegen.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Kompressorvorrichtung sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Kompressorvorrichtung zu schaffen, die insbesondere zum Fördern von kontaminierten und/oder korrosiven Gasen geeignet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Kompressorvorrichtung aufweisen die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 14 betreffen weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren zum Betrieb einer Kompressorvorrichtung aufweisend die Merkmale von Anspruch 15. Die Unteransprüche 16 und 18 betreffen weitere, vorteilhafte Verfahrensschritte.

[0006] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Kompressorvorrichtung umfassend einen Radialverdichter zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor zum Antrieb des Radialverdichters, wobei der Radialverdichter und der Elektromotor in einem Druckgehäuse angeordnet sind, welches mit einer Gaseinlassleitung sowie eine Gasauslassleitung versehen ist, sowie umfassend eine im Druckgehäuse angeordnete, gekapselte Vorrichtung, deren Innenraum Fluid leitend mit einer Druckminderungs Vorrichtung verbunden ist.

[0007] In einer einfachen Ausführungsform ist die Druckminderungs Vorrichtung als eine Fluid leitende Verbindungsleitung zum Raum ausserhalb des gasdichten Druckgehäuses ausgestaltet. Das Fluid ist vorzugsweise ein Gas, könnte jedoch auch eine Flüssigkeit umfassen oder im wesentlichen aus einer Flüssigkeit bestehen.

[0008] Die erfindungsgemässe Kompressorvorrichtung weist eine gekapselte Vorrichtung auf, innerhalb welcher empfindliche Komponenten wie beispielsweise

der Stator des Elektromotors von den geförderten Gasen, beispielsweise Sauer gasen mit Anteilen an H_2S und/oder CO_2 , geschützt sind. Die gekapselte Vorrichtung umfasst eine Kapselung, im Englischen auch als "can" bezeichnet, sowie darin angeordnete Komponenten. Die Kapselung ist vorzugsweise gasdicht oder annähernd gasdicht ausgestaltet. Als Kapselung werden, beispielsweise für den Stator, vorzugsweise sehr dünne, nichtmagnetisierbare Bleche oder faserverstärkte Kunststoffe verwendet, welche eine Dicke im Millimeterbereich, beispielsweise eine Dicke im Bereich zwischen 0,1 mm bis 5 mm aufweisen. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass sich während dem Betrieb der Kompressorvorrichtung unter einem höheren Prozessdruck, beispielsweise beim Fördern eines Gases im Bereich zwischen 1 und 150 Bar, innerhalb der gekapselten Vorrichtung ein Druck aufbauen kann, da das Prozessgas durch Ritzen, Spalten oder Diffusion in die gekapselte Vorrichtung hineindringt bzw. hineinströmt. Aus diesem schleichenden Druckaufbau in der gekapselten Vorrichtung kann ein äusserst gefährlicher Betriebszustand entstehen, dann nämlich, wenn der Druck des Prozessgases sehr schnell reduziert wird, beispielsweise wenn die Kompressorvorrichtung abgeschaltet werden muss. Dabei könnte es vorkommen, dass der Druck in der gekapselten Vorrichtung den Druck des Prozessgases übersteigt, was zur Folge hätte, dass die Kapselung beschädigt oder zerstört wird, indem sich die beispielsweise äusserst dünnen Bleche verbiegen, was die Kompressorvorrichtung beschädigen oder zerstören könnte. Um einen sicheren Betrieb der Kompressorvorrichtung zu gewährleisten muss daher die gekapselte Vorrichtung zumindest mechanisch geschützt werden. Dies geschieht dadurch, dass sichergestellt wird, dass der Druck des Prozessgases zumindest gleich ist, vorzugsweise jedoch immer höher ist, als der Druck innerhalb der gekapselten Vorrichtung. Hierzu wird der Innenraum der gekapselten Vorrichtung Fluid leitend mit einer Druckminderungs Vorrichtung verbunden, insbesondere über eine Fluid leitende Verbindungsleitung mit dem Raum ausserhalb des gasdichten Druckbehälters. In einer einfachen Ausführungsform mündet diese Verbindungsleitung direkt in die Atmosphäre, sodass sichergestellt ist, dass der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung gleich dem Atmosphärendruck ist oder nicht wesentlich über Atmosphärendruck ansteigt. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform mündet die genannte Verbindungsleitung in ein ansteuerbares Ventil, um den Druckabbau, beispielsweise zur Atmosphäre, über das Ventil zu steuern. Mit Hilfe von Sensoren und einer Regelvorrichtung kann der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung und der Druck im Innenraum des Druckbehälters gemessen werden, und das Ventil beispielsweise derart betätigt werden, dass der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung immer tiefer liegt als der Druck des Prozessgases im Innenraum des Druckbehälters und beispielsweise eine konstante Druckdifferenz auf-

weist. In diesem Betriebsmodus ist es beispielsweise möglich, dass der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung 100 Bar beträgt, ohne dass bei einer Reduktion des Prozessdrucks das Risiko einer Explosion der gekapselten Vorrichtung besteht. Falls beispielsweise die Kompressorvorrichtung abgeschaltet werden muss, kann ein gesteuerter Dekompressionsvorgang durchgeführt werden, indem beispielsweise der Prozessdruck mit 20 Bar / Minute entlastet wird, und der Druck in der gekapselten Vorrichtung über die Druckminderungs-
 10 vorrichtung ebenfalls mit dieser Rate entlastet wird, oder zumindest derart, dass der Druck innerhalb der gekapselten Vorrichtung ständig geringer ist als der Prozessdruck.

[0009] Eine Druckerhöhung in einer gekapselten Vorrichtung kann nebst dem Eindringen von Gas auch durch eine Erwärmung entstehen. Wird beispielsweise ein magnetisches Radiallager, das in einer gekapselten Vorrichtung angeordnet ist, während dem Betrieb erwärmt, so steigt der Druck in der gekapselten Vorrichtung an. Sollte sich noch Flüssigkeit, z.B. Wasser, in der gekapselten Vorrichtung befinden, so kann der Innendruck durch die Erwärmung beträchtlich ansteigen. Die erfindungsgemässe Kompressionsvorrichtung umfassend eine Druckminderungs-
 20 vorrichtung sorgt auch in diesem Falle dafür, dass keine mechanische Beschädigung der gekapselten Vorrichtung auftritt.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele im Detail erläutert. Es zeigen schematisiert:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Kompressor-
 5 vorrichtung, welche in einem Druckgehäuse angeordnet ist;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein weiteres Druck-
 10 gehäuse mit einer gekapselten Vorrichtung;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein elektromagnetisches Radiallager;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch das in Fig. 3 darge-
 15 stellte Radiallager entlang der Schnittlinie A-A;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine gekapselte Vor-
 20 richtung;
- Fig. 6 einen Längsschnitt mit einem Detailspekt eines Axiallagers.

[0011] Figur 1 zeigt eine Kompressorvorrichtung umfassend einen Radialverdichter 35 sowie eine Elektro-
 25 motor 31, welche über eine gemeinsame rotierbare Welle 21 miteinander verbunden sind, welche durch Radialmagnetlager 32 drehbar gelagert sind, und welche innerhalb eines gemeinsamen Druckgehäuses 1 mit Innenraum 1a angeordnet sind. Das Druckgehäuse 1 ist vorzugsweise gasdicht und weist eine Gaseinlasslei-

tung 2 sowie eine Gasauslassleitung 3 auf, durch welche das geförderte Gas fliesst. Im Innenraum 1a des Druckgehäuses 1 entsteht während dem Betrieb ein Prozessdruck, welcher zwischen einem Gasein-
 30 lassdruck in der Gaseinlassleitung 2 und einem Gasauslassdruck in der Gasauslassleitung 3 liegt. Ein Teil des von den Kompressorschaukeln 34 verdichteten Gases wird zur Kühlung der Kompressorvorrichtung über die Leitungen 33 dem Druckgehäuse 1 seitlich zugeleitet, und strömt innerhalb des Druckgehäuses 1 in axialer Richtung durch den Gasspalt 22 des Magnetlagers 32 bzw. des Elektromotors 31. Somit liegt am Magnetlager 32 und am Stator 31a im wesentlichen der Prozessdruck an, welcher das geförderte Gas aufweist.

Zum Schutz des Stators 31a bzw. dessen schematisch dargestellten Statorspulen 6b vor einem aggressiven Gas ist dieser in einem Innenraum 6 einer gekapselten Vorrichtung 4 angeordnet. Die gekapselte Vorrichtung 4 umfasst den Innenraum 6 sowie eine dichtende Kapselung 5. Der Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 bildet eine druckstabile Trägerstruktur, welche beispielsweise durch die Statorspulen 6b selbst ausgebildet ist, oder indem die Statorspulen 6b beispielsweise in ein druckfestes Medium eingegossen sind. Elektro-
 35 kabel 28 sind über eine Kabeldurchführung 29 zur Energieversorgung der Statorspulen 6b vorgesehen. An der Oberfläche der druckstabilen Trägerstruktur liegt die Kapselung 5 auf, welche vorzugsweise aus einem dünnen Blech besteht. Das entlang des Luftspaltes 22 verlaufende Blech ist nicht magnetisierbar und weist eine Dicke im Millimeterbereich auf. Die seitlich angeordneten, radial nach aussen verlaufenden Bleche 5 können auch einen grösseren Dicke, z.B. mehr als 5 mm aufweisen und stabiler ausgebildet sein. Der Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 ist durch die Kapselung 5 sowie das Druckgehäuse 1 begrenzt und bezüglich dem Prozessgas gasdicht oder im wesentlichen gasdicht. Der Innenraum 6 ist über eine Fluid leitende Verbindungs-
 40 leitung 8 mit dem Raum ausserhalb des Druckgehäuses 1 verbunden. Sollte sich im Innenraum 6 ein Innendruck aufbauen, indem das sich im Druckraum 1a befindliche Prozessgas durch Ritzen, schadhafte Stellen oder Diffusion über die Kapselung 5 in den Innenraum 6 eindringt, so kann dieser Druck dadurch abgebaut werden, dass das Gas über die Druckminderungs-
 45 vorrichtung 34, in dieser Ausführung ausgestaltet als eine Verbindungsleitung 8, nach aussen zum Raum ausserhalb des Druckgehäuses 1 geleitet wird.

Nebst oder an Stelle des Elektromotors 31 können auch andere Komponenten wie die Magnetlager 32 in der bereits erläuterten gekapselten Vorrichtung 4 angeordnet sein, wobei in Figur 1 weder die elektrische Zuleitung noch die beispielsweise in ein Medium eingegossenen elektromagnetischen Spulen der Radialmagnetlager 32 dargestellt sind. Auch diese gekapselten Vorrichtungen 4 weisen eine Druckminderungs-
 50 vorrichtung 34, hier als Verbindungsleitung 8 dargestellt, auf, um den Druck in der gekapselten Vorrichtung 4 zu begrenzen. Die in Fi-

gur 1 dargestellten Verbindungsleitungen 8 münden beispielsweise in die Atmosphäre.

[0012] Das in Figur 2 schematisch dargestellte Druckgehäuse 1 umfasst unterschiedliche Ausführungsformen von Druckminderungsrichtungen 37 zur Begrenzung des Druckes im Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4. Die Druckminderungsrichtung 37 umfasst ein ansteuerbares, betätigbares Ventil 9, um den Druck im Innenraum 6 ansteuerbar zu reduzieren. Eine einfache Möglichkeit ein Eindringen von Prozessgas in den Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 festzustellen besteht darin, im Innenraum 6 einen Gassensor 15 anzuordnen, dessen Signal über eine elektrische Leitung 13 einer Regelvorrichtung 14 zugeführt ist. Sobald der Gassensor 15 das Prozessgas detektiert, ist zu erwarten, dass im Innenraum 6 ein Druckanstieg erfolgte. Die Regelvorrichtung 14 könnte beispielsweise ein Alarmsignal auslösen um das Ventil 9 manuell zu öffnen, oder das Ventil 9 automatisch öffnen, und den an der Verbindungsleitung 8 anstehenden Druck über die Leitung 10 abzulassen. Der Leitung 10 könnte auch ein Vent oder Flair nachgeordnet sein, um das unter Druck stehende Gas in die Atmosphäre abzugeben.

Eine weitere Möglichkeit ein Eindringen von Prozessgas in den Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 festzustellen besteht darin, im Innenraum 6 den Druck mit einem Sensor 11 zu messen. In einer weiteren Ausführungsform könnte zusätzlich noch mit einem Sensor 12 der Prozessdruck und/oder mit einem Sensor 26 der Umgebungsdruck gemessen und der Regelvorrichtung 14 zugeführt werden. Das Ventil 9 wird von der Regelvorrichtung 14 beispielsweise derart betätigt, dass der Druck im Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 immer unterhalb dem im Innenraum 1a des Druckgehäuses 1 anliegenden Prozessdruck liegt, bzw. dass der Druck im Innenraum 6 tiefer ist als im Innenraum 1a.

Eine weitere Möglichkeit den Druck im Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 zu reduzieren besteht darin, einen Pufferbehälter 16 vorzusehen, welcher über die Druckminderungsrichtung 37 Fluid leitend mit dem Innenraum 6 verbindbar ist. Der Pufferbehälter 16 könnte innerhalb oder ausserhalb des Druckgehäuses 1 angeordnet sein. Im Beispiel gemäss Figur 2 könnte die Druckminderungsrichtung 37 die Verbindungsleitungen 8 und 10, das Ventil 9 sowie die Leitung 20 und den Pufferbehälter 16 umfassen, welche Fluid leitend verbindbar sind. Der Pufferbehälter 16 weist zudem eine flexible und dichte Membran 17 auf, und ist über eine Leitung 19 und eine Durchbrechung 18 mit dem Innenraum 1a des Druckgehäuses 1 verbunden ist. Mit dieser Druckminderungsrichtung 37 kann durch eine entsprechende Ansteuerung des Ventils 9 sichergestellt werden, dass der Druck innerhalb des Innenraumes 6 nicht über den Druck im Innenraum 1a ansteigt sondern maximal den gleichen Wert wie im Innenraum 1a aufweist. Dies ist insbesondere wichtig, wenn der Druck im Innenraum 1a sinkt.

Das Ventil 9 oder auch die gesamte Druckminderungs-

richtung 37 kann innerhalb des Druckgehäuses 1 angeordnet sein, oder wie in Figur 2 dargestellt, im wesentlichen ausserhalb des Druckgehäuses 1 angeordnet sein.

Die Leitung 19 des Pufferbehälters 16 könnte auch, an Stelle der Verbindung in den Druckbehälter 1, einen Auslass in die Umgebung bilden, beispielsweise in die Atmosphäre oder in das den Druckbehälter 1 umgebende Wasser. Der Druckbehälter 1 sowie die darin angeordneten Komponenten sind insbesondere auch zum Betrieb unter Wasser geeignet.

[0013] Figur 3 zeigt eine gekapselte Vorrichtung 4 welche im wesentlichen ein Radialmagnetlager 32 umfasst, welches im Innenraum 6 angeordnet ist und von der Kapselung 5 umgeben ist. Der Innenraum 6 ist über die als Verbindungsleitung 8 ausgestaltete Druckminderungsrichtung 37 und die Durchbrechung 7 mit dem Raum ausserhalb des Druckgehäuses 1 verbunden. Die rotierbare Welle 21 ist unter Ausbildung eines Gaspaltes 22 berührungslos vom Radialmagnetlager 32 gehalten.

[0014] Figur 4 zeigt das mit Figur 3 beschriebene Radialmagnetlager 32 in einem Querschnitt entlang der Schnittlinie A-A.

[0015] Figur 5 zeigt eine gekapselte Vorrichtung 4 mit einer Druckminderungsrichtung 37 umfassend zwei getrennten Verbindungsleitungen 8. Mit Hilfe eines Vorratsbehälters 27 wird über die eine Verbindungsleitung 8 ein Spülgas, zum Beispiel Stickstoff, dem Innenraum 6 zugeleitet, und über die zweite Verbindungsleitung 8 wieder abgezogen und beispielsweise an die Umgebung entlassen. Der Innenraum 6 weist nicht dargestellte Fluidleitkanäle auf, welche vorzugsweise derart angeordnet und ausgestaltet sind, dass der Innenraum 6 homogen durchströmt wird. Dieses Spülen dient dazu schädliche chemische Substanzen aus dem Innenraum 6 zu entfernen, um beispielsweise die sich im Innenraum 6 befindlichen elektrischen Spulen und Magnete vor chemischen Einwirkungen zu schützen.

[0016] Figur 6 zeigt schematisch ein sich im Druckgehäuse 1 befindliches Axiallager mit einer Scheibe 36, welches zwischen zwei gekapselten Vorrichtungen 4 enthaltend Elektromagnete angeordnet ist, um die rotierbare Welle 21 in einer vorgebbaren Position zu halten. Die gekapselte Vorrichtung 4 ist vollständig innerhalb des druckbeaufschlagten Raumes 1a angeordnet, d.h. dem Prozessgas ausgesetzt, wobei auch diese gekapselte Vorrichtung 4 über als Verbindungsleitungen 8 ausgestaltete Druckminderungsrichtungen 37 Fluid leitend mit dem Raum ausserhalb des Druckgehäuses 1 verbunden ist.

[0017] Die in den Figuren 1 und 3 bis 6 dargestellten Druckminderungsrichtungen 37 könnten natürlich auch in den unterschiedlichen, in Figur 2 dargestellten Ausführungsformen ausgebildet sein.

[0018] Das erfindungsgemässe Verfahren zum Betrieb einer Kompressionsvorrichtung mit einem Radialverdichter 35 zum Komprimieren eines Gases, einem

Elektromotor 31 zum Antrieb des Radialverdichters 35 sowie einer gekapselten Vorrichtung 4 wird derart durchgeführt, dass der Druck im Innenraum 6 der gekapselten Vorrichtung 4 derart beeinflusst wird, dass dieser in allen Betriebszuständen der Kompressionsvorrichtung kleiner oder gleich des innerhalb des Druckgehäuses 1 anliegenden Prozessdruckes der Kompressionsvorrichtung gehalten wird.

Patentansprüche

1. Kompressorvorrichtung umfassend einen Radialverdichter (35) zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor (31) zum Antrieb des Radialverdichters (35), wobei der Radialverdichter (35) und der Elektromotor (31) in einem Druckgehäuse (1) angeordnet sind, welches mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, sowie umfassend eine im Druckgehäuse (1) angeordnete, gekapselte Vorrichtung (4), deren Innenraum (6) Fluid leitend mit einer Druckminderungs-
vorrichtung (37) verbunden ist.
2. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) zumindest aus einer Verbindungs-
leitung (8) zum Raum ausserhalb des Druckgehäuses (1) besteht.
3. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) eine in die Atmosphäre mün-
dende, Fluid leitende Verbindung aufweist.
4. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) einen Pufferbehälter (16) umfasst, welcher Fluid leitend mit dem Innenraum (6) verbindbar ist.
5. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) ein be-
tätigbares Ventil (9) umfasst, um den Druck im In-
nenraum (6) ansteuerbar zu reduzieren.
6. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) einen Sensor (11,13) zum Erfassen des Druckes in der gekapselten Vorrichtung (4) sowie eine Regelungsvorrichtung (14) umfasst, wobei die Regelungsvorrichtung (14) einen Sensorwert erfasst, diesen mit einem Sollwert vergleicht, und das Ventil (9) falls erforderlich betätigt und/oder einen Alarm auslöst.
7. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch**

gekennzeichnet, dass zudem ein Sensor (12) zum Messen eines Prozessdruckes angeordnet ist, und/oder dass ein Sensor (26) zum Messen eines Umgebungsdruckes angeordnet ist, und dass der Sensor (12,26) mit der Regelungsvorrichtung (14) verbunden ist.

8. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekapselte Vorrichtung (4) eine druckstabile Trägerstruktur aufweist, auf welcher eine Kapselung (5) aufliegt.
9. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der gekapselten Vorrichtung (4) ein Stator (31a) des Elektromotors (31) oder ein Stator eines Magnetlagers (32) angeordnet ist.
10. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekapselte Vorrichtung (4) teilweise durch die Innenwand des Druckgehäuses (1) begrenzt ist.
11. Kompressorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekapselte Vorrichtung (4) vollständig innerhalb eines druckbeaufschlagten Raumes (1a) angeordnet ist.
12. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferbehälter (16) ausserhalb des Druckgehäuses (1) angeordnet ist.
13. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferbehälter (16) mit dem Innenraum (1a) des Druckgehäuses (1) Fluid leitend verbunden ist.
14. Kompressorvorrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs-
vorrichtung (37) zumin-
dest zwei getrennte Verbindungsleitungen (8) auf-
weist, welche zum Raum ausserhalb des gasdich-
ten Druckgehäuses (1) münden, um ein Spülgas durch die gekapselte Vorrichtung (4) zu leiten.
15. Verfahren zum Betrieb einer Kompressionsvorrichtung welche einen Radialverdichter (35) zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor (31) zum Antrieb des Radialverdichters (35) umfasst, wobei der Radialverdichter (35) und der Elektromotor (31) in einem Druckgehäuse (1) angeordnet sind, wobei das Druckgehäuse (1) mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, und wobei innerhalb des Druckgehäuses (1) eine gekapselte Vorrichtung (4) mit einem Innenraum (6) angeordnet ist, wobei der Druck im Innenraum (6) der gekapselten Vorrich-

tung (4) derart beeinflusst wird, dass dieser in allen Betriebszuständen der Kompressionsvorrichtung kleiner oder gleich des innerhalb des Druckgehäuses (1) anliegenden Prozessdruckes der Kompressionsvorrichtung gehalten wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der gekapselten Vorrichtung (4) auf einem kleineren Wert als der anliegende Prozessdruck gehalten wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung (4) sowie der Prozessdruck gemessen wird, und der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung (4) durch ein entsprechendes Ansteuern eines Ventils (9) in einer vorgebbaren Beziehung zum Prozessdruck geregelt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gekapselten Vorrichtung (4) ein Spülgas zugeführt wird, um deren Innenraum von chemischen Verunreinigungen zu reinigen.

Amended claims in accordance with Rule 86(2) EPC

1. Kompressorvorrichtung umfassend einen Radialverdichter (35) zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor (31) zum Antrieb des Radialverdichters (35), wobei der Radialverdichter (35) und der Elektromotor (31) in einem Druckgehäuse (1) angeordnet sind, welches mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, sowie umfassend eine im Druckgehäuse (1) angeordnete, gekapselte Vorrichtung (4) mit einem Innenraum (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (6) Fluid leitend mit einer Druckminderungs Vorrichtung (37) verbunden ist, welche derart ausgestaltet ist, dass diese im Innenraum (6) eine Druckreduzierung bewirken kann.

2. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs Vorrichtung (37) zumindest aus einer Verbindungsleitung (8) zum Raum ausserhalb des Druckgehäuses (1) besteht.

3. Kompressorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckminderungs Vorrichtung (37) eine in die Atmosphäre mündende, Fluid leitende Verbindung aufweist.

4. Kompressorvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Druckminderungs Vorrichtung (37) einen Pufferbehälter (16) umfasst, welcher Fluid leitend mit dem Innenraum (6) verbindbar ist.

Druckminderungs Vorrichtung (37) zumindest zwei getrennte Verbindungsleitungen (8) aufweist, welche zum Raum ausserhalb des gasdichten Druckgehäuses (1) münden, um ein Spülgas durch die gekapselte Vorrichtung (4) zu leiten.

15. Verfahren zum Betrieb einer Kompressionsvorrichtung welche einen Radialverdichter (35) zum Komprimieren eines Gases sowie einen Elektromotor (31) zum Antrieb des Radialverdichters (35) umfasst, wobei der Radialverdichter (35) und der Elektromotor (31) in einem Druckgehäuse (1) angeordnet sind, wobei das Druckgehäuse (1) mit einer Gaseinlassleitung (2) sowie eine Gasauslassleitung (3) versehen ist, und wobei innerhalb des Druckgehäuses (1) eine gekapselte Vorrichtung (4) mit einem Innenraum (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck im Innenraum (6) der gekapselten Vorrichtung (4) derart beeinflusst wird, dass dieser in allen Betriebszuständen der Kompressionsvorrichtung kleiner oder gleich des innerhalb des Druckgehäuses (1) anliegenden Prozessdruckes der Kompressionsvorrichtung gehalten wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der gekapselten Vorrichtung (4) auf einem kleineren Wert als der anliegende Prozessdruck gehalten wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung (4) sowie der Prozessdruck gemessen wird, und der Druck im Innenraum der gekapselten Vorrichtung (4) durch ein

Fig.1

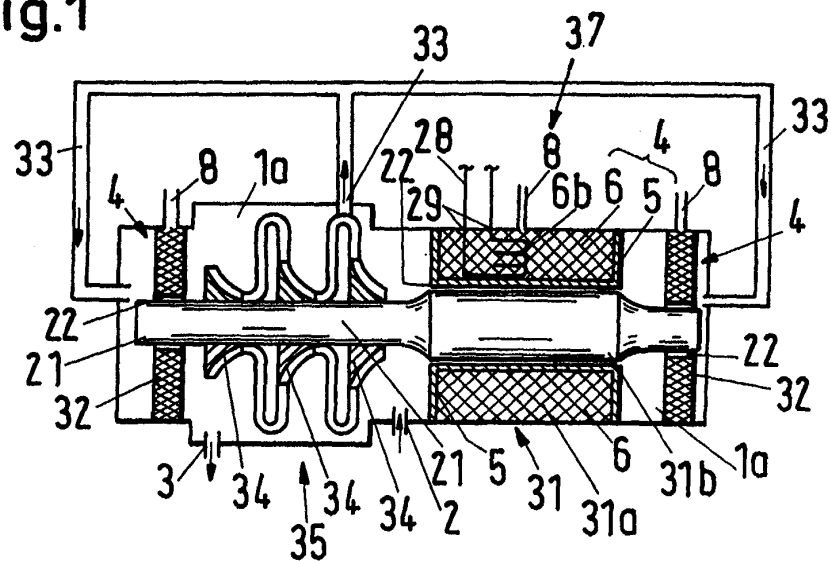


Fig.2

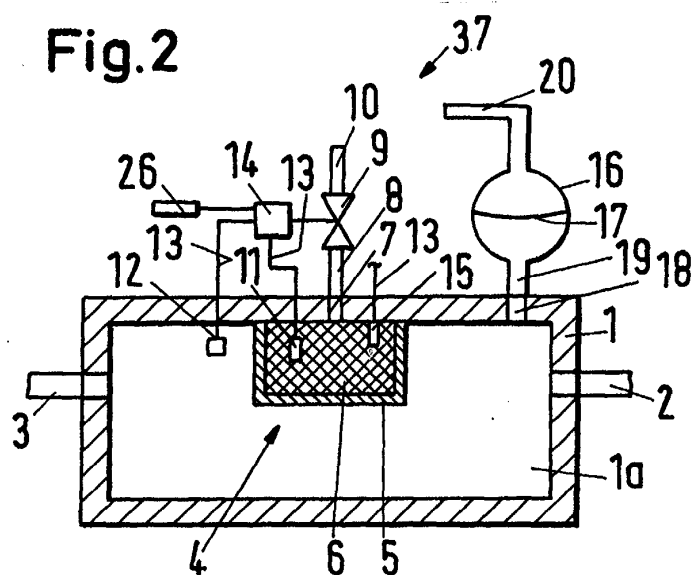


Fig.3

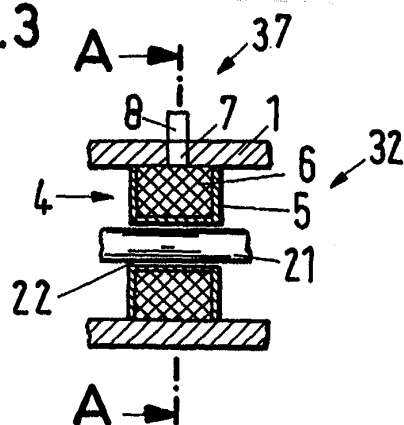


Fig.4

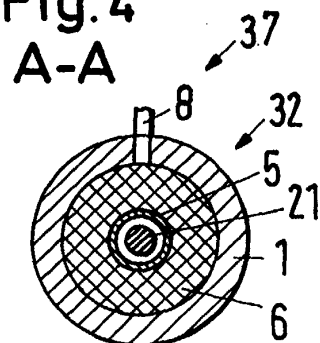


Fig.5

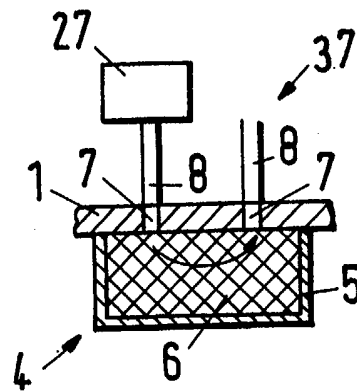
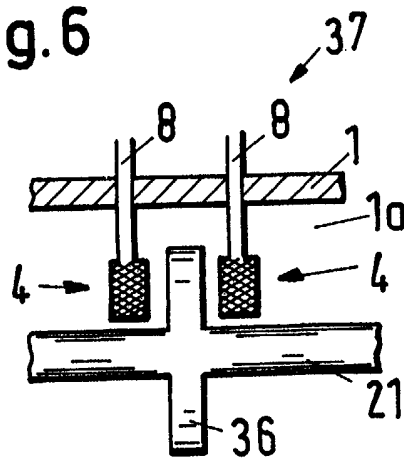


Fig.6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5421

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 02/099286 A (LENDERINK GERARDUS MARIA ;NIJHUIS ANTONIUS BERNARDUS MAR (NL); SIE) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) * Seite 1, Zeile 23-30 * * Seite 4, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 10 * * Abbildung 2 * ---	1-6,15	F04D25/06 F04D29/04 F04D23/00
A	US 5 698 917 A (SHULTZ RICHARD R) 16. Dezember 1997 (1997-12-16) * das ganze Dokument * ---	1,3	
A	US 6 464 469 B1 (GROB DENIS ET AL) 15. Oktober 2002 (2002-10-15) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 31. August 2004	Prüfer Giorgini, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 40 5421

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-08-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02099286 A	12-12-2002	NL 1018212 C2	10-12-2002
		BR 0210169 A	27-04-2004
		EP 1392981 A1	03-03-2004
		WO 02099286 A1	12-12-2002

US 5698917 A	16-12-1997	KEINE	

US 6464469 B1	15-10-2002	EP 0990798 A1	05-04-2000
		EP 1074746 A2	07-02-2001
		CA 2312081 A1	16-01-2001
		CA 2312085 A1	16-01-2001
		CN 1281100 A	24-01-2001
		CN 1281101 A	24-01-2001
		DE 20011217 U1	07-09-2000
		DE 20011219 U1	05-10-2000
		EP 1069313 A2	17-01-2001
		JP 2001041191 A	13-02-2001
		JP 2001041199 A	13-02-2001
		US 6390789 B1	21-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82