



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 781 927 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.1997 Patentblatt 1997/27

(51) Int. Cl.⁶: **F04D 29/28**, F04D 29/26,
F04D 17/16

(21) Anmeldenummer: **96120458.3**

(22) Anmeldetag: **19.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(72) Erfinder: **Weisshaar, Peter**
D-32108 Bad Salzufen (DE)

(30) Priorität: **27.12.1995 DE 19548833**

(74) Vertreter: **Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al**
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(71) Anmelder: **Weisshaar, Peter**
D-32108 Bad Salzufen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Verdichten von gas-oder dampfförmigen Medien**

(57) Derartige Vorrichtungen, die als Kreisel- oder Kolbenverdichter bekannt sind, sind von ihrem konstruktiven Aufbau her relativ kompliziert und von daher teuer in der Herstellung und im Betrieb. Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum schaffen, die kostengünstig herstellbar und wirtschaftlich betreibbar ist.

Dazu ist vorgesehen, daß in einer gegenüber dem Umgebungsdruck abgedichteten Hochdruckkammer (2) ein Rotationszylinder (3) angeordnet ist, der eine zumindest teilweise perforierte Außenfläche aufweist und mit seinem eine Niederdruckkammer (4) bildenden Innenraum an eine Eintrittsöffnung (5) angeschlossen ist, während die Hochdruckkammer (2) mit einer Hochdruckleitung verbunden ist.

Diese sehr einfache aber äußerst wirkungsvolle Konstruktion erlaubt eine kostengünstige Herstellung und einen in wirtschaftlicher Hinsicht gegenüber dem Stand der Technik wesentlich besseren Betrieb.

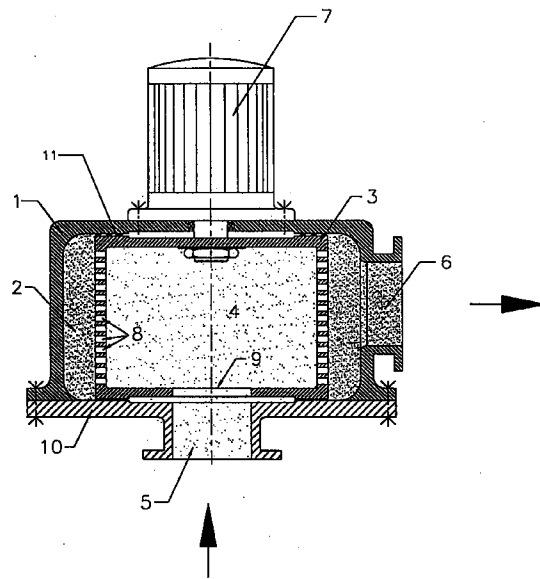


Fig. 1

EP 0 781 927 A1

Beschreibung

Die bekannten und auf der Basis einer Strömungsmaschine arbeitenden Verdichter für größere Fördervolumen, besitzen entweder eine zu geringe Förderhöhe (z.B. Ventilatoren) oder bei mittlerer Förderhöhe, z.B. in der Bauart als Gasring- oder Drehkolbenverdichter, eine nur geringe Fördermenge oder sind bei noch größerer Förderhöhe und -menge sehr aufwendig in der Konstruktion und Herstellung (Schraubenverdichter, Turboverdichter), ferner kostenaufwendig in Unterhalt und Reparatur.

Nach dem Verdrängerprinzip arbeitende Hubkolbenverdichter verfügen zwar über eine große Förderhöhe, besitzen jedoch ebenfalls nur ein begrenztes Fördervolumen, ferner sind auch sie sehr konstruktionsaufwendig und kostspielig in Unterhalt und Reparatur.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die konstruktiv einfachst aufgebaut und von daher kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruches 1 aufweist.

Die neue Vorrichtung eignet sich für ein ölfreies Verdichten von Gasen oder Dämpfen, und zwar gleichermaßen bei kleiner oder auch großer Förderhöhe für kleine und auch größere Fördervolumen.

Aufgrund der einfachen Bauweise der Vorrichtung ist eine äußerst kostengünstige Herstellung möglich. Überdies hat sich gezeigt, daß gegenüber den bekannten Verdichtern die Lebensdauer bei gleichzeitig nur geringer Wartungsnotwendigkeit wesentlich erhöht ist, so daß sich insgesamt ein optimaler wirtschaftlicher Betrieb ergibt.

Mit den heutigen Fertigungsmethoden (z.B. herkömmliches Bohrverfahren oder Laser-/Elektronenstrahlverfahren, Funkerosion und chemische bzw. elektrochemische Verfahren) sind die die Perforation bildenden Durchgangsöffnungen sehr einfach und kostengünstig einbringbar. Die Erzeugung der für den Rotationszylinder erforderlichen hohen Drehzahl ist über Frequenzumrichter ebenfalls problemlos möglich.

Technisch aufwendige, für hohe Drehzahlen ausgelegte gekühlte Gleitringdichtungen entfallen bei einer Verwendung einer Labyrinthabdichtung.

Beim Betrieb der Vorrichtung wird das Medium unabhängig von seiner Dichte von dem rotierenden Rotationszylinder aufgenommen, wobei das Medium sich der Kreisbewegung unterwirft.

Hierdurch wandern mehrheitlich Gas-/Dampfmoleküle durch die Perforation von der Innenseite auf die äußere Mantelseite des Rotationszylinders, wobei der Durchgang in radialer Richtung erfolgt.

Der vermehrte Austritt der Gas- oder Dampfmoleküle auf der Außenseite des rotierenden Rotationszylinders führt in der angrenzenden Kammer zu einer Druckerhöhung, so daß sich dadurch eine Verdichtung ergibt.

Der sich ergebende spezifische Massenstrom ist

von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Beispielsweise vom Molekulargewicht des zu verdichtenden Gases oder Dampfes, von der Struktur der Perforation, d.h. von der Anzahl und der Ausbildung der die Perforation bildenden Durchgangsöffnungen, der Dicke des Zylindermantels, der Rotationsgeschwindigkeit sowie dem sich im Beharrungszustand einstellenden Differenzdruck zwischen Innen- und Außenseite des rotierenden Rotationsringes.

Die kinetische Energie der auf der Innen- und Außenseite des rotierenden Rotationsringes ein- bzw. austretenden Gas- oder Dampfmoleküle hebt sich in ihrer Summe auf, so daß hierdurch keine unkontrollierte Temperaturveränderung des Rotationsringmaterials erfolgt.

Eine Erwärmung des Rotationsringes tritt lediglich durch die vorhandene Reibung auf. Im Regelfall wird jedoch die Reibungswärme mit dem Massenstrom des verdichteten Gas- oder Dampfmediums abgeführt.

Im Bedarfsfall kann aber auch eine Oberflächenkühlung der Kammerwandung mittels Luft oder Wasser vorgesehen sein. Dies insbesondere dann, wenn mehrere Vorrichtungen für eine mehrstufige Verdichtung miteinander gekoppelt sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben.

Die Figur zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht.

In dargestellte Vorrichtung zum Verdichten von gas- oder dampfförmigen Medien besteht in ihrem Grundaufbau aus einem Gehäuse 1 und aus einem Deckel 10 mit Anschlußflansch.

Der Innenraum des Gehäuses 1 bildet eine Hochdruckkammer 2, in der ein Rotationszylinder 3 drehbar gelagert ist. Dieser wird über einen außerhalb des Gehäuses 1 angeordneten Motor 7 angetrieben. Alternativ kann der Motor 7 auch im Gehäuse 1 integriert sein.

Die Mantelfläche des Rotationszylinders 3 ist über den gesamten Umfang gleichmäßig perforiert, wobei die Perforation durch radial angeordnete Durchgangsbohrungen 8 mit kleinem Durchmesser oder durch kleine Öffnungen gebildet wird.

Das Innere des Rotationszylinders 3 zum Gehäuse 1 bzw. Deckel 10 erfolgt über eine Labyrinthdichtung 11. Über eine Eintrittsöffnung 5 des Deckels 10 und eine Einlaßöffnung 9 des Rotationszylinders 3 wird das zu verdichtende Gas- oder Dampfmedium in eine durch den Innenraum des Rotationszylinders 3 gebildete Niederdruckkammer 4 geführt.

Bei einem Betrieb der Vorrichtung werden die durch die Eintrittsöffnung 5 und die Niederdruckleitung 9 eintretenden Gasmoleküle vom rotierenden Rotationszylinder 3 aufgenommen und durch die auftretenden Fliehkräfte in radialer Richtung mehrheitlich durch die Perforation 8 nach außen transportiert.

An der Außenfläche des Rotationszylinders 3 treten sie aus, wobei sich zwischen der Niederdruckkammer 4 und der Hochdruckkammer 2 ein Differenzdruck einstellt. Über eine Austrittsöffnung 6 kann das verdichtete Medium abgeführt werden.

(10) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rotationszylinder eine Einlaßöffnung (9) aufweist, in die die Eintrittsöffnung (5) mündet.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|-------------------|----|
| 1 | Gehäuse | |
| 2 | Hochdruckkammer | 10 |
| 3 | Rotationszylinder | |
| 4 | Niederdruckkammer | |
| 5 | Eintrittsöffnung | |
| 6 | Austrittsöffnung | |
| 7 | Motor | 15 |
| 8 | Durchgangsöffnung | |
| 9 | Einlaßöffnung | |
| 10 | Deckel | |
| 11 | Labyrinthdichtung | 20 |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verdichten von gas- oder dampfförmigen Medien, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer gegenüber dem Umgebungsdruck abgedichteten Hochdruckkammer (2) ein Rotationszylinder (3) angeordnet ist, der eine zumindest teilweise perforierte Außenfläche aufweist und mit seinem eine Niederdruckkammer (4) bildenden Innenraum an eine Eintrittsöffnung (5) angeschlossen ist, während die Hochdruckkammer (2) über eine Austrittsöffnung (6) mit einer Hochdruckleitung verbunden ist. 25
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforation aus einer Vielzahl von auf der Mantelfläche des Rotationszylinders (3) gleichmäßig angeordneten, radial verlaufenden Durchgangsöffnungen (8) gebildet wird. 35
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckkammer (2) von einem Gehäuse (1) umschlossen wird, mit dem ein Deckel (10) verbunden ist, der die Niederdruckkammer (4) begrenzt, wobei diese und die Hochdruckkammer (2) druckdicht voneinander getrennt sind. 40
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Motor (7) zum Antrieb des Rotationszylinders (3) außenseitig an dem Gehäuse (1) befestigt ist. 45
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Abdichtung des Rotationszylinders (3) und des Gehäuses (1) bzw. des Deckels (10) Labyrinthdichtungen vorgesehen sind. 50
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Eintrittsöffnung (5) im Deckel

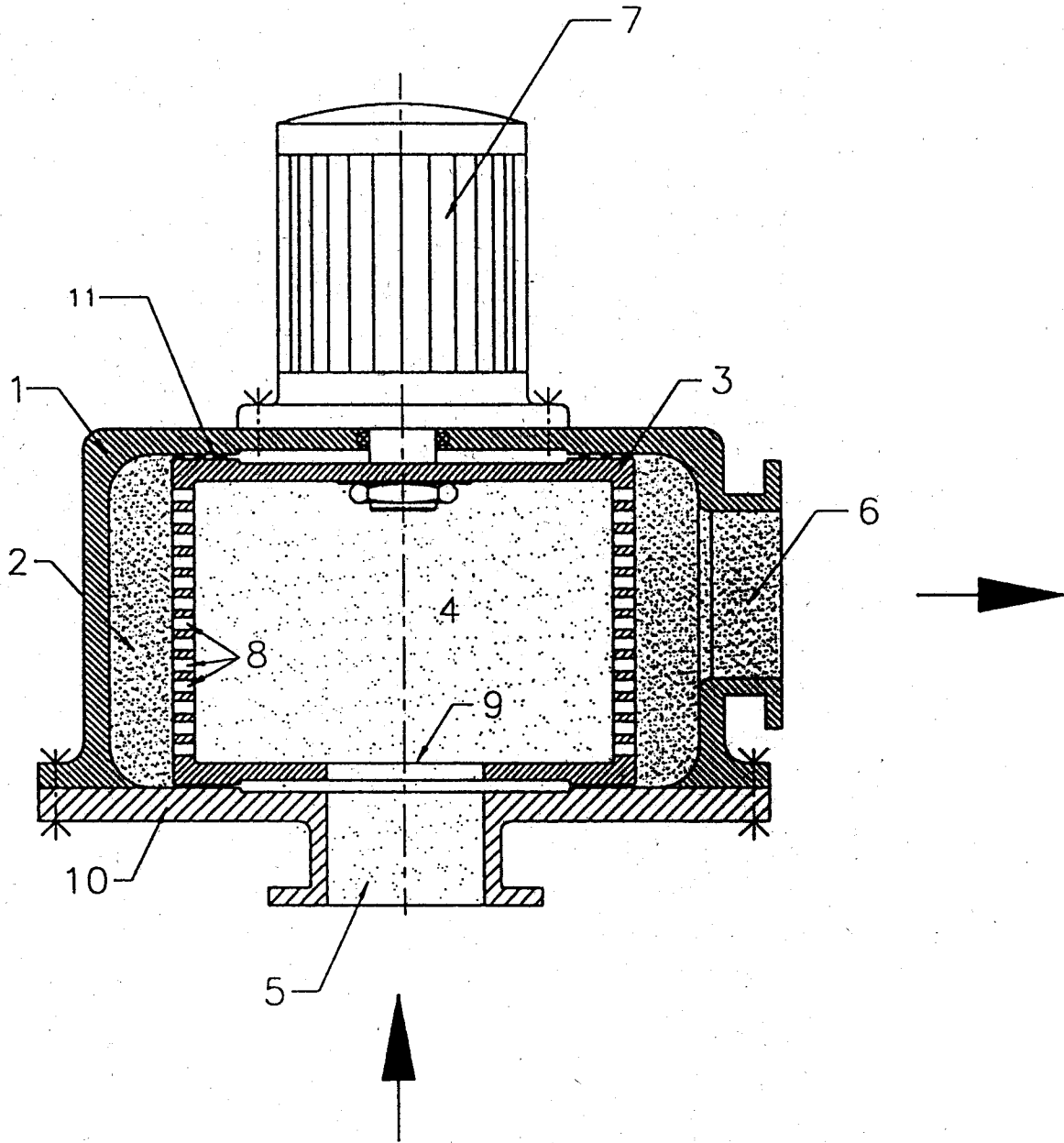


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0458

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A | FR 2 109 825 A (FIRMA BUDERUS'SCHE EISENWERKE) * das ganze Dokument * --- | 1,2,7 | F04D29/28 F04D29/26 F04D17/16 |
| A | FR 2 178 689 A (SIEMENS) * das ganze Dokument * --- | 1,6 | |
| A | AU 48306 72 A (CELI) * Abbildungen 1-5 * --- | 1 | |
| A | GB 905 473 A (HEAT PUMP & REFRIGERATION LIMITED) * Abbildung 12 * --- | 1 | |
| A | US 2 433 795 A (STOKES) * das ganze Dokument * --- | 1,2 | |
| A | DE 204 863 C (BOMBORN) * das ganze Dokument * ----- | 1,2,7 | |
| | | | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | F04D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 1. April 1997 | Prüfer Teerling, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)