



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 015 034 U1** 2009.04.09

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 015 034.2**

(22) Anmeldetag: **26.10.2007**

(47) Eintragungstag: **05.03.2009**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **09.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F25B 43/00** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
MANN+HUMMEL GmbH, 71638 Ludwigsburg, DE

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:
DE10 2004 018732 A1
US 50 49 171 A
DE 3 64 200 C

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

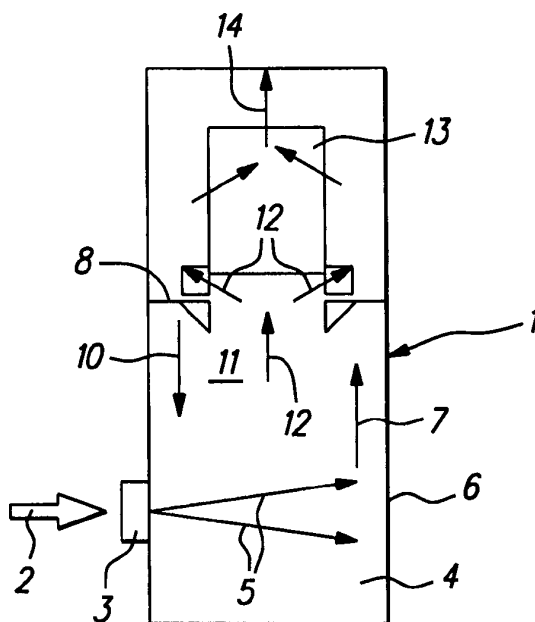
(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen aus einem Gasstrom**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen aus einem Gasstrom, mit folgenden Merkmalen,

– es ist eine Vorabscheidungskammer (4) vorhanden, in die der zu reinigenden Gasstrom derart geleitet ist, dass er an einer Wand (6) der Vorabscheidungskammer (4) abprallt und durch den Strömungsdruck im Wandbereich vertikal nach oben (Pfeil 7) geleitet wird,

– es ist ein vertikal über dem Vorabscheider (4) angeordneter Hauptabscheider (13) mit einem Drainageelement vorhanden, das seitlich von außen nach innen vom zu reinigenden Gasstrom durchströmbar ist (Pfeile 13) und mittig den gereinigten Gasstrom vertikal nach oben (Pfeil 14) entlässt und

– es ist ein Leitelement (8) zwischen der Vorabscheidungskammer (4) und dem Hauptabscheider (13) vorhanden, das im äußeren Wandbereich einen verschlossenen den Gasstrom sperrenden Bereich (9) aufweist und mittig einen offenen den Gasstrom durchlassenden Bereich (11) aufweist, wobei der Gasstrom durch im mittigen Bereich (11) angeordnete Führungsteile (15, 16) seitlich nach außen zur Anströmung des...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen, insbesondere Öl, aus einem Gasstrom nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Stand der Technik

[0002] Bei einer Vielzahl von Anwendungen im Maschinenbau treten Gase auf, die mit Flüssigkeitstropfen, insbesondere Öltropfen, angereichert sind und damit sogenannte Aerosole bilden, die eventuell schädlich auf nachgeschaltete Aggregate wirken können. Solche Flüssigkeitstropfen können mechanisch, z. B. beim Durchströmen des Gases durch die Flüssigkeit oder bei einer Führung des Gasstroms über einer Flüssigkeit mitgerissen werden oder sind konstruktionsbedingt enthalten.

[0003] Es ist bei Schraubenkompressoren üblich, dass hierbei Luft mit Öl in Kontakt kommt. Das Öl wird dabei zur Abdichtung, Kühlung und zur Schmierung des Kompressors verwendet und wird in einer Größenordnung von 1 bis 5 kg pro m³ mitgeführt. Zur trotzdem notwendigen Entölung werden bei solchen Schraubenkompressoren oft sogenannte Tropfenabscheider zur Abscheidung der Öltropfen aus der Druckluft eingesetzt.

[0004] Solche Tropfenabscheider können in an sich bekannter Weise als Trägheitsabscheider ausgebildet sein, wobei die Massenträgheit der Tropfen ausgenutzt wird, um die Tropfen an Wandungen abzuscheiden. Trägheitsabscheider sind besonders für größere Tropfen geeignet, meist oberhalb von etwa 20 µm Tropfendurchmesser. Eine einfache Form eines Tropfenabscheiders ist eine Prallplatte, bei der ein mit Flüssigkeitstropfen beladener Gasstrom so gegen eine Platte geführt ist, dass der Gasstrom die Richtung ändert. Durch die Massenträgheit behalten in dem Gasstrom enthaltene Tropfen ihre Richtung bei, treffen auf die Platte auf und werden von dort abgeleitet.

[0005] Eine besondere Art der Trägheitsabscheidung erfolgt mit Zentrifugalkräften bei sogenannten Zyklonen, wobei der Gasstrom durch Leitelemente auf eine gekrümmte Bahn geführt wird. Durch die Zentrifugalkräfte werden die Tropfen auf einer äußeren Bahn, mit möglichst großem Krümmungsradius, geführt. Die Tropfen können dann z. B. an einer Wandung entlang des äußeren Bereichs des Gasstroms abgeschieden werden und von der Wandung können die Tropfen abgeleitet und gegebenenfalls wieder in das System zurückgeführt werden.

[0006] Ein solches Leitelement für einen Ölabschei-

der bei einem Schraubenverdichter ist beispielsweise aus der DE 36 42 002 C bekannt, bei dem eine axial eintretende Strömung eines zu reinigenden Gasstroms in eine radial nach außen gerichtete Strömung umgeleitet wird und dann die Flüssigkeitstropfen in einen äußeren ringförmigen Strömungskanal abgeleitet werden.

[0007] Oft werden solche Vorrichtungen zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen auch mehrstufig aufgebaut, wobei die zuvor erwähnten Zyklonen als Vor- und/oder Nachabscheider eingesetzt werden und als Hauptabscheider dann sogenannte Drainageelemente eingesetzt werden. Bei solchen Drainageelementen wird ein mit Flüssigkeitstropfen beladener Gasstrom durch eine netzartige und/oder poröse Drainagestruktur, z. B. ein Drahtgestrick oder ein Vlies, z. B. aus Kunststoff oder Glasfaser, getrieben. Die Flüssigkeitstropfen durchlaufen die Drainagestruktur langsamer als der Gasstrom und durch die Schwerkraft bewegen sich die Flüssigkeitstropfen zum geodätisch unteren Bereich der Drainagestruktur, sammeln sich und können abgeleitet werden. Hierbei vereinigen sich auch aufgrund bestimmter Drainagestrukturen kleinere Tropfen zu größeren Tropfen, d. h. sie koaleszieren, und können damit noch besser aus dem Gasstrom entfernt werden.

[0008] Je nach Anwendungsfall kommen unterschiedliche Kombinationen von Abscheidestufen sowie Zyklonen oder Drainage- und Koaleszierelementen zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen aus Gasen in Betracht. Wird beispielsweise aus konstruktiven Gründen der Vorabscheider so aufgebaut, dass eine direkte Einströmung des zu reinigenden Gasstroms mit einem nahezu senkrechten Aufprall des Gasstroms auf eine Wand gewählt wird, so reißt selbst ein im Wandbereich vertikal nach oben geleiteter Gasstrom noch so viele Flüssigkeitstropfen mit sich, dass dies zu einer nachteiligen Überlastung des nachgeschalteten Drainageelements führen kann.

Offenbarung der Erfindung

[0009] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abscheidung von Flüssigkeitstropfen aus einem Gasstrom mit einer Vorabscheidekammer, in die der zu reinigende Gasstrom derart geleitet ist, dass er an einer Wand der Vorabscheidekammer abprallt und durch den Strömungsdruck im Wandbereich vertikal nach oben geleitet wird. Ferner ist ein vertikal über dem Vorabscheider angeordneter Hauptabscheider mit einem Drainageelement vorhanden, das seitlich von außen nach innen vom zu reinigenden Gasstrom durchströmbar ist und mittig den gereinigten Gasstrom vertikal nach oben entlässt. In vorteilhafter Weise ist ein Leitelement zwischen der Vorabscheidekammer und dem Hauptabscheider vorhanden, das im äußeren Wandbereich einen verschlossenen den Gasstrom sperrenden Bereich und mittig einen

offenen den Gasstrom durchlassenden Bereich aufweist, wobei der Gasstrom durch im mittigen Bereich angeordnete Führungsteile seitlich nach außen zur Anströmung des Hauptabscheiders lenkbar ist.

[0010] Der zu reinigende Gasstrom kann beispielsweise die mit Öl angereicherte Druckluft eines Schraubenkompressors sein. Mit der Erfindung kann dann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass das Öl, das mit dem einströmenden Luftstrom gegen die Wand gesprüht wird und dann nach oben durch das Leitelement strömt nicht mehr zu einer hohen Ölbelastung des Hauptabscheiders bzw. des Drainageelements führt, da der Ölfluss hier durch die Form des Leitapparats im Wandbereich geblockt wird. Es kann somit der volle Vorabscheidegrad genutzt werden, da ein Druckverlust durch einen eventuell verstopften Hauptabscheider weitgehend vermieden ist und somit die Standzeit der Vorrichtung verlängert werden kann. Das Öl kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung geodätisch unten in die Vorabscheidekammer geführt und abgeleitet werden.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit der Vorabscheidekammer, dem Leitelement und dem Drainageelement ist in vorteilhafter Weise zylindrisch aufgebaut und der zu reinigende Gasstrom wird seitlich durch eine entsprechend angeordnete Öffnung zentral in die Vorabscheidekammer geleitet, sodass sich im wesentlichen ein Aufprall des Gasstroms mit den Flüssigkeitstropfen an der gegenüberliegenden Wandseite der Vorabscheidekammer ergibt.

[0012] Die Führungsteile am Leitelement sind dabei in besonders vorteilhafter Weise von innen nach außen tangential so versetzt, dass sich eine tangentielle Strömung des Gasstroms um das Drainageelement ergibt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung mit Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Vorrichtung als Ölabscheider für die Druckluft eines Schraubenkompressors mit einem erfindungsgemäßen Leitelement,

[0015] [Fig. 2](#) ein Ausführungsbeispiel des Leitelements in einer Detaildarstellung als Schnittansicht und

[0016] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zwei Draufsichten auf solche Leitelemente in verschiedenen Ausführungsformen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0017] In [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung

einer Vorrichtung **1** zur Abscheidung von Öl aus der Druckluft eines Schraubenkompressors gezeigt, wie es in der Beschreibungseinleitung beschrieben ist.

[0018] Der mit Flüssigkeitstropfen (Öl) behaftete Gasstrom **2** (Druckluft) gelangt durch eine Öffnung **3** in eine Vorabscheidekammer **4** der Vorrichtung **1**. Mit Pfeilen **5** ist angedeutet, wie der Gasstrom auf die gegenüberliegende Wand **6** der Vorabscheidekammer **4** prallt und dann der Gasstrom nach oben gemäß Pfeil **7** in der Durchströmungsrichtung der Vorrichtung **1** abströmt. Der Gasstrom hat hier noch soviel kinetische Energie, dass er einen großen Teil der Flüssigkeitstropfen mitnimmt, was bei einem direkten Auftreffen auf einen geodätisch oben angeordneten Hauptabscheider **13** mit einem Drainageelement hier leicht zu einer schnellen Verstopfung führen würden.

[0019] Mit einem erfindungsgemäßen Leitelement **8**, das in [Fig. 2](#) im Schnitt deutlicher gezeigt ist, wird durch einen geschlossenen Bereich **9** zur Wand der Vorrichtung **1** erreicht, dass der Gasstrom gemäß dem Pfeil **7** nicht nach oben gelangt, sondern wieder in den Vorabscheider gemäß Pfeil **10** zurückgelenkt wird. Hierdurch wird ein großer Teil der Flüssigkeitstropfen im Vorabscheider **4** gehalten und verhindert ein schnelles Verstopfen des Hauptabscheiders **13**.

[0020] Durch einen mittigen offenen Bereich **11** im Leitelement **8** gelangt nun gemäß der Pfeile **12** der zu reinigende Gasstrom seitlich an den Hauptabscheider **13** und strömt hinter dem Hauptabscheider **13** gemäß Pfeil **14** aus der Vorrichtung heraus.

[0021] In [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind Ausführungsformen von Führungsteile **15** und **16** gezeigt, die am geschlossenen Bereich **9** gehalten sind und die den durch den offenen Bereich **11** gemäß der Pfeile **12** hineinströmenden Gasstrom tangential auslenken und so an die Außenseite des Hauptabscheiders **13** nach der [Fig. 1](#) heranzuführen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3642002 C [\[0006\]](#)

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Abscheidung von Flüssigkeitsstropfen aus einem Gasstrom, mit folgenden Merkmalen,

- es ist eine Vorabscheidekammer (4) vorhanden, in die der zu reinigende Gasstrom derart geleitet ist, dass er an einer Wand (6) der Vorabscheidekammer (4) abprallt und durch den Strömungsdruck im Wandbereich vertikal nach oben (Pfeil 7) geleitet wird,
- es ist ein vertikal über dem Vorabscheider (4) angeordneter Hauptabscheider (13) mit einem Drainageelement vorhanden, das seitlich von außen nach innen vom zu reinigenden Gasstrom durchströmbar ist (Pfeile 13) und mittig den gereinigten Gasstrom vertikal nach oben (Pfeil 14) entlässt und
- es ist ein Leitelement (8) zwischen der Vorabscheidekammer (4) und dem Hauptabscheider (13) vorhanden, das im äußeren Wandbereich einen verschlossenen den Gasstrom sperrenden Bereich (9) aufweist und mittig einen offenen den Gasstrom durchlassenden Bereich (11) aufweist, wobei der Gasstrom durch im mittigen Bereich (11) angeordnete Führungsteile (15, 16) seitlich nach außen zur Anströmung des Hauptabscheiders (13) lenkbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit der Vorabscheidekammer (4), dem Leitelement (8) und dem Drainageelement zylindrisch aufgebaut ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zu reinigende Gasstrom seitlich zentral in die Vorabscheidekammer (4) geleitet ist, sodass sich im wesentlichen ein Aufprall des Gasstroms an der gegenüberliegenden Wandseite (6) der Vorabscheidekammer (4) ergibt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsteile (15, 16) am Leitelement (8) von innen nach außen tangential so versetzt sind, dass sich eine tangentiale Strömung des Gasstroms um das Drainageelement des Hauptabscheiders (13) ergibt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zu reinigende Gasstrom die mit Öl angereicherte Druckluft eines Schraubenkompressors ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Öl geodätisch unten in die Vorabscheidekammer (4) geführt und abgeleitet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

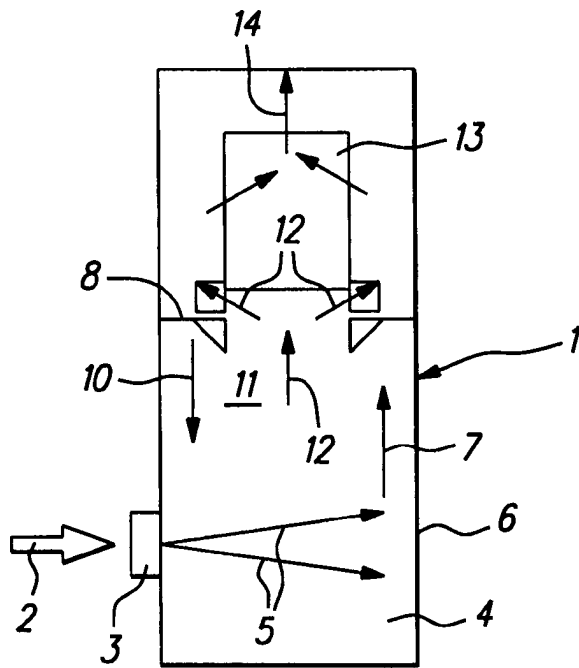


Fig. 1

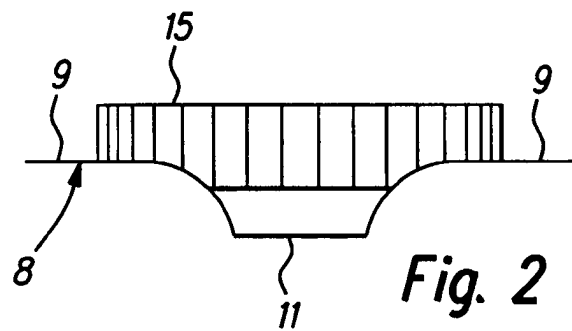


Fig. 2

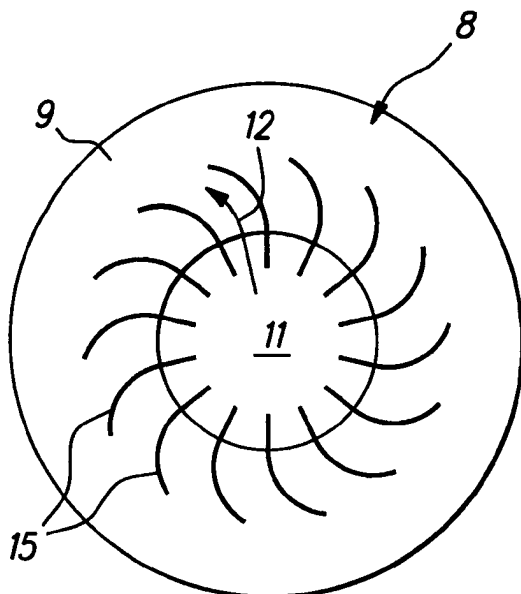


Fig. 3

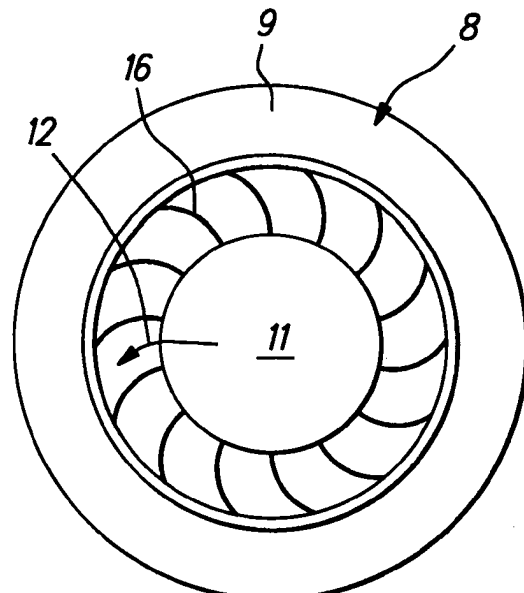


Fig. 4