

(19)



(11)

EP 3 051 136 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.08.2016 Patentblatt 2016/31

(51) Int Cl.:
F04C 25/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15153082.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

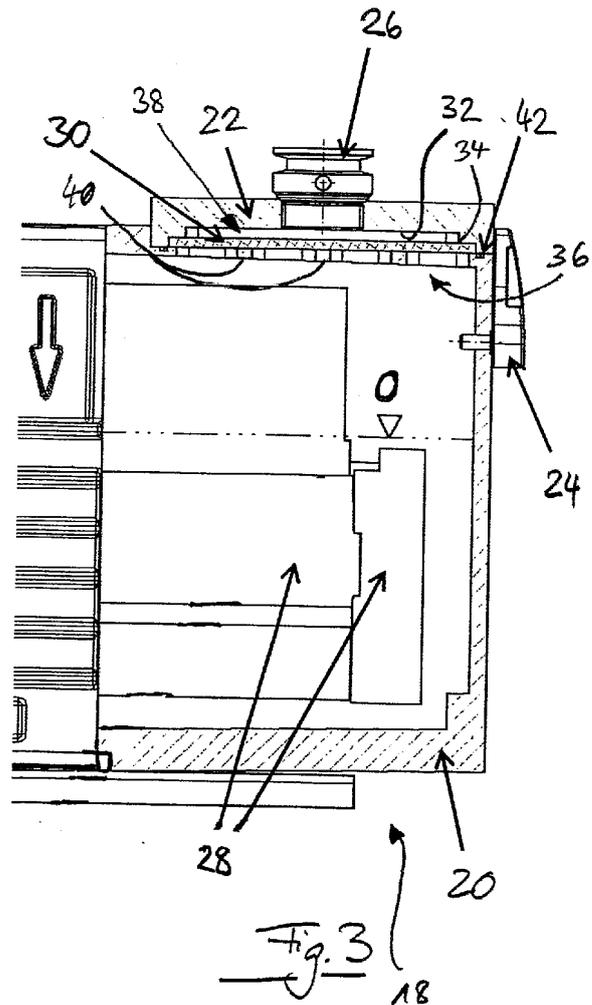
(72) Erfinder:
 • **Burggraf, Thorsten**
65594 Runkel (DE)
 • **Lange, Timo**
35415 Pohlheim (DE)

(71) Anmelder: **PFEIFFER VACUUM GMBH**
35614 Asslar (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(54) **Vakuumpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe mit einem ölüberlagerten Drehschieber-Pumpsystem und einem das Pumpsystem umgebenden Gehäuse. Das Gehäuse weist einen Ausstoßflansch zum Ausstoß eines durch die Vakuumpumpe angesaugten Fluids auf. Dem Ausstoßflansch ist ein Filterelement zur Filterung des auszustößenden Fluids vorgelagert, wobei das Filterelement in einem lösbar mit einem Grundkörper des Gehäuses gekoppelten Gehäuseabschnitt integriert ist.



EP 3 051 136 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe mit einem ölüberlagerten Drehschieber-Pumpensystem.

[0002] Drehschieberpumpen haben aufgrund ihrer Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit einen hohen Verbreitungsgrad. Sie sind Rotationsverdrängungspumpen. Sie umfassen einen Stator, in dessen Inneren ein exzentrisch gelagerter Rotor angeordnet ist. In Schlitzen in dem Rotor beweglich angeordnete Schieber gleiten bei einer Rotation des Rotors an der Innenwand des Stators entlang. Dadurch teilen sie eine durch den Stator definierte Pumpenkammer in Räume mit sich verändernden Volumina ein. Um die Abdichtung zwischen den Schiebern und der Innenwand des Stators zu verbessern, wird Öl in die Pumpenkammer eingebracht. Diese Maßnahme verringert auch den Verschleiß der Schieber.

[0003] Nachteilig bei Drehschieberpumpen derartiger Bauart ist jedoch, dass feine Tröpfchen des Öls während dem Verdichtungs- und Ausstoßvorgang des zu fördernden Gases von diesem mitgerissen und ausgestoßen werden. Um das Öl aus dem auszustoßenden Gasstrom wieder zu entfernen, kommen üblicherweise Ölnebelabscheider zum Einsatz. Derartige Ölnebelabscheider sind herkömmlicherweise separate Einheiten, die an einen Ausstoßflansch der Pumpe angeschlossen werden. Sie sind in der Regel seitlich fest an das Gehäuse der Pumpe angeflanscht (insbesondere bei ölumlaufgeschmierten Drehschieberpumpen) oder werden als optionales Zubehörteil separat von der Pumpe verkauft (insbesondere bei ölüberlagerten Drehschieberpumpen).

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vakuumpumpe der eingangs genannten Art mit einem verbesserten Ölnebelabscheidersystem zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Vakuumpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß weist die Vakuumpumpe ein Gehäuse auf, in dem die wesentlichen Funktionskomponenten der Pumpe enthalten sind, nämlich der Stator, der in dessen Inneren angeordnete Rotor mit den ihm zugeordneten Schiebern sowie die entsprechenden Einlass- und Auslassventile. Das Gehäuse weist einen Ausstoßflansch zum Ausstoß eines durch die Verdrängerpumpe angesaugten Fluids - in der Regel ein Gas oder ein Gasgemisch - auf. Dem Ausstoßflansch ist ein Filterelement zur Filterung des auszustoßenden Fluids vorgelagert, um die in dem Fluid enthaltenen Öltröpfchen abzuscheiden. Das Filterelement ist in einen lösbar mit einem Grundkörper des Gehäuses gekoppelten Gehäuseabschnitt integriert.

[0007] Mit anderen Worten wird eine kostengünstige und platzsparende Lösung der eingangs genannten Aufgabe erreicht, indem die Ölnebelabscheidung in das Gehäuse selbst integriert wird. Bei herkömmlichen ölgeschmierten Drehschieberpumpen wird demgegenüber eine Ölabscheidung vorgenommen, nachdem das Gas

die Pumpe durch den Ausstoßflansch verlassen hat (nachgelagerte Ölabscheidung in einer separaten Einheit). Die erfindungsgemäße Lösung mit einer Integration des Filterelements in das Gehäuse ist konstruktiv auch deutlich einfacher und daher kostengünstiger als Lösungen für die Ölnebelabscheidung, die Filterpatronen vorsehen, die in eigenen Kammern im Inneren des Gehäuses angeordnet sind.

[0008] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen angegeben.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe ist der Ausstoßflansch an dem Gehäuseabschnitt angeordnet bzw. der Ausstoßflansch bildet einen Teil des Gehäuseabschnitts. Mit anderen Worten kann er ebenfalls bei Bedarf von dem Grundkörper abgenommen werden, z.B. zu Wartungszwecken. Grundsätzlich kann das Filterelement - teilweise oder vollständig - in dem Ausstoßflansch eingesetzt sein.

[0010] Das Filterelement kann austauschbar in den Gehäuseabschnitt eingesetzt sein. Dies erleichtert die Wartung der Vakuumpumpe und ermöglicht es, das jeweils geeignete Filtermaterial zu wählen, beispielsweise in Abhängigkeit des verwendeten Öls und/oder der verwendeten Prozessmedien.

[0011] Grundsätzlich kann das Filterelement beliebig aufgebaut sein. Eine Kombination unterschiedlicher Materialien, gegebenenfalls in mehrlagiger Anordnung, ist durchaus möglich. Beispielsweise umfasst das Filterelement eine Filtermatte. Um das Filterelement zu stabilisieren, kann es eine verstärkende Struktur aufweisen. Insbesondere weist es einen Rahmen auf. Das Filterelement ist vorzugsweise ein Austauschmodul, das bei Bedarf auf einfache Weise ausgewechselt werden kann (z.B. Kartusche).

[0012] Insbesondere ist das Filterelement im Wesentlichen eben oder flächig ausgestaltet (z.B. flacher Quader oder flacher Zylinder), wodurch sich dessen Herstellungskosten reduzieren. Das Filterelement kann bei Bedarf auch - abschnittsweise oder im Wesentlichen überall - eine leichte Krümmung aufweisen.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe weist der Gehäuseabschnitt eine Vertiefung auf, die mit dem Ausstoßflansch in Verbindung steht, wobei das Filterelement zumindest teilweise, insbesondere vollständig in der Vertiefung angeordnet ist. Insbesondere geht der Ausstoßflansch von einem Bodenabschnitt der Vertiefung ab.

[0014] Die Vertiefung kann eine Stufe aufweisen, die zur Anlage des Filterelements vorgesehen ist. Dadurch ist es auf einfache Weise möglich, für eine korrekte Positionierung des Elements in der vorgesehenen Lage zu sorgen. Außerdem kann mit Hilfe der Stufe eine Kammer gebildet werden, in der sich das Gas nach dem Durchtritt durch das Filterelement sammelt, bevor es durch den Ausstoßflansch aus dem Gehäuse strömt. Insbesondere schließt das Filterelement in einem in die Vertiefung ein-

gesetzten Zustand im Wesentlichen bündig mit einer dem Grundkörper zugewandten Seite des Gehäuseabschnitts ab. Der Gehäuseabschnitt mit integriertem Filterelement ist in diesem Fall besonders kompakt.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass der Gehäuseabschnitt in einem mit dem Grundkörper gekoppelten Zustand eine Auslassöffnung des Grundkörpers abdeckt. D.h. der Grundkörper weist bei dieser Ausführungsform eine Auslassöffnung auf, die durch den Gehäuseabschnitt verschlossen wird. Um eine möglichst effiziente Ölabscheidung zu ermöglichen, überdeckt das in den Gehäuseabschnitt integrierte Filterelement die Auslassöffnung im Wesentlichen vollständig. Somit wird die gesamte, durch die Auslassöffnung tretende Gasströmung dem Filterelement zugeführt.

[0016] Eine weitere optionale Maßnahme zur Erhöhung der Effizienz des Filterelements besteht darin, dieses so auszugestalten, dass es eine Fläche aufweist, die zumindest doppelt so groß, insbesondere dreimal so groß ist wie der Querschnitt des Ausstoßflansches. Das Filterelement sollte eine deutlich größere Fläche als der Querschnitt des Ausstoßflansches aufweisen, so dass ein maximaler Gasdurchsatz durch das Filterelement ohne signifikante Staudruckerhöhung erreicht wird.

[0017] Im Inneren des Gehäuses kann eine Schutz Einrichtung vorgesehen sein, die derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass ein direktes Anspritzen des Filterelements durch das in der Vakuumpumpe vorhandene Schmiermittel vermieden wird. Die Schutz Einrichtung weist insbesondere eine rinnenartige Grundform auf. Beispielsweise ähnelt die Grundform in einem Querschnitt zumindest abschnittsweise der Form eines flachen V. Das V muss nicht zwingend symmetrisch ausgestaltet sein. Auch eine zumindest abschnittsweise gebogene Ausgestaltung der Schutz Einrichtung ist denkbar.

[0018] Die Schutz Einrichtung kann beispielsweise ein geeignet geformtes Bauteil, insbesondere Blechbauteil sein, das beabstandet von der Auslassöffnung angeordnet ist und diese überdeckt. Das mit feinen Öltröpfchen versetzte Gas, das direkt auf die Auslassöffnung zu strömt, wird durch die Schutz Einrichtung abgelenkt und muss diese seitlich umströmen, bevor es zu der Auslassöffnung gelangt. Bei Betrieb der Pumpe in dem Gehäuse herumspritzende Öltröpfchen prallen gegen die Schutz Einrichtung und tropfen wieder ab ohne das Filterelement zu erreichen. Durch eine rinnenartige Ausgestaltung der Schutz Einrichtung kann von dem Filterelement abgeschiedenes und herabtropfendes Öl aufgefangen und in kontrollierter Weise abgeführt werden.

[0019] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand vorteilhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe,

Fig. 2 eine Frontansicht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform,

Fig. 4 eine weitere Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform,

Fig. 5 und 6 unterschiedliche Perspektivansichten der ersten Ausführungsform der Vakuumpumpe bei einem Einschieben des Gehäuseabschnitts in den Grundkörper des Gehäuses und

Fig. 7 und 8 Schnittansichten einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumpumpe.

[0020] Fig. 1 zeigt eine ölüberlagerte Drehschieberpumpe 10 mit einem Motor 12, an den sich ein Ständerbereich 14 mit einem Einlassflansch 16 anschließt. Der Einlassflansch 16 wird mit der zu evakuierenden Vorrichtung verbunden, um in dieser durch den Betrieb der Pumpe 10 ein Vakuum zu erzeugen.

[0021] Die die Pumpwirkung erzeugenden Funktionskomponenten der Pumpe 10 sind in einem mit dem Ständerbereich 14 verbundenen Gehäuse 18 angeordnet. Das Gehäuse 18 wird auch als Kappe bezeichnet. Das Gehäuse 18 umfasst einen Grundkörper 20 und einen an der - in Gebrauchslage der Pumpe 10 - oberen Seite des Gehäuses 18 angeordneten Gehäuseabschnitt 22, der in einen mit einer Führung versehenen Abschnitt des Grundkörpers 20 eingeschoben ist, was nachfolgend noch detailliert beschrieben ist. Der Gehäuseabschnitt 22 wird in seiner Position durch einen rastbaren Drehriegel 24 gesichert.

[0022] Der Gehäuseabschnitt 22 ist an seiner Oberseite mit einem Ausstoßflansch 26 versehen, durch den das aus der zu evakuierenden Vorrichtung angesaugte Gas ausgestoßen wird.

[0023] Fig. 2 zeigt die Pumpe 10 in einer Frontansicht. Außerdem ist die Lage einer Schnittebene AA angedeutet. Die entsprechende Schnittansicht ist in Fig. 3 gezeigt.

[0024] Die Querschnittsdarstellung der Fig. 3 ermöglicht die Sicht auf ein Pumpsystem 28, das - angetrieben durch den Motor 12 - die Pumpleistung der Pumpe 10 erzeugt. Eingezeichnet ist auch ein Ölpegel O (punktstrichliniert dargestellt), der in etwa bei Betrieb der Pumpe 10 vorliegt. Es versteht sich, dass der Ölstand O auch höher oder etwas niedriger liegen kann. Die Position eines Ausstoßventils des Pumpsystems 28 liegt jedoch unterhalb des Ölpegels O. Es handelt sich bei der Pumpe 10 somit um eine ölüberlagerte Drehschieberpumpe, bei der nicht nur Öl in die Pumpenkammer eingespritzt wird, sondern bei der wesentliche Komponenten des Pumpsystems 28 zumindest teilweise in dem Schmiermittel angeordnet sind. Ölüberlagerte Drehschieberpumpen

sind vergleichsweise verschleißarm, zuverlässig und leistungsfähig. Konstruktionsbedingt werden bei dem Betrieb der Pumpe 10 jedoch nicht unerhebliche Mengen von Öltröpfchen erzeugt, die von dem auszustoßenden Gasstrom mitgerissen werden, so dass ein Tröpfchen-Gas-Gemisch entsteht (Aerosol). Außerdem können betriebsbedingt Öltröpfchen im Inneren des Gehäuses 18 umherspritzen, beispielsweise aufgrund von Gasströmungen in der Pumpe 10.

[0025] Um die Öltröpfchen aus dem Gasstrom abzuscheiden, ist in dem Gehäuseabschnitt 22 ein ebenes oder flächiges Filterelement 30 integriert. Zu diesem Zweck weist der Gehäuseabschnitt 22 eine Vertiefung 32 auf, in der das Filterelement 30 angeordnet ist. Das Filterelement 30 liegt auf einer Stufe 34 in der Vertiefung 32 auf.

[0026] Bei einem Betrieb der Pumpe 10 strömen die Öltröpfchen zusammen mit dem Gas durch eine Auslassöffnung 36 des Gehäusegrundkörpers 20. Die Auslassöffnung 36 ist durch den Gehäuseabschnitt 22 verschlossen, so dass das Aerosol durch das Filterelement 30 strömen muss, wobei die Tröpfchen aus dem Gasstrom abgeschieden werden und ggf. wieder nach unten tropfen. Zur Erreichung höchstmöglicher Abscheideeffizienz ist das Filterelement 30 größer als die Auslassöffnung 36; d.h. die der gesamte Gasstrom muss das Filterelement 30 passieren. Die Auslassöffnung 36 weist einen deutlich größeren Querschnitt auf als der Ausstoßflansch 26 (nicht geschnitten dargestellt), um das Tröpfchen-Gas-Gemisch durch ein flächenmäßig größeres Filterelement 30 zu leiten, das dementsprechend dünner ausgeführt werden kann.

[0027] Nachdem das Gas durch das flache, quaderförmige Filterelement 30 getreten ist, gelangt es in eine durch die Stufe 34 gebildete Kammer 38 der Vertiefung 32, die mit dem Ausstoßflansch 26 in Verbindung steht. D.h. ein Bodenabschnitt der Vertiefung 32 weist eine Öffnung auf, die in den Flansch 26 übergeht. Bei einer entsprechenden Geometrie des Gehäuseabschnitts 22 kann auch ein seitlicher Abgang des Flanschs 26 vorgesehen sein.

[0028] Zur Abstützung des Filterelements 30 überspannen die Auslassöffnung 36 Stege 40. Grundsätzlich können auch das Filterelement 30 abstützende Elemente an dem Gehäuseabschnitt 22 vorgesehen sein, beispielsweise Stege, die die Kammer 38 überspannen.

[0029] Zur Stabilisierung kann das Filterelement 30 selbst mit verstärkenden Komponenten versehen sein, etwa mit einem Rahmen. Das Filterelement 30 ist derart ausgestaltet, dass es auf einfache Weise austauschbar ist. Beispielsweise ist es eine Art "Kartusche", die als Verbrauchsmaterial am Einsatzort vorgehalten wird.

[0030] Der Gehäuseabschnitt 22 wird durch den bereits erwähnten Drehriegel 24 in seiner Position gehalten. Durch einen die Auslassöffnung 36 umgebenden Dichtring 42 wird eine zuverlässige Abdichtung zwischen dem Grundkörper 20 und dem Gehäuseabschnitt 22 hergestellt.

[0031] Fig. 4 zeigt die Drehschieberpumpe 10 in einer zu der Schnittebene AA senkrechten Schnittebene, um den Aufbau des Gehäuseabschnitts 22 mit integriertem Filterelement 30 weiter zu verdeutlichen. Der Flansch 26 ist - wie in Fig. 3 - nicht geschnitten dargestellt. Der Fig. 4 ist besonders gut zu entnehmen, dass das Filterelement 30 bündig mit einer dem Grundkörper 20 zugewandten Anlagefläche 44 des Gehäuseabschnitts 22 abschließt.

[0032] Fig. 5 und 6 zeigen, wie der Gehäuseabschnitt 22 in den Grundkörper 20 eingeschoben wird. Wie auch in den Fig. 1, 2 und 4 ist zu erkennen ist, weist der Gehäuseabschnitt 22 einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt auf. Die Basis des Gehäuseabschnitts 22 greift in komplementär ausgestaltete Hinterschnitte 46 des Grundkörpers 20 ein, so dass eine Schwalbenschwanzführung realisiert wird, die eine zuverlässige Verbindung der Komponenten 22, 20 sicherstellt. Die Einschubbewegung des Gehäuseabschnitts 22 wird in Fig. 5 und 6 durch den Pfeil E angegeben. In Fig. 5 sind auch einer der bereits anhand der Fig. 3 beschriebenen Stege 40 sowie der Dichtring 42 zu erkennen. Die Ansicht in Fig. 6 zeigt, wie das Filterelement 30 bündig abschließend in den Gehäuseabschnitt 22 eingesetzt ist.

[0033] Die Fig. 7 und 8 zeigen Schnittansichten einer zweiten Ausführungsform 10' der Drehschieberpumpe. Die Schnittebenen entsprechen denen der in den Fig. 3 bzw. 4 gezeigten Schnittansichten. Die Drehschieberpumpe 10' gleicht grundsätzlich der Drehschieberpumpe 10. Zusätzlich ist jedoch ein Ölauffangblech 48 vorgesehen, das im Inneren des Gehäuses 18 angeordnet ist. Es liegt beabstandet von der Auslassöffnung 36 zwischen der Öffnung 36 und dem Pumpsystem 28 und überdeckt die Öffnung 36. Wie in Fig. 8 zu erkennen ist, muss das auszustoßende Gas samt den darin enthaltenen Tröpfchen - also das Aerosol - um das Ölauffangblech 48 herum strömen, um zu der Auslassöffnung 36 zu gelangen. Dadurch wird verhindert, dass das Filterelement 30 durch herumspritzendes Öl direkt getroffen wird und somit dessen Ölabschneidefähigkeit herabgesetzt wird. Neben der vorstehend beschriebenen Schutzwirkung dient das Ölauffangblech 48 auch dazu, herabtropfendes Öl, das durch die Filterwirkung des Elements 30 aus dem Gasstrom abgeschieden wurde, aufzufangen und abzuführen. Zu diesem Zweck ist das Ölauffangblech 48 nach rechts hin geneigt und weist die Form eines flachen V auf. Alternative Ausgestaltungen des Ölauffangblechs 48 sind ebenfalls denkbar. Zum Schutz des Filterelements 30 kann - zusätzlich oder alternativ - auch ein labyrinth-artiger Strömungspfad für das auszustoßende Gas vorgesehen sein, um ein direktes Anspritzen des Filterelements 30 zu verhindern.

[0034] Das Ölauffangblech 48 ist an einer Seitenwand des Gehäusegrundkörpers 20 befestigt, wie insbesondere in Fig. 8 zu erkennen ist. Es kann vorgesehen sein, das von dem Filterelement 30 herabtropfende Öl nicht wieder direkt in den Ölsumpf zurückzuführen, sondern es abzuführen und anschließend zu entsorgen oder der

Pumpe 10' nach einer Reinigung wieder zuzuführen. Dies kann bei Anwendungen vorteilhaft sein, bei denen mit einer Kontamination des Öls zu rechnen ist. Zu diesem Zweck kann eine nicht gezeigte Ablassbohrung vorgesehen sein. Außerdem kann ein Schauglas vorgesehen sein, um den Zustand und die Menge des durch das Ölauffangblech aufgefangenen Öls zu bestimmen und dieses bei Bedarf durch die genannte Bohrung abzulasen.

[0035] Die erfindungsgemäße Vakuumpumpe mit in einen Abschnitt des Gehäuses integriertem Filterelement zur Ölnebelabscheidung zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus. Außerdem ergeben sich Vorteile hinsichtlich der Funktionssicherheit, da die Ölnebelabscheidung automatisch in die Pumpe integriert ist. Das Filterelement lässt sich auf einfache Weise austauschen, was zur Senkung der Wartungskosten beiträgt. Die konstruktiv einfache und elegante Lösung der der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe führt zudem zur Senkung der Herstellungskosten verglichen mit Systemen herkömmlicher Bauart.

Bezugszeichenliste

[0036]

10, 10'	Drehschieberpumpe
12	Motor
14	Ständerbereich
16	Einlassflansch
18	Gehäuse
20	Grundkörper
22	Gehäuseabschnitt
24	Drehriegel
26	Ausstoßflansch
28	Pumpsystem
30	Filterelement
32	Vertiefung
34	Stufe
36	Auslassöffnung
38	Kammer
40	Steg
42	Dichtring
44	Anlagefläche
46	Hinterschnitt
48	Ölauffangblech
AA	Schnittebene
O	Ölpegel
E	Einschubbewegung

Patentansprüche

1. Vakuumpumpe mit einem ölüberlagerten Drehschieber-Pumpsystem (28) und einem das Pumpsystem (28) umgebenden Gehäuse (18), das einen Ausstoßflansch (26) zum Ausstoß eines durch die Vakuumpumpe angesaugten Fluids aufweist, wobei

dem Ausstoßflansch (26) ein Filterelement (30) zur Filterung des auszustoßenden Fluids vorgelagert ist und wobei das Filterelement (30) in einen lösbar mit einem Grundkörper (20) des Gehäuses (18) gekoppelten Gehäuseabschnitt (22) integriert ist.

2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausstoßflansch (26) an dem Gehäuseabschnitt (22) angeordnet ist.

3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterelement (30) austauschbar in den Gehäuseabschnitt (22) eingesetzt ist.

4. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterelement (30) eine verstärkende Struktur, insbesondere einen Rahmen aufweist.

5. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterelement (30) im Wesentlichen eben ausgestaltet ist.

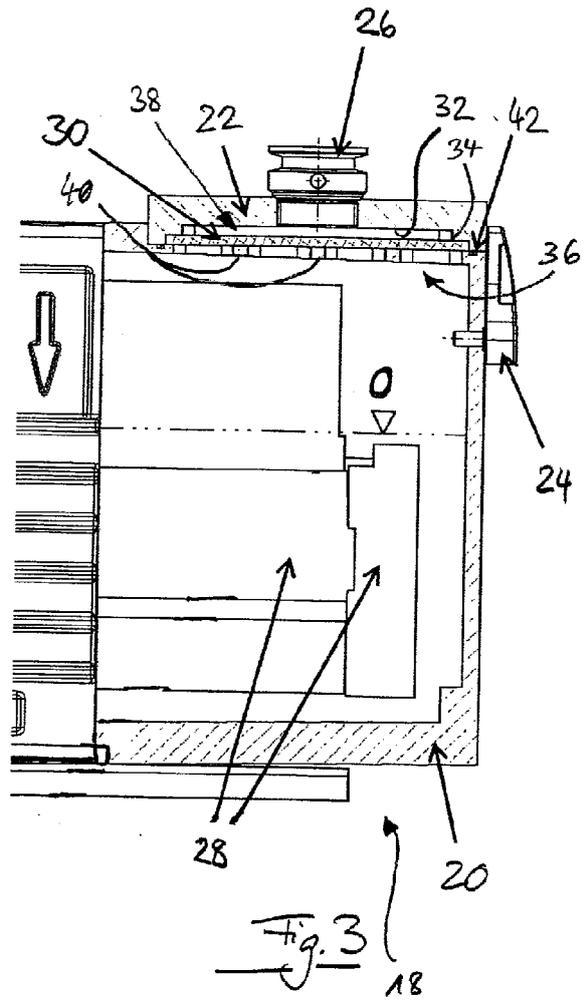
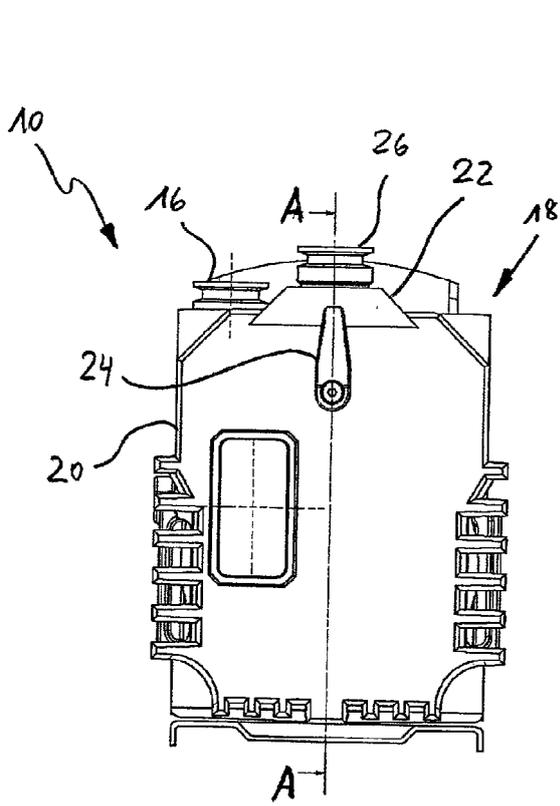
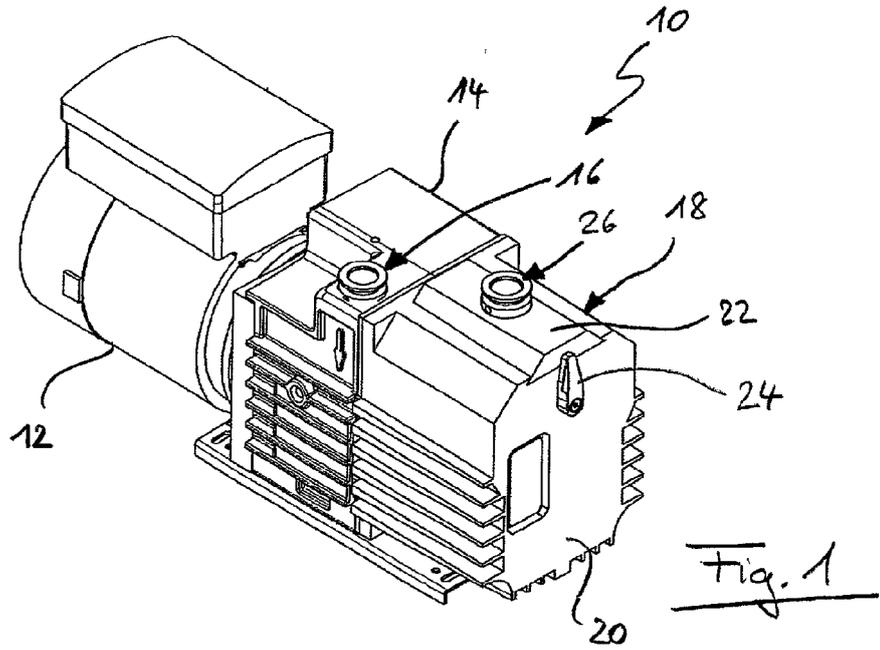
6. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuseabschnitt eine Vertiefung (32) aufweist, die mit dem Ausstoßflansch (26) in Verbindung steht, wobei das Filterelement (30) zumindest teilweise, insbesondere vollständig in der Vertiefung (32) angeordnet ist, insbesondere wobei die Vertiefung (32) eine Stufe (34) aufweist, die zur Anlage des Filterelements (30) vorgesehen ist.

7. Vakuumpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterelement (30) in einem in die Vertiefung (32) eingesetzten Zustand im Wesentlichen bündig mit einer dem Grundkörper (20) zugewandten Seite des Gehäuseabschnitts (22) abschließt.

8. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuseabschnitt (22) in einem mit dem Grundkörper (20) gekoppelten Zustand eine Auslassöffnung (36) des Grundkörpers (20) abdeckt, wobei das in den Gehäuseabschnitt (22) integrierte Filterelement (30) die Auslassöffnung (36) im Wesentlichen vollständig überdeckt.

9. Vakuumpumpe nach zumindest einem der Ansprüche 6 bis 8,

- dadurch gekennzeichnet, dass**
die Auslassöffnung (36) und/oder die Vertiefung (32)
von zumindest einem Steg (40) überspannt werden.
10. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
das Filterelement (30) eine Fläche aufweist, die zumindest doppelt, insbesondere zumindest dreimal 10
so groß ist wie der Querschnitt des Ausstoßflansches (26).
11. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
im Inneren des Gehäuses (18) eine Schutzeinrichtung (48) vorgesehen ist, die derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass ein direktes Anspritzen des Filterelements (30) durch ein in der Vakuumpumpe vorhandenes Schmiermittel vermieden wird, insbesondere wobei die Schutzeinrichtung (48) eine rinnenartige Grundform aufweist, insbesondere wobei die Grundform in einem Querschnitt zumindest abschnittsweise die Form eines flachen V aufweist. 20
25
12. Vakuumpumpe nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schutzeinrichtung (48) die Auslassöffnung überdeckt. 30
13. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper (20) eine Führung aufweist, in die der Gehäuseabschnitt (22) zur Kopplung mit dem Grundkörper (20) einschiebbar ist, insbesondere wobei die Führung zumindest einen Hinterschnitt (46) aufweist, der mit einem komplementär ausgestalteten Führungsabschnitt des Gehäuseabschnitts (22) zusammenwirkt. 35
40
14. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gehäuseabschnitt (22) in einem Querschnitt 45
senkrecht zu dessen Längserstreckung im Wesentlichen die Form eines Trapez aufweist.
15. Vakuumpumpe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gehäuseabschnitt (22) - in Gebrauchslage der Vakuumpumpe - einen Teil der Oberseite des Gehäuses (18) bildet. 55



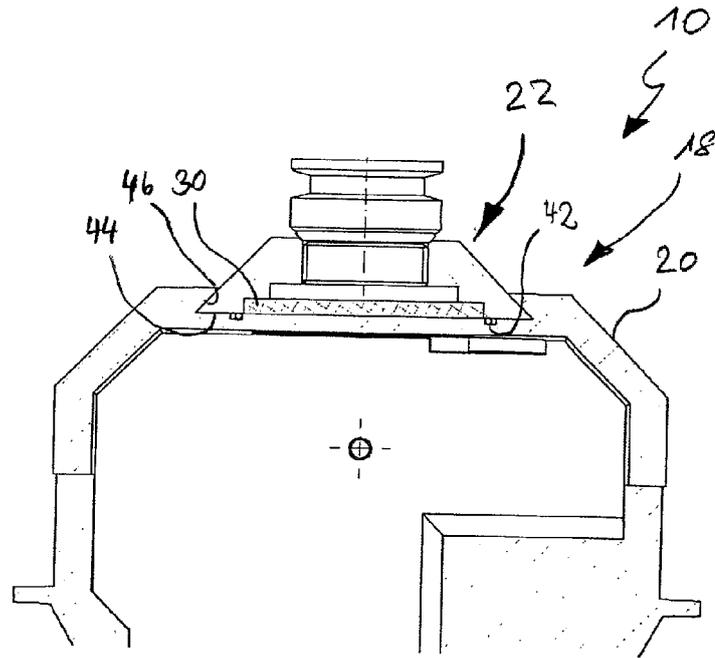


Fig. 4

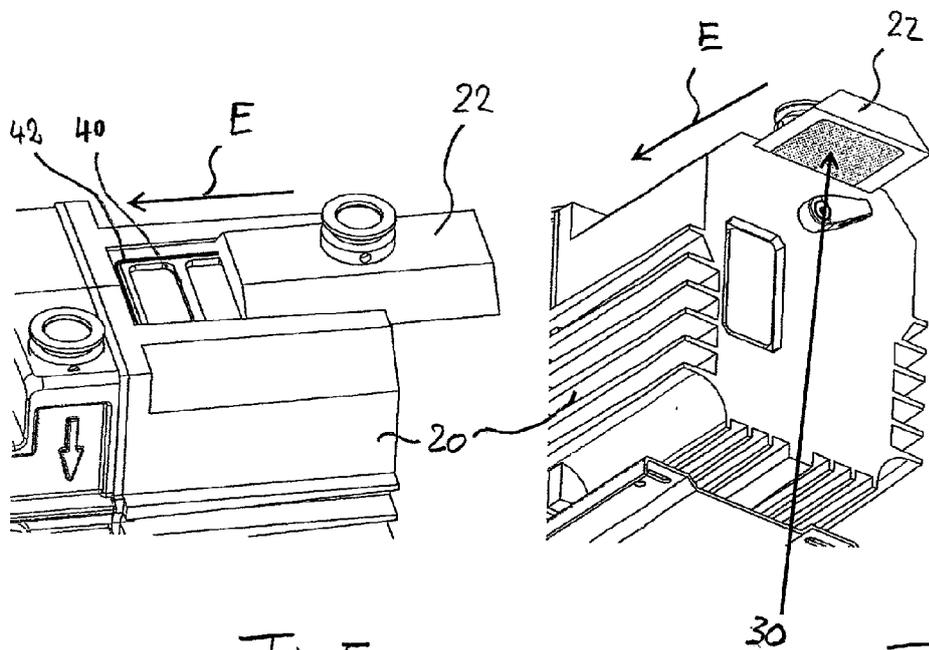
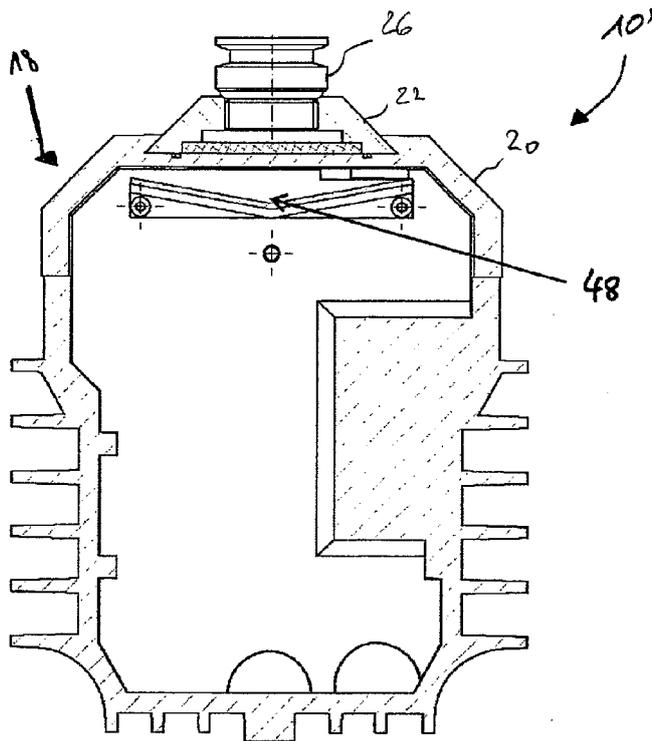
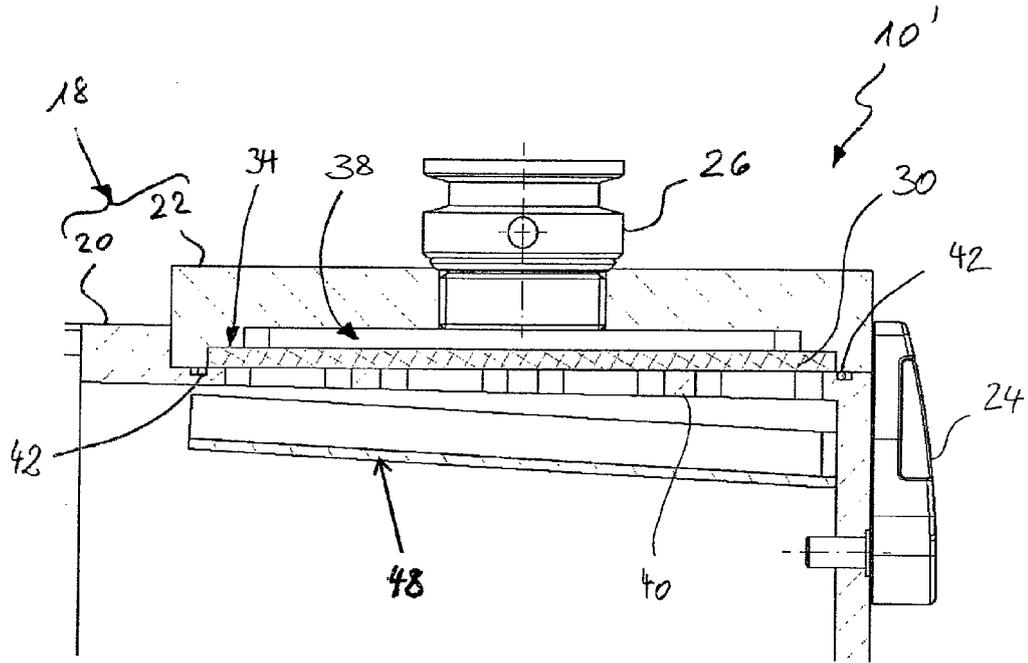


Fig. 5

Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 15 3082

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 35 01 852 A1 (BARMAG BARMER MASCHF [DE]) 14. August 1985 (1985-08-14)	1-5	INV. F04C25/02
A	* Seite 9, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 29 * * Abbildungen 1,2 *	6-15	
Y	DE 201 03 261 U1 (RIETSCHLE WERNER GMBH & CO KG [DE]) 7. Juni 2001 (2001-06-07)	1-5	
A	EP 1 217 215 A2 (SEIKO INSTR INC [JP] CALSONIC COMPRESSOR MFG INC [JP]) 26. Juni 2002 (2002-06-26)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04C
A	* Absatz [0002] - Absatz [0007] * * Absatz [0018] - Absatz [0025] * * Abbildung 3 *		
A	EP 1 331 398 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 30. Juli 2003 (2003-07-30)	1-15	
	* Absatz [0036] - Absatz [0051]; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2015	Prüfer Papastefanou, M
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 Patentedokument, 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 03.92 (F04C03)

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

EP 15 15 3082

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

11-06-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3501852	A1	14-08-1985	KEINE

DE 20103261	U1	07-06-2001	AT 337068 T 15-09-2006
			AU 2002253059 B2 27-04-2006
			CA 2438852 A1 06-09-2002
			CN 1492775 A 28-04-2004
			DE 20103261 U1 07-06-2001
			EP 1363719 A2 26-11-2003
			ES 2274026 T3 16-05-2007
			JP 2004533911 A 11-11-2004
			KR 20030080022 A 10-10-2003
			US 2004068969 A1 15-04-2004
			WO 02068091 A2 06-09-2002

EP 1217215	A2	26-06-2002	CN 1362583 A 07-08-2002
			DE 60109121 D1 07-04-2005
			DE 60109121 T2 21-07-2005
			EP 1217215 A2 26-06-2002
			JP 3987697 B2 10-10-2007
			JP 2002250289 A 06-09-2002
			MY 129076 A 30-03-2007
			US 2002094294 A1 18-07-2002

EP 1331398	A2	30-07-2003	CN 1434215 A 06-08-2003
			DE 60318262 T2 15-01-2009
			EP 1331398 A2 30-07-2003
			JP 4230785 B2 25-02-2009
			JP 2003286948 A 10-10-2003
			US 2003143095 A1 31-07-2003
			US 2004115081 A1 17-06-2004

EPO FORM P0461

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