



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 18 595 T2** 2007.11.08

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 304 483 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F04C 29/02** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 18 595.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 021 709.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.09.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.04.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.11.2007**

(30) Unionspriorität:

VI20010216 18.10.2001 IT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR

(73) Patentinhaber:

Mietto, Virgilio, Olmo di Creazzo, Vicenza, IT

(72) Erfinder:

Mietto, Virgilio, 36051 Olmo di Creazzo (Vicenza), IT

(74) Vertreter:

**Brümmerstedt Oelfke Seewald & König
Anwaltskanzlei, 30159 Hannover**

(54) Bezeichnung: **Luft/Öl-Separatortank**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Luft/Öl-Separatortank, insbesondere geeignet zum Durchführen der Trennung von Luft und Öl in einer Druckluftverteileranlage, gemäß der Präambel des Anspruchs 1.

Hintergrund des Standes der Technik

[0002] Es ist gut bekannt, dass bei industriellen Anwendungen eine Anlage zur Erzeugung von Druckluft im wesentlichen einen Ölbad-Schraubenkompressor, einen Luft/Öl-Separator oder Separatortank, einen Tank zum Sammeln von Druckluft, Radiatoren für die Luft und das Öl sowie die notwendigen Betriebs- und Steuerventile umfasst. Genauer gesagt wird der Luft/Öl-Separatortank unterhalb des Kompressors installiert, von welchem er das unter Druckstehende Fluid erhält, welches aus einer Mischung von Luft und Öl besteht, und oberhalb der Radiatoren für das Öl und die Luft, wenn die beiden Elemente getrennt worden sind.

[0003] Nach dem vorliegenden Stand der Technik besteht der Luft/Öl-Separatortank im wesentlichen aus einem Behältnis mit zylindrischem Querschnitt, wobei die Befestigung der Einspeisungsleitung der Mischung an der Seitenwand des Tanks ausgeführt ist, und mit einer koaxialen Leitung im Inneren, welche das eintretende Fluid in Richtung zum unteren Teil des Kollektors ableitet, welcher einen Filter enthält, der die Funktion hat, die Luft abschließend von dem Öl zu trennen.

[0004] Im Betrieb erreicht man die Trennung des Ölbestandteils des Systems durch die Schwerkraft, da die kleinen Öltröpfchen, die in der Gasströmung enthalten sind, die in dem Behälter erzeugt wird, eine aufwärts gerichtete Geschwindigkeit aufweisen, die geringer ist als die der Luft, so dass sie sich am Boden des Behälters ablagern. Der Grad der Trennung von Luft und Öl hängt daher von der Fähigkeit des Gerätes zum Minimieren der Erzeugung von Turbulenzbewegungen ab, um die Bildung eines Nebels auf ein Minimum zu reduzieren und damit eine bessere Trennung der flüssigen Partikel, d.h. der kleinen Öltröpfchen von dem Luftbestandteil zu ermöglichen.

[0005] Diese Funktion wird von dem internen ringförmigen Kollektor übernommen, welcher als Sieb für den Eintritt der Mischung in den Behälter funktioniert, und zwar dergestalt, dass die notwendigen Wirbelbewegungen für die Trennung der flüssigen Bestandteile von der Luft bewirkt werden.

[0006] Dieses Verfahren weist wenigstens zwei Nachteile auf. Der erste Nachteil besteht in der Unmöglichkeit, eine hochgradige Trennung des Öls von der Luft zu erzielen, so dass es notwendig wird,

Luft/Öl-Separatorfilter von nicht unerheblicher Größe einzusetzen.

[0007] Der zweite Nachteil besteht darin, dass die Temperatur der Mischung während der Trennung wegen der Erhitzung der Wände der internen koaxialen Leitung hoch ist, so dass auch im Inneren des Separatortanks eine hohe Temperatur zu verzeichnen ist, was die Verwendung groß dimensionierter Öl- und Lufradiatoren notwendig macht, wodurch die Wartung (Ersetzen von Filtern und Reinigung von Radiatoren) schwieriger gestaltet und die Kosten aller Geräte erhöht.

[0008] Die Druckschrift CH-A-201383 kann als ein Beispiel des Standes der Technik zitiert werden.

[0009] In der Druckschrift EP-A-1004774 ist ein Luft/Öl-Separatortank beschrieben, bei dem der Einspeisungsteil der Mischung an der oberen Wand oder dem Deckel des Behälters angeordnet ist, wobei dies bis zu einem gewissen Grad die Trennung der beiden Komponenten der Mischung erlaubt.

[0010] In der Druckschrift RU-A-2168372 ist ein weiterer Luft/Öl-Separator beschrieben, welcher einen Einspeisungsteil an der oberen Wand und eine Düse an einem Einspeisungsteil enthält, welches das Fluid tangential einführt und die Mischung in eine Zentrifugalbewegung versetzt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Luft/Öl-Separatortank anzugeben, welcher ein höheres Maß der Trennung der beiden Komponenten der Mischung, verglichen mit dem in den bekannten Vorrichtungen erzielten Grad erlaubt.

[0012] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Separatortank anzugeben, welcher den Einsatz von Luft/Öl-Separatorfiltern von minimalen Abmessungen erfordert.

[0013] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Separatortank anzugeben, welcher nicht den Einsatz eines Radiators für das Öl erfordert und welcher gleichzeitig einen Radiator für die Luft von verminderten Abmessungen erfordert.

[0014] Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen einfach konstruierten und wenig wartungsintensiven Separatortank anzugeben.

[0015] Diese Aufgaben werden gelöst mittels eines Luft/Öl-Separators, bei dem der Einlassport der Mischung an der oberen Wand oder dem Deckel des Behälters angeordnet ist, entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Diese und andere Eigenschaften der Erfindung, sowohl konstruktiv als auch von der Funktion her, werden deutlicher durch die Beschreibung möglicher Ausführungsformen, die im Sinne nicht beschränkender Beispiele vorgelegt wird, mittels der anliegenden Zeichnungen. Darin zeigen:

[0017] **Fig. 1** ein Diagramm einer Anlage für die Erzeugung von Druckluft mittels eines Ölbad-Schraubenkompressors, beinhaltend den erfindungsgemäßen Separatortank;

[0018] **Fig. 2** eine vordere Draufsicht im Schnitt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Separatortanks;

[0019] **Fig. 3** eine vordere Draufsicht im Schnitt einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Separatortanks; sowie

[0020] **Fig. 4** eine vordere Draufsicht im Schnitt einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Separatortanks.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0021] **Fig. 1** zeigt, dass die Anlage zur Erzeugung von Druckluft aus einem Einlassregulator (1) besteht, der Außenluft auffängt und sie an den Ölbad-Schraubenkompressor (2) weiterleitet, wobei der Kompressor durch einen Elektromotor (3) aktiviert wird.

[0022] Die vom Kompressor erzeugte unter Druck stehende Luft/Ölmischung tritt durch Leitungen (4) in den Separatortank (5) ein, wo die Trennung des Öls von der Luft erfolgt. Danach tritt die Druckluft durch Radiator (6) hindurch und füllt den Sammeltank (7) bis zur weiteren Verwendung, während das am Boden des Separatortanks abgelagerte Öl (8) von der Leitung (9) aufgenommen wird und durch den Radiator (10) hindurch tritt, um in die Zirkulation im Kompressor (2) zurückgeführt zu werden.

[0023] Der Separatortank (5) ist von der Bauart, welche auf dem Deckel eine Verbindung (12) des Einlasses des Luft/Ölgemisches, die Luft/Öl-Separatortorgruppe (13) und die Öl-Regulierungsgruppe (14) sowie den dazugehörigen Luftfilter (15) und Ölfilter (16) umfasst.

[0024] **Fig. 2** zeigt, dass das erste neuartige Merkmal der Erfindung darin besteht, dass die Mischung von Luft/Öl in das Innere des Behälters (17) mittels einer Düse (18) eingebracht wird, welche am Deckel (19) angebracht ist, anstatt durch eine an der Seitenwand des Behälters ausgebildete Öffnung, wie dies in bekannten Separatoren geschieht. Durch diese konstruktive Lösung und die Ausformung einer Öff-

nung (20) an der Düse (18), die in geeigneter Weise geformt und orientiert ist, trifft das unter Druck stehende Luft/Ölgemisch, welches aus der Öffnung (20) austritt, im wesentlichen tangential auf die gegenüberliegende Wand (21) des Behälters, wodurch ein Fluidstrom mit einer spiralförmigen Bewegung erzeugt wird, welcher sich entlang der Wand des Tanks ausbreitet. Die minimale Menge von Nebel, welcher sich innerhalb der ringförmigen Kammer (22) bildet, wird entlang der Wände der internen Leitung (23) abgelagert. Das zweite Neuheitsmerkmal der Erfindung ist das Profil dieser internen Leitung (23). Tatsächlich besitzt diese Leitung (23), wie in **Fig. 2** gezeigt, neben einer leicht kegelstumpfförmigen Form (24), welche das Leiten der getrennten Luft zum Auslass erleichtert, im unteren Teil eine Basis (25), so dass die ringförmige Kammer (22), wo sich das Luft/Ölgemisch befindet, von der unteren Ölsammelkammer (26) getrennt ist, wobei diese Sammelkammern nur durch die Lamellenöffnung (27) miteinander kommunizieren.

[0025] Diese konstruktive Lösung ermöglicht eine sehr große ringförmige Kammer (22), so dass sich der gasförmige Nebel wesentlich ausdehnt und die Abtrennung der kleinen Öltröpfchen leichter macht, wobei die Öltröpfchen entlang der Wände des Behälters und der Leitung abgelagert werden, wobei die Öltröpfchen dann entlang der Wände des Behälters und der Leitung durch Öffnung (27) zur unteren Ölsammelkammer geleitet werden.

[0026] Im Labor und in Installationen durchgeführte Tests haben ergeben, dass es durch den erfindungsgemäßen Separatortank möglich ist, ein hohes Maß der Trennung von Luft und Öl zu erreichen, so dass der Einsatz von Luftfiltern (15) von minimalen Abmessungen, nur vorsichtshalber, ermöglicht wird.

[0027] Dieselben Tests im Labor und in Installationen haben gezeigt, dass die Temperatur des Luft/Ölgemisches im Inneren des Behälters aufgrund der Zentrifugalbewegung entlang der Wände des Tanks, welche Wärme nach außen diffundieren sollen, keine hohen Werte erreicht, so dass der in die Installation eingesetzte Ölradiator (10) entfallen kann, wobei an der Basis des Tanks ein einfacher Ventilator zum Einsatz kommt.

[0028] Wie in **Fig. 3** gezeigt, sieht die Erfindung konstruktiv vor, dass der vorstehend beschriebene Separatortank im Inneren einer Kammer (30) positioniert ist, mit einem Ventilator (31) an der Basis. Diese Kammer ist seitlich mit Rippen (32) versehen, welche den Luftfluss gegen die Außenwand des Behälters (17) richten und auf diese Art die durch das im Inneren des Behälters angeordnete Luft/Ölgemisch erzeugte Wärme abführen.

[0029] Schließlich sieht die Erfindung vor, dass im

Fälle klein dimensionierter Separatortanks, die in Anlagen mit einer Maximallast von 800 Litern/Min Druckluft eingesetzt werden, die Expansionskammer des Luft/Ölgemisches am Korpus des Deckels ausgebildet ist, während der Behälter an dem Deckel geschraubt ist.

[0030] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, sieht der klein dimensionierte erfindungsgemäße Separatortank konstruktiv vor, dass an dem Korpus (40) des Monoblocks die ringförmige Expansionskammer (41) des Luft/Ölgemisches ausgeformt ist, definiert durch den genannten Korpus und durch den oberen Kragen (42) des Behälters (43), welcher an die interne Evakuierungsleitung (44) für die abgetrennte Luft angeschraubt ist, wobei die Leitung (44) einstückig mit dem Korpus (40) ausgeführt ist.

[0031] Öffnungen (45) ermöglichen die Kommunikation zwischen der ringförmigen Kammer (41), wo die Zentrifugalbewegung der Strömung eine erste Trennung des Luft/Ölgemisches bewirkt, mit der unteren Kammer (46), wo die Abtrennung aufgrund von Koaleszenz mittels der Wand (47), welche Öffnungen besitzt, vollendet wird, und wodurch die endgültige Abtrennung der kleinen Öltröpfchen von der Luft herbeigeführt wird.

Patentansprüche

1. Luft/Öl-Separatortank, im Wesentlichen bestehend aus einem Behälter (17), geeignet für einen Kreislauf für die Erzeugung von Druckluft, wobei der Kreislauf einen Einlassregulator (1) umfasst, wobei der Regulator Außenluft auffängt und diese Luft an einen Schraubenkompressor in einem Ölbad (2) weiterleitet, der mittels eines Elektromotors (3) aktiviert wird, wobei das durch den Kompressor erzeugte unter Druck stehende Luft/Öl-Fluidgemisch durch eine Leitung (4) in den Separatortank (5) gelangt, wobei die Trennung von Öl von der Luft in diesem Separatortank (5) stattfindet, die unter Druck stehende Luft durch einen Radiator (6) hindurchtritt und einen Sammelbehälter (7) füllt, wo sie bis zur Verwendung verbleibt, während das am Boden des Separatortanks abgelagerte Öl (8) von einer Leitung (9) aufgenommen wird und durch Radiator (10) hindurchtritt, wiederum zum Kompressor (2) zurückgeführt wird, wobei die Zufuhröffnung für das Luft/Ölgemisch an der oberen Wand oder dem Deckel des Behälters angeordnet ist, wobei der Separatortank vorsieht, dass an der Zufuhröffnung des Luft/Ölgemisches in dem Behälter eine Düse angebracht ist, welche den Fluidfluss tangential einführt und dem Gemisch eine erhebliche Zentrifugalbewegung entlang der Wand des Behälters verleiht, wobei der Luft/Öl-Separatortank auf dem Deckel einen Monoblock (11) aufweist, welcher die Verbindung (12) des Eingangs des Luft/Ölgemisches, die Luftseparatorgruppe (13), die Ölregulierungsgruppe (14) und die dazugehörigen Filter für die Luft und das Öl

(15) bzw. (16) umfasst, wobei das Luft/Ölgemisch in das Innere des Behälters (17) mittels der Düse (18) eingebracht wird, welche auf dem Deckel (19) angeordnet ist, und wobei die Düse (18) eine Öffnung (20) aufweist, die derart ausgeformt und orientiert ist, dass das unter Druck stehende Luft/Ölgemisch, welches aus der Öffnung auftritt, im wesentlichen tangential auf die gegenüberliegende Wand (21) des Behälters auftritt, wodurch ein Fluidfluss erzeugt wird, welcher mit einer spiralförmigen Bewegung versehen ist und welcher eine minimale Quantität an Nebel verursacht, wobei der sich ausdehnende Nebel die gesamte ringförmige Kammer (22) ausfüllt, die durch die Wand und durch eine interne Leitung (23) definiert wird.

2. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die interne Leitung für die Evakuierung der separierten Luft so ausgeformt ist, dass der gasförmige Nebel an der Außenwand der Leitung anhaften und in Richtung zum Boden des Tanks fließen kann.

3. Luft/Öl-Separatortank nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die interne Leitung (23) im unteren Teil eine Basis (25) aufweist, wodurch die ringförmige Kammer (22), in welcher sich das Luft/Ölgemisch befindet, von der unteren Ölauffangkammer (26) getrennt ist, wobei die Leitung eine leicht kegelförmige Form (24) aufweist, die das Fließen der separierten Luft in Richtung zum Austritt erleichtert.

4. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kammern (22) und (26) nur durch die Lamellenöffnung (27) miteinander kommunizieren.

5. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der ringförmigen Kammer (22) so ausgebildet ist, dass gasförmiger Nebel sich im wesentlichen ausdehnt, wodurch die Separierung der kleinen Öltröpfchen erleichtert wird, wobei sich die Öltröpfchen aufgrund ihrer Wirbelbewegung entlang den Wänden des Gefäßes und der Leitung absetzen, um danach in die untere Ölauffangkammer geleitet zu werden.

6. Luft/Öl-Separatortank nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Separatortank im Inneren einer Kammer (30) angeordnet ist und an der Basis im Inneren der Kammer (30) ein Ventilator (31) angeordnet ist.

7. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (30) seitlich mit Rippen (32) versehen ist, welche den Fluss der Luft gegen die Außenwand des Behälters (17) richten, wodurch die durch das im Inneren des Behälters

vorhandene Luft/Ölgemisch erzeugte Hitze abgeführt wird.

8. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Korpus (40) des Monoblocks (11) eine ringförmige Expansionskammer (41) des Luft/Ölgemischs ausgebildet ist, die durch diesen Korpus und durch den oberen Kragen (42) des Behälters (43) definiert wird.

9. Luft/Öl-Separatortank nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (43) zur Evakuierung der separierten Luft an die innere Leitung (44) angeschraubt ist, wobei die Leitung (44) mit dem Korpus (41) des Monoblocks des Deckels einstückig ausgeführt ist.

10. Luft/Öl-Separatortank nach Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (45) eine Verbindung bilden mit der ringförmigen Kammer (41), in welcher die zentrifugale Bewegung des Fluidflusses eine erste Trennung des Luft/Ölgemischs bewirkt, mit der unteren Kammer (46), in welcher die Trennung vervollständigt wird, aufgrund der Koaleszenz durch die Verwendung der Wand (47), welche Öffnungen besitzt, wobei die kleinen Öltropfen endgültig von der Luft separiert werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

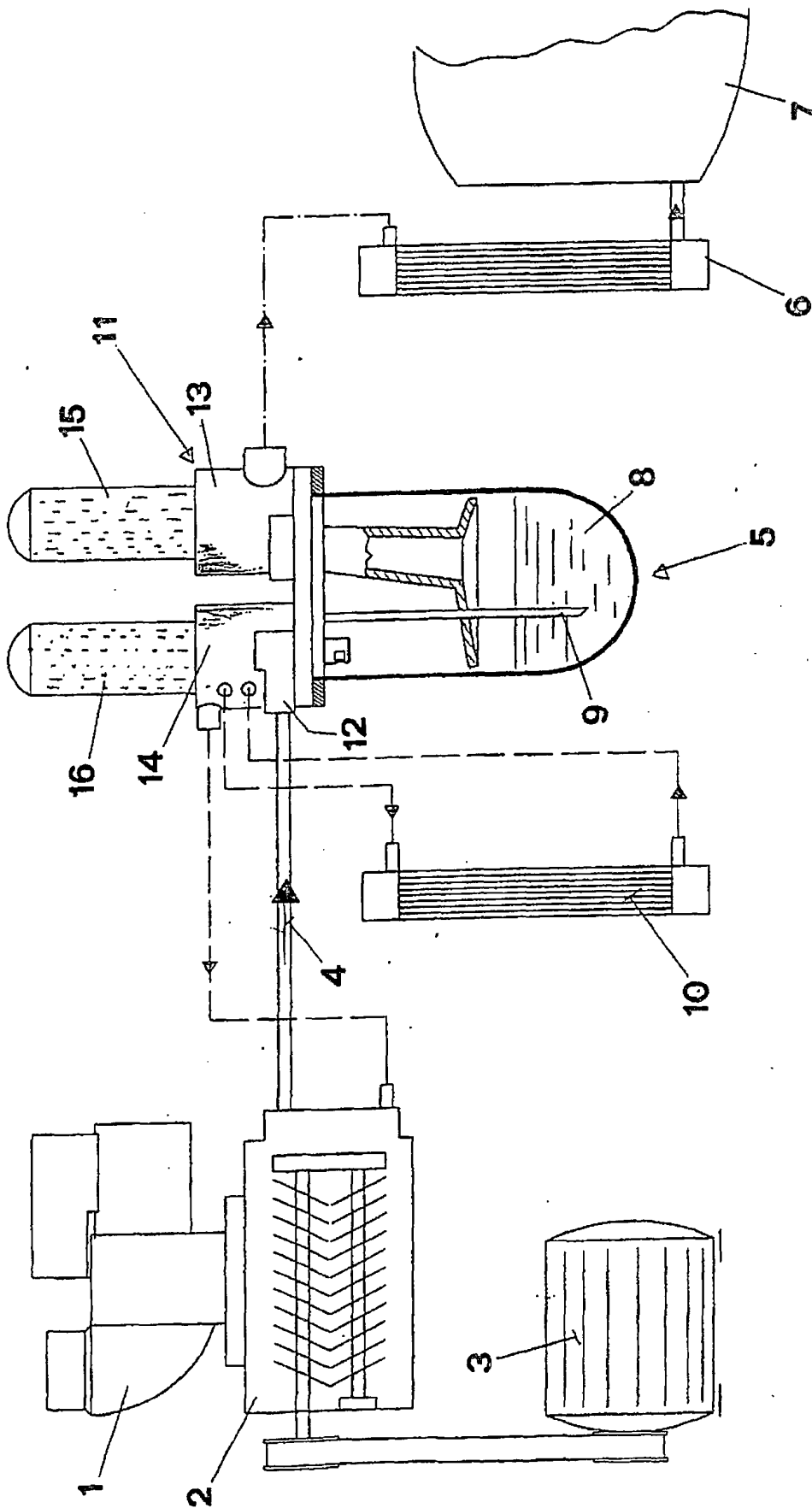


FIG. 1

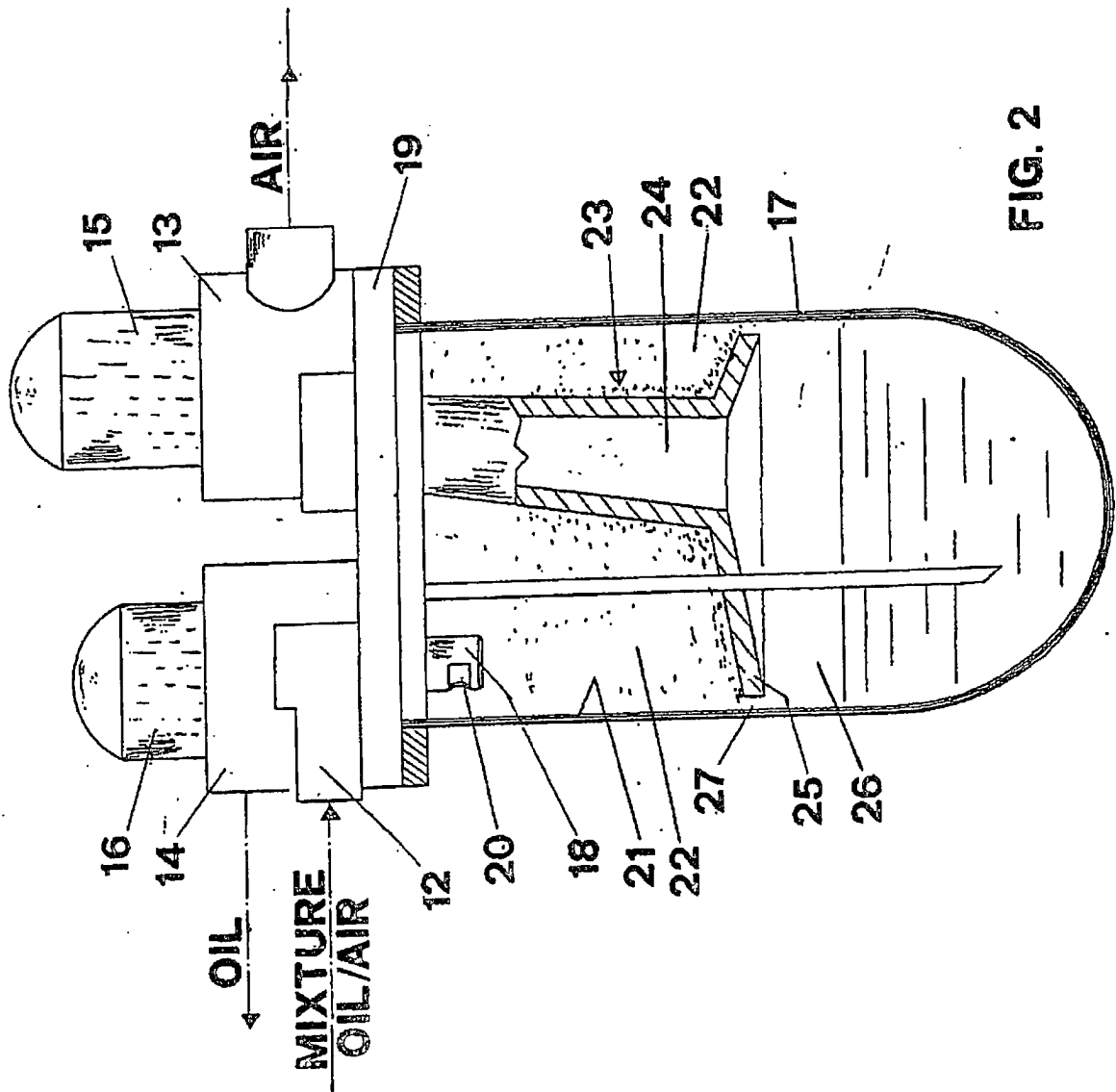


FIG. 2

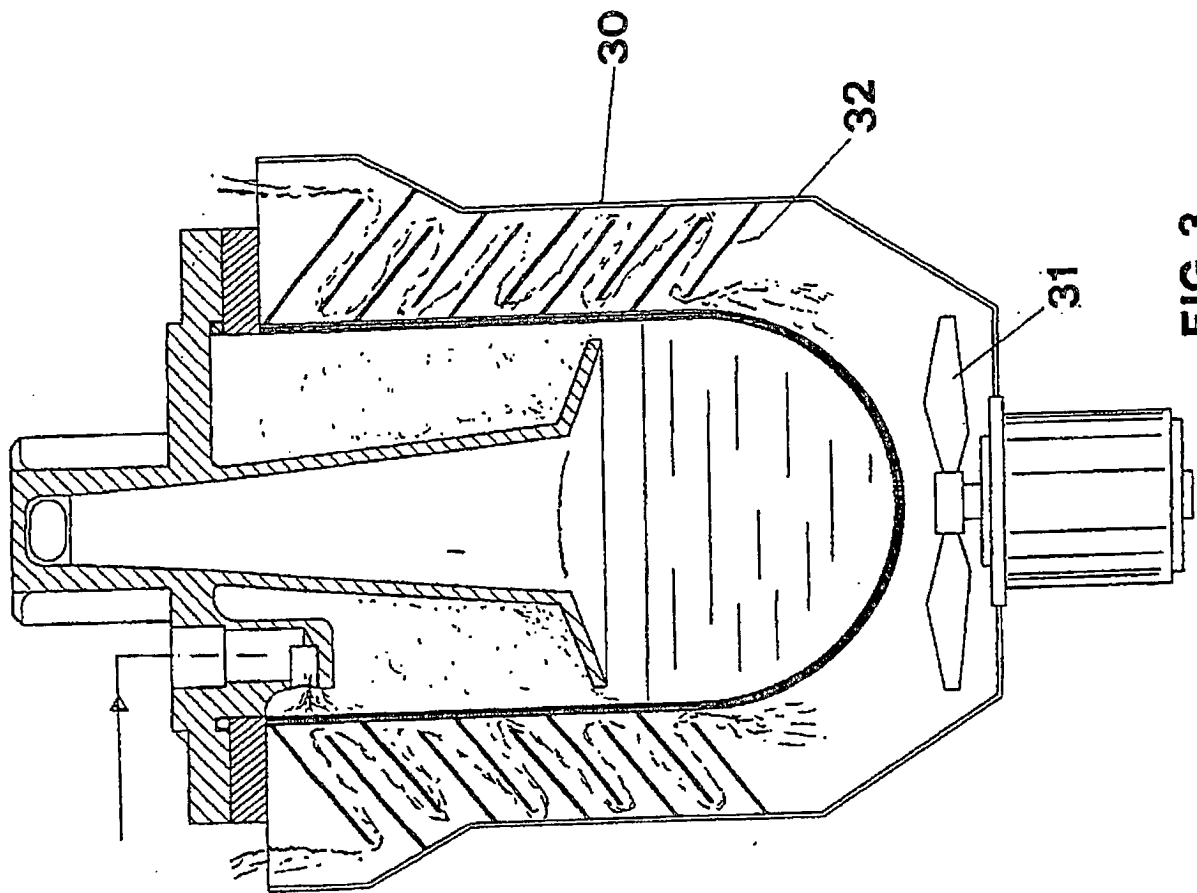


FIG. 3

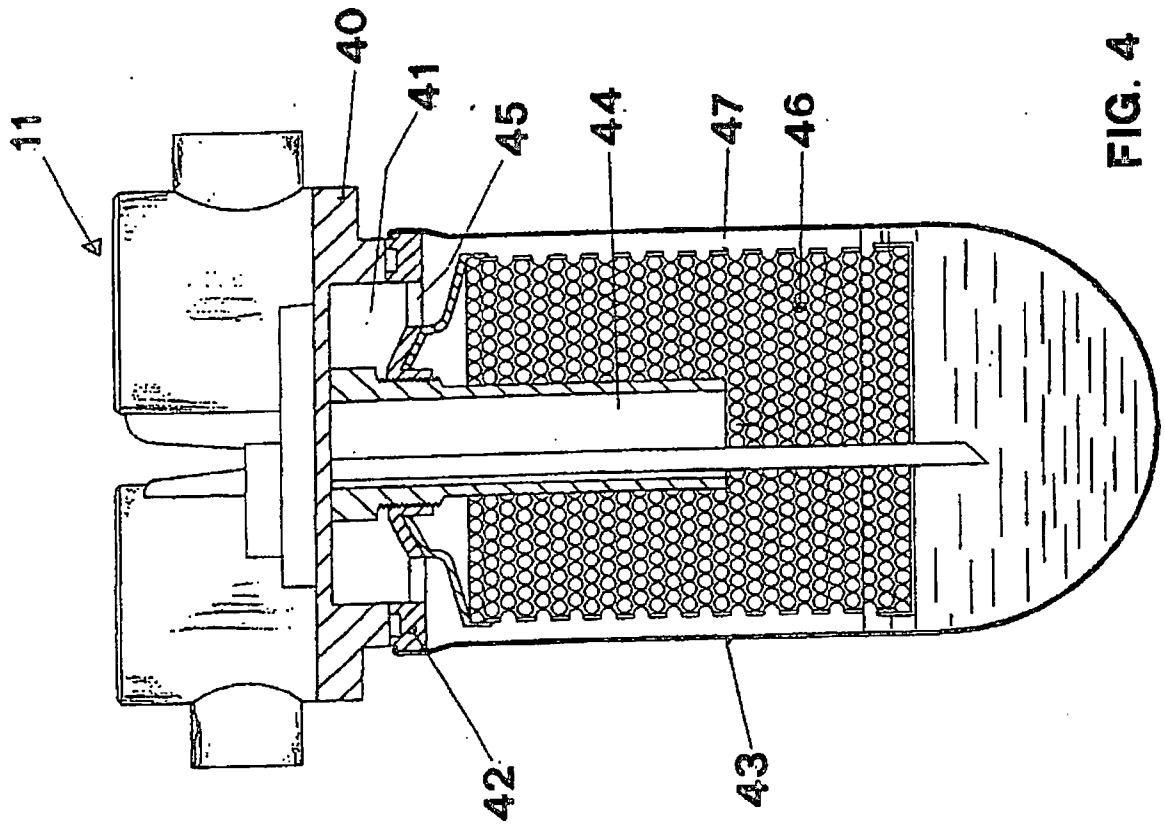


FIG. 4