

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B04B 5/12 (2006.01)

F01M 11/03 (2006.01)

F01M 13/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02821670.9

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1289201C

[22] 申请日 2002.10.30 [21] 申请号 02821670.9

[30] 优先权

[32] 2001.11.1 [33] SE [31] 0103631-8

[86] 国际申请 PCT/SE2002/001971 2002.10.30

[87] 国际公布 WO2003/037521 英 2003.5.8

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.29

[73] 专利权人 阿尔法拉瓦尔股份有限公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 I·海尔格伦 L·拉松

R·永特斯特伦

审查员 邵际涛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社杲

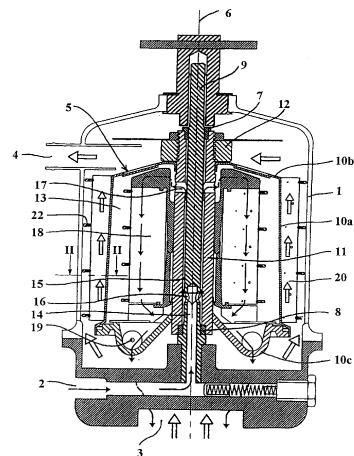
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于同时净化液体和气体的装置

[57] 摘要

一种用于同时净化液体和气体的装置，包括在壳体(10a-c)内界定了分离腔(13)的离心转子(5)，分离腔(13)设置用于液体的流通和净化。在壳体(10a-c)之外安装了可与离心转子一起旋转的分离盘(20)。在分离盘之间设有轴向延伸的分离通道(21)，其形成用于气体的流通和净化。



1. 一种用于同时从液体中净化掉悬浮于其中的第一颗粒和从气体中净化掉悬浮于其中的第二颗粒的装置，包括：

5 -离心转子(5)，其可围绕旋转轴线(6)旋转并界定了设置用于所述液体的流通和净化的分离腔(13)；

 -驱动装置，其用于使所述离心转子围绕所述旋转轴线(6)旋转；和

 -气体净化装置，其与所述离心转子(5)相连以便与之一起旋转，并设置用于所述气体的流通和净化，

10 其特征在于，

 -所述气体净化装置包括两个或更多的围绕所述旋转轴线(6)分布的分离盘(20)，

 -所述分离盘径向地和/或轴向地设置在所述分离腔(13)之外，和

 -各所述分离盘(20)相对所述旋转轴线(6)轴向地延伸，使得所述分
15 离盘在它们之间形成了轴向延伸的供所述气体流通用的分离通道(21)。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述通道(21)的至少一部分在从所述离心转子的旋转轴线(6)处看去时径向向外地敞开。

20 3. 根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述分离盘(20)沿着源自所述旋转轴线(6)并使各所述分离通道(21)跨过始于所述旋转轴线(6)的至少一个虚拟半径的方向而延伸。

4. 根据权利要求3所述的装置，其特征在于，所述分离盘(20)沿着从所述旋转轴线(6)中引出的方向弧形地延伸。

25 5. 根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述离心转子(5)包括壳体(10a-c)，其界定了用于净化液体的所述分离腔(13)并将所述分离盘(20)支撑在其外侧。

6. 根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述离心转子

(5)设置在固定外壳(1)中,在所述离心转子(5)和所述固定外壳(1)之间界定了所述待净化气体的流通路径。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述流通路径的至少一部分由所述分离通道(21)形成。

5 8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述流通路径的至少一部分形成了用于将所述待净化气体引导到至少一些所述分离通道(33)中的供应路径。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述分离通道(33)具有入口(36)和出口(37),所述入口(36)处于比所述出口(37)更接近所述
10 离心转子的旋转轴线的位置。

10. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,用于使所述离心转子旋转的驱动装置包括压力流体源和涡轮机装置,其设置成通过来自所述压力流体源的压力流体来使所述离心转子(5)旋转。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述离心转子(5)
15 设置用于接受所述压力流体,并设有至少一个出口孔(19),其用于在距所述旋转轴线(6)为一定距离的位置处释放所述压力流体,使得所述离心转子(5)承受到旋转力。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述压力流体源是加压液体的供应源。

20 13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述压力流体源中的液体由所述离心转子(5)中的待净化液体构成。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,为了接受所述待净化的液体,所述装置与含有来自内燃机的润滑油的空间相连通,为了接受所述待净化的气体,所述装置与含有来自所述内燃机的曲轴箱
25 蒸气的空间相连通。

用于同时净化液体和气体的装置

5 技术领域

本发明涉及一种用于同时从液体中净化掉悬浮于其中的第一颗粒和从气体中净化掉悬浮于其中的第二颗粒的装置。该装置包括：离心转子，其可围绕旋转轴线旋转并界定了设置用于所述液体的流通和净化的分离腔；驱动装置，其用于使离心转子围绕所述旋转轴线旋转；以及气体净化装置，其与离心转子相连以便与之一起旋转，并设置用于所述气体的流通和净化。

背景技术

在 WO 99/56883 中显示和介绍了一种先前已知的这类装置。在这种情况下，离心转子支撑了气体净化装置，该装置包括有多个可与离心转子一起旋转的圆锥形分离盘和多个固定的圆锥形分离盘。固定的圆锥形分离盘设置在可旋转的分离盘之间。气体净化装置具有：用于待净化气体的形成于可旋转的外壳中的气体入口，该外壳在其内侧支撑了可旋转的分离盘；以及用于已净化气体的形成了固定的中心桶的气体出口，该中心桶在其外侧上支撑了固定的分离盘。这样设计的装置制造起来成本较高。圆锥形分离盘尤其昂贵。

在日本专利申请 No.11087568（公布号为 2000279851A）中显示和介绍了这种类型的另一已知的装置。在这种情况下，离心转子界定了一个用于液体净化的设置在周边的较大分离腔和一个用于气体净化的设置在中央的较小分离腔。这样设计的装置具有相对较低的气体净化效率。离心转子内用于待净化气体的可用分离空间较小，除此之外，它处于距离离心转子的旋转轴线比较接近的位置。

在德国专利 DE4311906A1 中显示和介绍了用于同时净化液体和气体的另一种已知的装置。在这种情况下，离心转子完全未设置用

于气体净化的特殊部件。将待净化的气体引入到离心转子和围绕在离心转子周围的固定外壳体之间的狭窄间隙中，就可通过离心转子来使待净化的气体旋转。然而，即使这样设计的装置也具有相对较低的气体净化效率。

5 发明内容

本发明的目的是提供一种用于实现液体和气体的连续净化的装置，所述装置具有优良的气体净化效率，并且制造成本较低。

10 这些目的可通过一种上述类型的装置来实现，其特征在于，气体净化装置包括两个或更多的围绕所述旋转轴线而分布的分离盘，分离盘径向地和/或轴向地设置在所述分离腔之外，各分离盘相对旋转轴线轴向地延伸，使得分离盘在它们之间形成了轴向延伸的供所述气体流通用的分离通道。

15 这类分离盘的生产成本较低，并可形成为能够有效地净化流经它们之间的通道的气体。此外，具有这类分离盘的气体净化装置可制成为较紧凑。在这里，轴向延伸的分离通道指分离通道能够与离心转子的旋转轴线完全平行地或者与之形成一定倾斜地来引导待净化气体。

20 为了能够有效地净化气体，如果分离盘沿着源自所述旋转轴线并使盘之间的各个分离通道跨过始于旋转轴线的至少一个虚拟半径的方向延伸的话，那么这是有利的。如果需要的话，分离盘可制成完全平面的，但优选形成为使它们从旋转轴线中呈弧形地延伸出来。

25 如果需要的话，所述分离盘可设置在具有构成了转子的一部分的周边壁的气体分离腔中。这种气体分离腔在径向上和/或轴向上处于上述液体分离腔的外部，液体分离腔由转子壳体来界定并设置用于所述液体的流通和净化。然而，分离盘最好设置成使得分离盘之间的分离通道从转子旋转轴线处看去为径向向外地敞开。因此，从气体中分离出来的颗粒能够容易地从转子中甩出来，这就能够自动地保持这种颗粒的清除。

具有径向地设置在转子的液体分离腔之外的分离盘的一项优点在于，它们能够在离转子旋转轴线相对较远的距离处操作，因而提供了相对较高的分离效率。另一方面，这种设置要求转子旋转具有较大的能量。如果分离盘轴向地设置在液体分离腔的一侧，那么就可使其具有较大的径向延伸部分和相应的较小的轴向延伸部分。

离心转子最好设置在固定外壳中，其界定了待净化气体的流通路径。如果分离盘径向地设置在液体分离腔之外，流通路径的主要部分最好由分离盘之间的径向向外敞开的分离通道来形成。如果分离盘轴向地设置在液体分离腔的一侧，那么流通路径就可形成分离通道的供给路径，其在整个转子的周围延伸。

对于一些分离情况来说，应当将分离通道形成为使得待净化气体的入口位于比通道出口在径向上更接近转子旋转轴线的位置处。因此，由于转子的旋转，分离盘将对流经分离通道的气体产生泵动效应。这意味着待净化的气体将被抽吸到净化装置中，因此不必在过压下提供待净化气体。

根据本发明的净化装置中的离心转子可由任何适当的装置来驱动。因此，它可通过电动机、液压电机或气动电机来驱动。该离心转子最好通过一种或另一种类型的涡轮机来驱动。根据本发明的一个优选实施例，离心转子设置成通过供应到其中的液体的过压来驱动，这种液体可经由一个或多个喷嘴来离开离心转子，这些喷嘴位于距转子旋转轴线为一定距离之处并指向转子的周向方向。在这种情况下，离心转子由来自经由所述喷嘴而离开转子的液体如已净化液体的反作用力来驱动。

附图说明

下面将参考附图来介绍本发明，在附图中，图 1 显示了本发明的第一实施例，图 2 显示了沿图 1 中线 II-II 的剖视图，图 3 显示了本发明的第二实施例，图 4 和 5 分别显示了沿图 3 中的线 IV-IV 和 V-V 的剖视图。

具体实施方式

图 1 和 2 显示了用于同时净化液体和气体的装置的第一实施例。该装置包括固定外壳 1，其具有用于待净化液体的入口 2 和用于待净化气体的入口 3。液体可由在内燃机运转期间循环通过内燃机循环的润滑油构成，而气体可由来自同一内燃机的曲轴箱蒸气构成。润滑油包括待分离出的灰粒及其它物质，而曲轴箱蒸气包括待分离出的灰粒和油颗粒的混合物。外壳 1 具有用于已净化气体的分离出口 4，而所述用于待净化气体的入口 3 也用作已净化液体的出口。

在外壳 1 设有离心转子 5，其可围绕垂直的中心轴线 6 旋转。转子 5 可由固定的中心支柱 9 支撑在两个轴承 7 和 8 处，支柱 9 在其下端和上端处相对于外壳 1 固定住。

转子 5 包括壳体，其由周边壁 10a、上端壁 10b 和下端壁 10c 构成。此外，转子 5 包括管形件 11，其在中央延伸穿过壳体 10a-c 并支撑壳体 10a-c。锁定环 12 拧在件 11 的最上方部分上，并将壳体相对于件 11 固定住。在转子内界定了用于净化所述液体的分离腔 13。为了使液体能够进入到分离腔 13 中，外壳 1 的液体入口 2 与固定支柱 9 的下方管状部分的中央路径 14 相通。支柱 9 的外径比可旋转的管形件 11 的内径稍小一些，这样便在支柱 9 和件 11 之间形成了截面为环形的进入路径 15。该进入路径 15 在其下部通过支柱中的开口 16 而与其中央路径 14 相通，而在其上部通过管形件 11 中的开口 17 而与分离腔 13 相通。

在分离腔 13 内，管形件 11 在其外侧支撑了围绕中心轴线 6 分布的一组分离盘 18。各盘轴向地延伸，并从转子中的第一径向层位延伸到第二径向层位，这些层位处于离转子的中心轴线 6 为不同距离之处。盘 18 与从转子的中心轴线 6 处引出的半径形成了一定的角度。在盘 18 之间形成了轴向延伸的分离通道，其用于使液体以如分离腔 13 中的箭头所示的方式从中流过。

在转子 5 的下部设有两个出口孔 19（在图 1 中只显示了一个），

它们与转子的中心轴线 6 间隔开，并与从该孔 19 中通过且与中心轴线 6 同轴的圆圈线基本上相切。

5 关于对分离盘 18 及其在转子中的设置的详细介绍，可以参阅 WO 99/51353。在根据本发明的转子中也可使用与这里所示的分离盘不同的任何其它类型的分离装置。因此，本发明并不限于任何设于转子内并用于净化所述液体的特定分离装置。另一种可以使用的分离盘为传统的圆锥形分离盘，它们与转子的中心轴线同心地相互堆叠在分离腔中。

10 转子壳体的周边壁 10a 在其外侧还携带有其它的分离盘 20，其围绕转子的中心轴线均匀地分布。分离盘 20 轴向地延伸，并从壳体朝向所述固定外壳 1 延伸了一段距离。从图 2 中可以看到，盘 20 相对于从转子中心轴线朝向外壳 1 引出的半径倾斜地延伸。在盘 20 之间形成了分离通道 21（见图 2），其与盘 20 类似地基本上延伸穿过转子的整个轴向长度。若干环形件 22 在不同的轴向层位处围绕整个
15 转子 5 延伸，将盘相互间和相对于转子保持住。这些部件几乎但非完全地填满盘 20 和固定外壳 1 内部之间的空间，因此，待净化气体被迫主要流经所述分离通道 21 且不会在盘 20 的径向外侧流过。转子内的盘 18 以与盘 20 相同的方式形成。

根据图 1 和 2 的装置以下述方式进行操作。

20 待净化的液体在过压下通过外壳 1 的入口 2 来供应，并通过路径 14 以及开口 16 和 17 进一步被引导到分离腔 13 的上部。液体在分离腔 13 内在分离盘 18 之间朝向转子出口 19 向下流动，并流到该出口之外。在其经由这些出口 19 向外流动时，液体产生了反作用力，使得转子保持围绕中心轴线 6 旋转。在分离盘 18 之间流动时，液体
25 通过离心力的作用而将悬浮在液体中且密度大于液体的颗粒释放出来。颗粒首先沉积在分离盘上，然后滑动到其径向上的最外边缘，颗粒在此处受到离心力的作用而进一步径向向外运动，直到它们到达并沉积在转子壳体的内部为止。不含颗粒的液体经由出口孔 19 而

离开转子，并经底部出口进一步流出到外壳 1 之外，底部出口由外壳 1 的用于待净化气体的入口 3 形成。

待净化的气体如上所述地经由外壳 1 中的气体入口 3 而进入，并被向上引导且轴向地通过位于转子壳体 5 外侧的分离盘 20 之间的通道 21。由于转子 5 的旋转，悬浮在气体中且密度大于气体的颗粒将在这些通道中从气体中分离出来。颗粒首先沉积在分离盘 20 上，然后滑动到其径向上的最外边缘。颗粒从此处被甩出转子并撞击在固定外壳 1 上。分离出来的颗粒在重力作用下向下运动到外壳 1 内部的下方。由于这里所示的根据本发明的装置的实施例用于从曲轴箱蒸气中释放出其中的油雾，因此可以认为，这样从气体中分离出来的颗粒将聚集，并且所形成的液体将经由其底部出口 3 而流到外壳 1 之外。如果待从气体中分离出来的颗粒是干燥的，那么外壳 1 的底部最好为圆锥形的且朝向底部出口 3 向下变窄。

净化后气体在外壳 1 内向上流动，并经由气体出口 4 而离开。

如果被净化的液体由在内燃机中循环的润滑油构成，并且被净化的气体来自同一内燃机的曲轴箱，那么在转子中净化过的润滑油和从曲轴箱蒸气中分离出来的润滑油可通过气体入口/液体出口 3 从外壳 1 再引导到所述曲轴箱中。

图 3-5 显示了用于同时净化液体和气体的装置的第二实施例。该实施例的标号为 1-19 的部分与第一实施例中的基本上相同。在第二实施例中采用相同的标号来表示对应的细节之处。

这两个实施例之间的差异在于用于气体净化的部分。因此，图 3-5 中的实施例具有设于转子壳体的周边壁 10a 的外部的第一净化装置 23 和位于转子壳体的上端壁 10b 的上方的第二净化装置 24。

在图 4 中更详细地显示了仅覆盖了周边壁 10a 的有限下方部分的净化装置 23。它包括靠在周边壁 10a 上的内环形套筒 25 和直径大于套筒 25 的外环形套筒 26。围绕转子的中心轴线 6 均匀地分布了许多在套筒 25 和 26 之间延伸的弧形翼片或叶片 27，并且在它们之间

界定了基本上轴向延伸的通道 28。套筒 25,26 和翼片 27 最好形成一体。

5 可以仅通过摩擦力或者通过粘胶或一些其它方式来将净化装置 23 固定在周边壁 10a 上, 以便与转子 5 一起在外壳 1 内旋转。在净化装置 23 和外壳 1 之间存在较小的空隙。

净化装置 24 通过锁定环 29 保持固定在转子的中央管形件 11 上, 它包括下壁 30 和上壁 31, 下壁 30 和上壁 31 均围绕转子的中心轴线 6 相互间轴向隔开地延伸。在壁 30 和 31 之间设置了大量的分离盘 32。这些盘均从一个壁 30 轴向地延伸到另一壁 31, 并从所述锁定环 29 10 上朝向固定外壳 1 的周边壁向外弧形地延伸出来。盘 32 围绕转子的中心轴线 6 均匀地分布, 并在它们之间形成了用于待净化气体流通的通道 33。两个环形件 34 和 35 围绕盘 32 延伸, 并几乎填满了盘 32 和周围的固定外壳 1 之间的空间。在件 34,35 和外壳 1 之间留有一定的间隙。

15 从图 3 中可以看出, 壁 30 和 31 形成为在它们相应的径向内侧部分之间留有环形开口 36。在上壁 31 的径向最外侧部分和上方环形件 35 之间以相应的方式形成了环形开口 37。开口 37 位于比开口 36 距转子的中心轴线 6 更远的位置处。通过壁 30 和 31、盘 32 以及环形件 34 和 35 的这种构造, 待净化的气体就被迫从开口 36 经由通道 20 33 流到开口 37, 而基本上防止了气体径向地流到净化装置 24 的外侧。

根据图 3-5 的装置在净化液体方面以与根据图 1 和 2 所示装置几乎相同的方式来操作。对于气体净化而言, 根据图 3-5 的装置以下述方式操作。

25 待净化的气体经由外壳 1 的气体入口 3 而进入, 并经由净化装置 23 中的通道 28 被向上引导。气体通过翼片 27 而与转子 5 一起旋转, 因此离心力便作用在气体和悬浮于其中的颗粒上。气体在旋转作用下在转子 5 和固定外壳 1 之间的间隙内进一步向上流动。在通

道 28 内以及转子 5 和外壳 1 之间的间隙中，一些颗粒由于离心力的原因而从流通气体中分离出来。这种颗粒沉积在外壳 1 的内部并在重力作用下逐渐向下运动。气体经由上方净化装置 24 的通道 33 进一步向上流动。

5 净化装置 24 比净化装置 23 有效得多，后者仅用作将较大颗粒从气体中分离出来的预分离器。当气体流经净化装置 24 中的通道 33 时，它就被净化掉了残余颗粒。这些残余颗粒首先沉积在分离盘 42 上，然后在盘上径向向外地滑动到盘的径向最外侧边缘。颗粒从这里被甩出盘 32，并沉积在上述两个环形件 34,35 之间的固定外壳 1
10 上。颗粒在外壳 1 的内部向下运动穿过整个转子 5，之后经由底部出口 3 排出。

 由于净化装置 24 具有在半径方向上比其气体入口 36 处于更远位置的气体出口 37，分离盘 32 在转子 5 旋转时就可用作风扇或泵。因此，待净化的气体便通过气体入口 3 而被吸入，并且进一步向上
15 运动到净化装置 24 中，然后在一定的较高压力下经由气体出口 4 排到外壳 1 之外。因此，无须在过压下将待净化的气体提供到净化装置中。如果设置一个从外壳的周边壁朝向转子的旋转轴线 6 向内延伸到壁 30 和转子壳体的上端壁 10b 之间的间隙内的气体入口 36 中并由外壳 1 适当地支撑的环形固定隔板，那么分离盘的上述抽吸效
20 果可得到一定的增强。

图 5

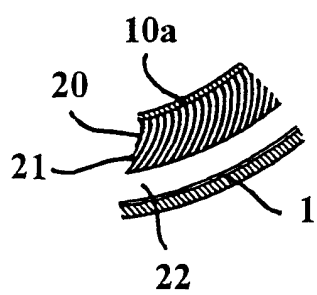
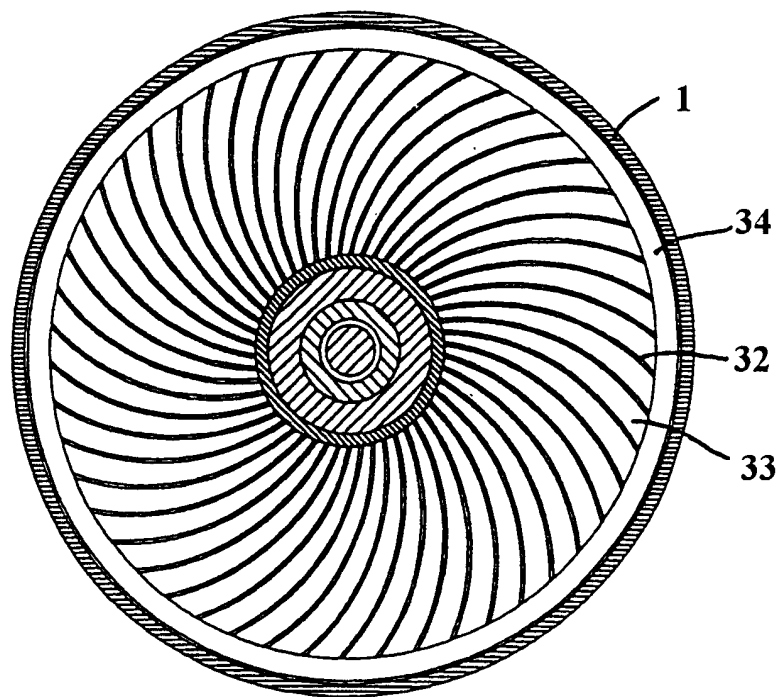


图 2

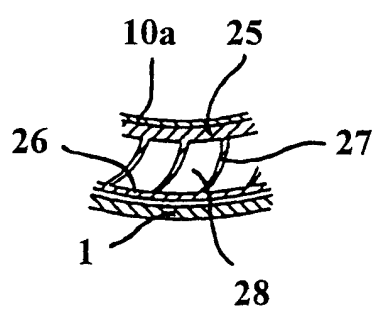


图 4

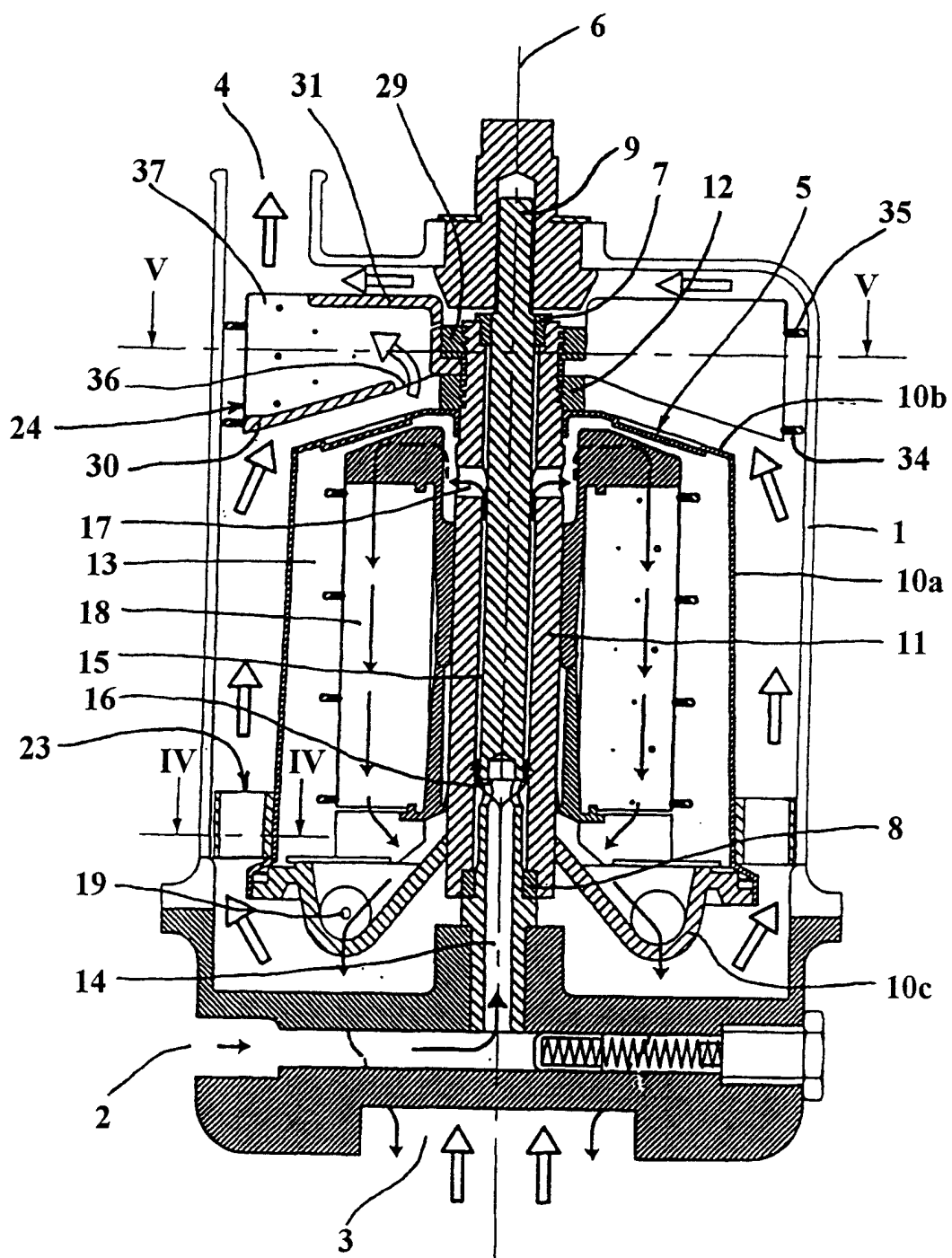


图 3