

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 46/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99805138.1

[43] 公开日 2001 年 5 月 30 日

[11] 公开号 CN 1297368A

[22] 申请日 1999.3.1 [21] 申请号 99805138.1

[30] 优先权

[32] 1998.2.28 [33] US [31] 60/076,397

[86] 国际申请 PCT/US99/04392 1999.3.1

[87] 国际公布 WO99/43412 英 1999.9.2

[85] 进入国家阶段日期 2000.10.17

[71] 申请人 艾美兹公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 斯特凡·林纳斯顿

克里斯托弗·D·拉德克立弗

布赖恩·里德 维扎迪·约迪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

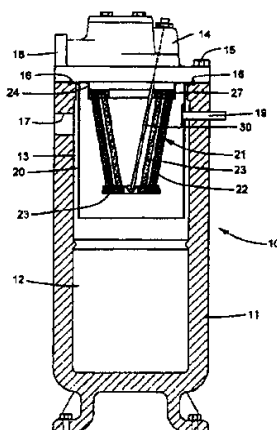
代理人 孙 征

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 圆锥状油气分离器

[57] 摘要

一种具有一个气液分离器(21)的集液罐组件(10), 该分离器 尤其适用于作为油气分离器。其包括一个一端开口的罐体(11), 罐体(11)的一部分形成了一个分离腔(13), 罐体的其余部分形成了一个储液器(12); 一个罐盖(14)封盖了罐体的开口端部; 在罐体和罐盖上设置了进气口(17)和排气口(18), 并形成了一条经分离器从进气口引向排气口的流道; 以及一个气液分离器(21), 其设置于分离腔内从进气口到排气口的气体流路上, 该分离器包括一个凝聚层(22)和一个泄流层(23), 这两个级层围绕分离器内部的一条纵向轴线径向对称布置, 其中的一个级层位于另一级层之内, 凝聚级层位于泄流级层的上游流向位置, 每个级层都总体是一个锥台形状, 这样, 这两个级层的一个端部比它们的另一个端部更靠近所述的轴线。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种具有一个气液分离器的集液罐组件，包括：

一个一端开口的罐体，罐体中的一部分形成了一个液体分离腔，罐体的其余部分形成了一个储液器；

一个封盖住罐体开口端部的罐盖，在罐体和罐盖上设置了进气口和排气口，并形成了一条从进气口经分离器再到排气口的流道；以及

一个气液分离器，其设置于分离腔内从进气口到排气口的气体流路上，该分离器包括一个凝聚级层和一个泄流级层，这两个级层围绕分离器内部的一条纵向轴线径向对称布置，其中的一个级层位于另一级层之内，凝聚级层位于泄流级层的上游流向位置，每个级层都总体上是一个锥台形状，这样，这两个级层的一个端部比它们的另一个端部更靠近所述的轴线。

2. 根据权利要求1所述的集液罐组件，其特征在于：分离器的轴线是垂直延伸的，该分离器悬置在分离腔中，滤层在分离器的底部位置比在上部更靠近轴线。

3. 根据权利要求1所述的集液罐组件，其特征在于：分离器的轴线是水平延伸的。

4. 根据权利要求1所述的集液罐组件，其特征在于：气流从气液分离器的外部径向流向分离器的内轴线，且泄流层位于凝聚层的内侧。

5. 根据权利要求1所述的集液罐组件，其特征在于：其中的各个滤层都可单独地从罐中拆换下来。

6. 根据权利要求1所述的集液罐组件，其特征在于：还包括一个在分离腔中环绕分离器设置的筒罩。

7. 根据权利要求6所述的集液罐组件，其特征在于：其中的进气口开在靠近筒罩的罐体侧面。

8. 一种具有一个气液分离器的集液罐组件，包括：

一个一端开口的罐体，罐体中的一部分形成了一个液体分离腔，罐体的其余部分形成了一个储液器；

一个封盖了罐体开口端部的罐盖；以及

一个设置于分离腔内的气液分离器，该分离器包括一个凝聚级层和一个泄流级层，这两个级层围绕一条垂直轴线径向对称布置，其中的一个级层位于另一级层之内，凝聚级层位于泄流级层的上游流向位置，每个级层都总体上是一个锥台形状，这样，这两个级层的一个端部比它们的另一个端部更靠近所述的轴线。

9. 根据权利要求8所述的集液罐组件，其特征在于：气流从气液分离器的外部径向流向分离器的内轴线，且泄流层位于凝聚层的内侧。

10. 根据权利要求8所述的集液罐组件，其特征在于：其中的各个滤层可从罐中单独拆换。

11. 根据权利要求8所述的集液罐组件，其特征在于：还包括一个在分离腔中环绕分离器设置的筒罩，从进气口流入的气流在穿入分离器之前先在筒罩和分离器的外壁之间流动。

12. 根据权利要求11所述的集液罐组件，其特征在于：其中的进气口开在靠近筒罩的罐体侧面，从进气口流入的气流在穿入分离器之前先环绕筒罩流动。

13. 根据权利要求8所述的集液罐组件，其特征在于：还包括一根伸入到分离器内部的回油管，以排出聚积在分离腔中的液体。

14. 根据权利要求8所述的集液罐组件，其特征在于：还包括一根从分离器的内部向下引出的泄油管，以排流聚积在分离腔中的液体。

15. 一种具有一个气液分离器的集液罐组件，包括：

一个一端开口的罐体，罐体中的一部分形成了一个液体分离腔，罐体的其余部分形成了一个储液器；

一个封盖了罐体开口端部的罐盖；以及

一个设置于分离腔内的气液分离器，该分离器包括一个凝聚级层和一个泄流级层，这两个级层围绕一条水平轴线径向对称布置，其中的一个级层位于另一级层之内，凝聚级层位于泄流级层的上游流向位置，每个级层都总体上是一个锥台形状，这样，这两个级层的一个端部比它们的另一个端部更靠近所述的轴线。

16. 根据权利要求15所述的集液罐组件，其特征在于：气流从气液分离器内部径向流向分离器的外部，且凝聚层位于泄流层的内侧。

17. 根据权利要求15所述的集液罐组件，其特征在于：还包括一个在分离腔中环绕分离器设置的筒罩。

说明书

圆锥状油气分离器

本发明涉及从气态流体中滤出液体的技术，更具体来讲，涉及一种用在压缩机排气系统等设备中以除去气体中悬混滑油的空气—滑油分离器。

在许多场合使用了气液分离器，但最常见的是用它来从空气中分离机油。油气分离器通常应用在这些需要从气流中除去悬浮油雾的场合，例如在空气压缩机、真空压缩机、和制冷压缩机的排气系统中。分离器使得在使用压缩机所排出气体时不存在滑油污染的问题，其中的润滑油是在压缩机内混入到气体中的，分离器还提供了对机油进行回收利用的途径。油气分离器一般安装在一个具有一个分离腔的壳体或罐腔中，分离腔位于一个储油杯的上方，气体流经分离腔。分离器内含凝聚介质，压缩机排气从该介质流过时就将滑油从气流中分离出来。凝聚介质呈圆柱状，通常是垂直安装的，也就是说，圆柱形凝聚媒质的轴线是沿垂直方向延伸的。在分离腔内环绕着分离器还设置了一个简罩，以减慢气流的流速，并使气流垂直地吹向分离器。含有油污的空气通常是从油气分离器外部吹入到分离器的中央部位，并从轴向方向上流出分离腔。随着气流在径向方向上流过分离器各介质层，机油在分离器的内部发生凝聚和沉积，并通常由一个回油系统从此部位虹吸或泄流到储油杯中，这样就可以循环利用这些润滑油了。气流的方向也可以与此相反：即油污空气被引入到油气分离器的中央部位，并在径向方向上经分离器滤层向外吹出，机油凝聚沉积在分离器的外侧，并由此部位泄流到储油杯中。美国专利文献US 4878929就公开了现有油气分离器的一个实例。

但分离器的圆柱形结构对气流特性参数和分离器尺寸造成了限制。例如，在气流是从分离器外侧进入到分离器内部、且在分离腔中环绕分离器设置一个简罩的情况下，气流在进入到分离器中之前，必

须要流经筒罩和分离器外侧面之间狭窄的环状腔，该环状腔的断面面积是恒定的，但由于在流动过程中部分空气进入到分离器中，所以流经该腔室的气体体积是逐渐减少的，从而气体流速在通向分离器顶部的方向上也是越来越小。由于在筒罩和分离器外壁之间必须留出足够的间隙，尤其是在环状腔室的底部，因而筒罩尺寸就限制了分离器的尺寸、进而限制了分离器所能提供的有效工作面积。

本发明具有迄今为止所有现有油气分离器所无法实现的优点，本发明提供了一种油气分离器，其总体形状为圆锥形；由于总体为圆锥形的分离器在保持和筒罩在下端部仍具有足够间隙的条件下，上端部可具有更大的直径，因而，在与现有的圆柱形分离器具有相同轴线长度的条件下，这种分离器具有更大的有效工作面积。

本发明的油气分离器还具有漏斗作用，将回油导流向油池或储油杯中，这样就可以非常容易地收集机油了。当分离器是水平定向安装、也就是说分离器的轴向是水平延伸时，这一特征是尤其有利的。在这样的状态下，现有技术中的圆柱形分离器是沿分离器的底部来收集机油的，而由于分离器是水平延伸的，机油易于聚集在分离器的底面部分，而不易排出。由于本发明总体为锥形的分离器在水平安装时，底面是一个坡面，因而机油更容易从分离器中流出，而不会聚集在分离器的底部而影响分离器的功效。结果使得分离器由于不会被聚集的机油所污染，因而具有更长的工作寿命。

本发明总体为锥形的油气分离器可被应用在现有类型的集油罐中，因而省去了对装置的改动。它们还可应用在可发挥总体锥形的分离器优点的新型设计的集油罐中。

本发明具有的这些以及其它一些优点通过一种集液罐得以实现，该集液罐包括一个气液分离器，所述分离器包括一个一端开口的罐体，罐体中的一部分形成了一个液体分离腔，罐体的其余部分形成了一个储液器；一个封盖了罐体开口端部的罐盖；在罐体和罐盖上设置了进气口和排气口，并形成了一条经分离器从进气口引向排气口的流道；一个气液分离器，其设置于分离腔内从进气口到排气口的气体流

路上，该分离器包括一个凝聚级层和一个泄流级层，这两个级层围绕分离器内部的一条纵向轴线径向对称布置，其中的一个级层位于另一级层之内，凝聚级层位于泄流级层的上游流向位置，每个级层都总体是一个锥台形状，这样，这两个级层的一个端部比它们的另一个端部更靠近所述的轴线。

图1是本发明的带有一个油气分离器的集油罐组件的俯视平面图；

图2沿图1中的2—2线对集油罐组件所作的侧剖面图；

图3是图2中油气分离器部分的侧剖面结构的详细视图；

图4是根据本发明另一种实施方式的另一种带有一个油气分离器的集油罐组件的俯视平面图；

图5是沿图4中的5—5线所作的侧剖面图；

图6是沿图5中的6—6线所作的端部剖面图；

图7是图5中油气分离器部分的侧剖面结构的详细视图；

图8是根据本发明又一种实施方式的又一种带有一个油气分离器的集油罐组件的端部正视图；

图9是沿图8中的9—9线所作的侧剖面图。

具体参照附图，首先参见图1和图2，图中表示了一种根据本发明设计的集油器组件10，此处所示并描述的集油器组件只是本发明许多种结构形式中的一种，在不影响本发明的前提下，此处的集油罐和分离器结构可进行显著的改动。集油器组件10包括一个罐体11，在该罐体的底部形成了一个用于收集滑油分离过程中所排出机油的储油杯12。罐体11的上部形成了一个分离腔13，分离腔13的顶部由一个罐盖14来封口，罐盖通过多个螺栓15或其它适当的紧固装置固定在罐体11上。沿罐体的上边缘在罐体和罐盖之间设置了一个罐密封件或密封圈16。罐密封件16最好是包括设置在罐盖14底面的相应沟槽中一个O型圈、和设置在罐体11上边缘顶面对应沟槽中的另一个O型圈。在罐体11的一侧设置了一个进气口17，以使气流可进入到分离腔13中。从分离腔流出的气流经过罐盖14中的一个通道(图中未示出)和罐盖14上的一

个排气口18流出。

在分离腔13中，有一个总体为圆柱状的简罩20，其对从进气口17流入的气流进行导向，使气体围绕着简罩流向下。这样就产生了第一阶段的油气分离效果，在该阶段中，由于气流流动方向的急剧改变，大滴的机油就被分离出来，这些机油滴落到储油杯12中。在罐体11上还设置了一个安全阀19，其通入到简罩20内部。该安全阀19是一个压力释放阀，当简罩20内的气体压力增大到超出一设定值时该阀门开启。然后气流向上、并轴向向内地穿入到一个油气分离器21中，该油气分离器包括两个总体为圆锥形或锥台形的滤层22、23。

位于流向上游的滤层22是一个凝聚级层。下游滤层23是一个泄油级层。在图2所示的实施例中，气流是从油气分离器21的外侧进入到其内侧的，凝聚级层22围在泄油级层23的外面，泄油层则在凝聚层的内部。滤层22和23都最好是由模压或成型媒质形成的，这样它们就可容易地形成所需的锥形或锥台结构。还可以使用褶皱或卷缠成的滤质卷来制成滤层。滤层可由许多种油气分离领域所用的适当材料组成，这些材料例如为玻璃纤维、聚脂材料、聚丙烯或金属等，这些材料中的一些可用通常的方式进行褶皱成型，也可用注塑、模压、卷缠或其它方法成型。如图3所示，油气分离器最好还能在分离器的外部设置一个外裹层25，并沿滤层22的内表面设置一个支撑元件26。

滤层22、23和壳层25、26一起组装成一个油气分离单元21，该单元安装在分离腔13中的简罩20内。各级层22、23、25和26的下端被植入到一种例如为尿烷、环氧树脂、塑料溶胶的可固化密封材料中，这些密封材料被注塑到一个总体为环状的下部连接盘24中。这样，级层22、23、25、26的下端就被封装在下部连接盘24上，并使流体除了流经滤层之外，再无其它的途径能出入分离器的内部。作为一种替代方案，可将级层22、23、25、26的下端可插入到一个塑性端帽中来取代金属连接盘24，该塑性端帽由聚氨脂材料等可注塑的塑性或弹性材料制成，该材料直接注塑成型，这样的底部端帽无需金属连接盘支撑就可对级层进行密封、固定。级层22、23、25、26的上端被设置在类似

的可固化密封材料中，这些材料注塑在一个上部安装盘组件27中，该组件的一个部分从级层处径向向外延出。如图3所示，组件27包括一个反底槽部分28，该部分环绕着固化材料，级层22、23、25、26的上端部插入到该固化材料中，延伸到罐体11上部边缘和罐盖14之间的一个凸缘部分29由罐盖和罐体的连接关系而被固定起来。28部分和29部分通过焊接等方法连接在一起。这样，级层22、23、25、26的上端部就封固在上部安装盘27上了，使得流体除了流经滤层之外，再无其它的通路能出入分离器的内部。还可以采用这样的方案：可按照美国专利申请US 09/174137号和09/174139号中公开的那样，用一个整体式的上部端帽和法兰件来取代上部安装盘组件27，其中这两个文献中公开的内容在整体上作为本文的参考技术。

从罐盖14向下延伸到分离腔中一根回油管30，其位于泄油级层23的内侧。级层23上渗出的机油通过泄油管30抽出。

不同于现有技术中大体为圆柱形的油气分离器，本发明的级层22、23的形状总体为圆锥形或锥台形，从而，分离器元件的单位轴向长度上具有更大的有效工作表面，并形成了一个漏斗形状，回油可流入到该漏斗中，再通过一个普通的回油系统经油管30抽出。

图1至图3中所示集油罐组件10被设计得可使总体为锥形的油气分离单元能应用在常规设计的其它形式的油气分离器中。该形状特别的分离单元也可应用在专为此配套设计的集油罐组件中，在图4到图7中就表示了这样的一种集油罐组件110。该组件110具有一个罐体111、一个储油杯112、一个分离腔113、一个罐盖114、几个罐盖螺栓115、一个罐密封件116、一个进气口117、一个排气口118、一个安全阀119、一个筒罩120和一个油气分离器121，其包括一个凝聚层122和一个泄油层123，这些部件都类似于上文已描述过的罐体11、储油杯12、分离腔13、罐盖14、罐盖螺栓15、罐密封件16、进气口17、排气口18、安全阀19、筒罩20、油气分离器21、凝聚级层22和泄油级层23。

不同于图2和图3中的级层22、23，凝聚层122和泄油层123是可独立拆去的分离模块。每个部件122、123的两端都安装在由尿氨或其它

合适的材料制成的整体密封件中。不同于图1-图3中的油气分离器，该油气分离器并没有组装成一个整体单元。与此相反，每个元件122、123都是独立的，并能根据需要单个拆换。泄油元件123是自支撑的，凝聚元件122安装在一个构架上，该构架的底部连接了一个回油泄管130，其通入到储油杯112中，在油管130的底部设置了一个回油返送端头132。

尽管本发明上述的油气分离器所参照的集油罐实施例中，气流是由外向内流动的，也就是说，气流是从分离器的外部径向流入到分离器内部的，但应当说明的是：在采用相反的气体流动方向时，分离器也具有同等的优点。空气不再是经进气口17进入到集油罐组件10中，再从排气口18流出组件10，而是以相反的方向：气流经通道18进入到集油罐中，然后经通道17排出。在这样的应用条件下油气分离器也具有相同的优点。同样，尽管上文对本发明油气分离器的描述是参照一种分离器垂直安装在集油罐组件中、即分离器的轴线是垂直延伸的实施例进行的，但本发明分离器的优点在分离器水平安装的结构中也能得以体现。

图8和图9表示了一种集油罐组件210，该组件包括由内向外的气流通通道以及一个水平安装的油气分离器。该组件210具有一个罐体211、一个储油杯212、一个分离腔213、一个罐盖214、几个罐盖螺栓215、一个罐密封件216、一个筒罩220，和一个油气分离器221，其包括一个泄油级层223和一个凝聚级层222，这些部件的结构都基本类似于上述的罐体11、储油杯12、分离腔13、罐盖14、罐盖螺栓15、罐密封件16、筒罩20、泄油级层23和凝聚级层22。

不同于本发明前述的实施例，图8、9中的分离器采用了由内向外的气流通通道，即在罐盖214上设置了一个进气口217，而在罐体211的顶部设置了一个排气口218。因而，分离器的凝聚级层222就位于泄油滤层223的内侧，从分离器滤出的机油将落入到储油杯212中。由于此实施例中总体为圆锥状的油气分离器221没有哪一级层是完全水平延伸的，因而机油不会在分离器的底部发生聚积。恰恰相反，分离器底

部的斜坡结构有利于分离器机油的泄流，使其更容易地落入到储油杯212中。

尽管本发明的油气分离器的各个滤层被描述成总体为圆锥状结构或锥台结构，但最好还包括几层褶皱或软褶皱或肋条结构，因而其内表面或外表面并不是光滑的。可以预计：只要具有褶皱或肋条的滤层形状总体为圆锥形或锥台形，而不是一个圆柱形，就可实现本发明的优点。

在本发明的设计思想和保护范围之内，对上述的具体实施例的其它改动或变型对本领域技术人员来讲是显而易见的。尽管本发明是对照特定实施例进行描述的，但这些实施例的目的只在于例示而不是为了进行限定，相应地，本专利并不仅限于此处所描述的几个特定实施例的范围和效果，也不限于与本领域内由本发明所取得的进展在某种程度上不一致的其它任何方式。

说明书附图

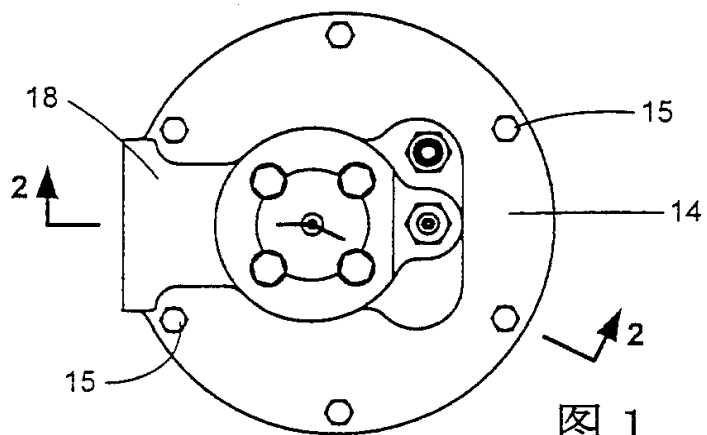


图 1

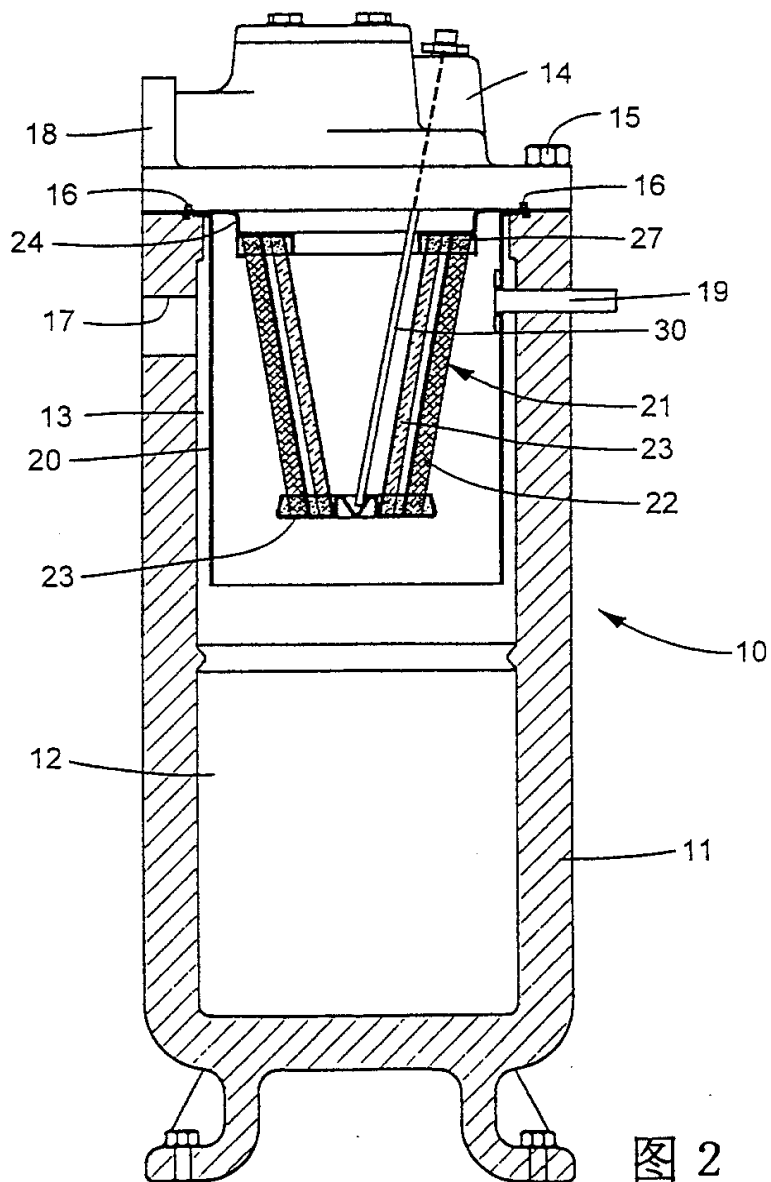


图 2

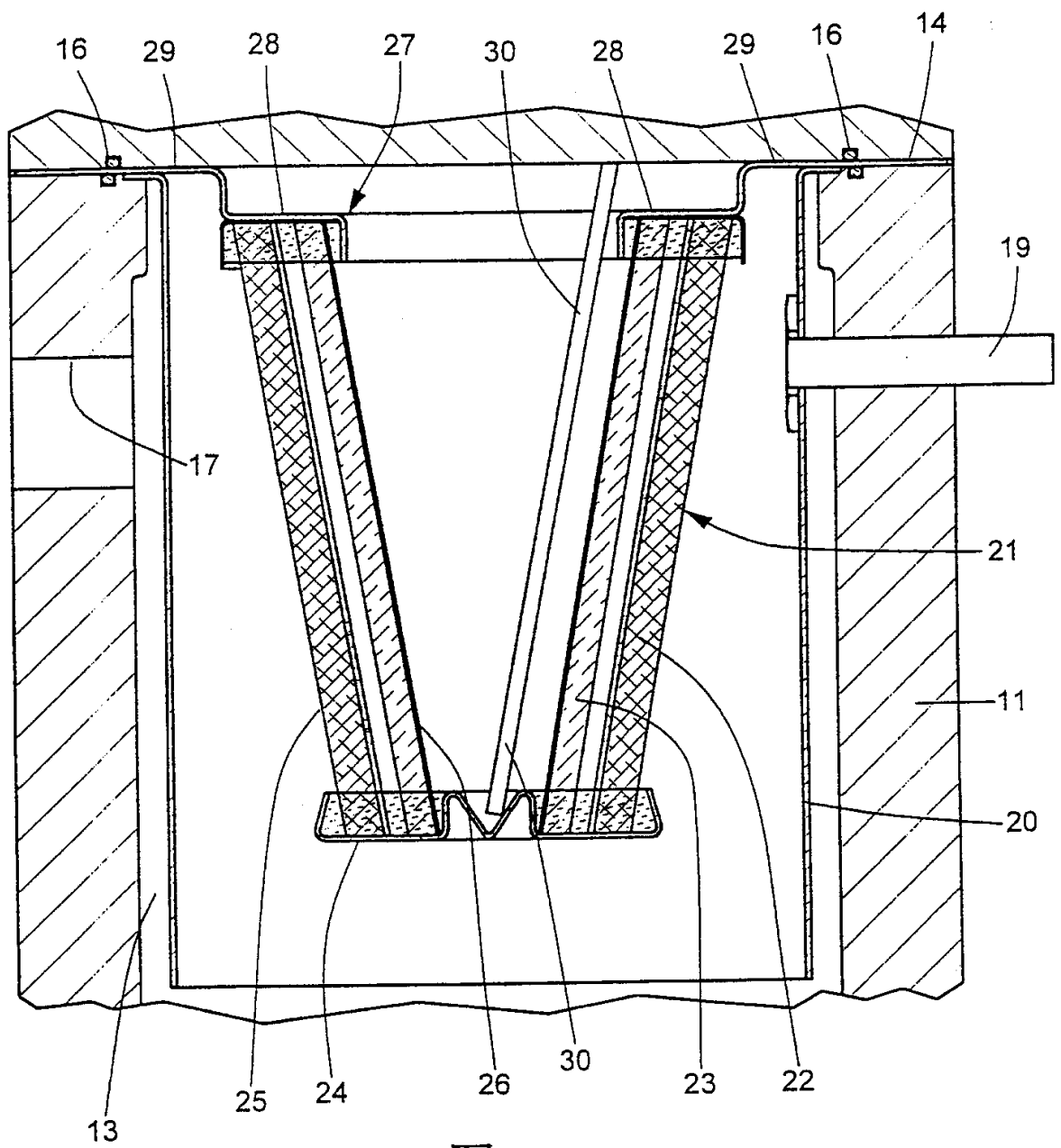


图 3

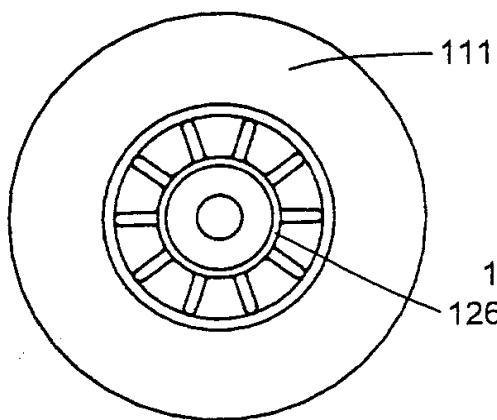


图 6

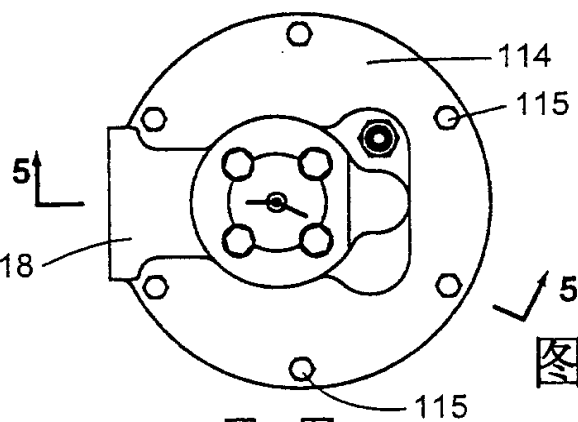


图 4

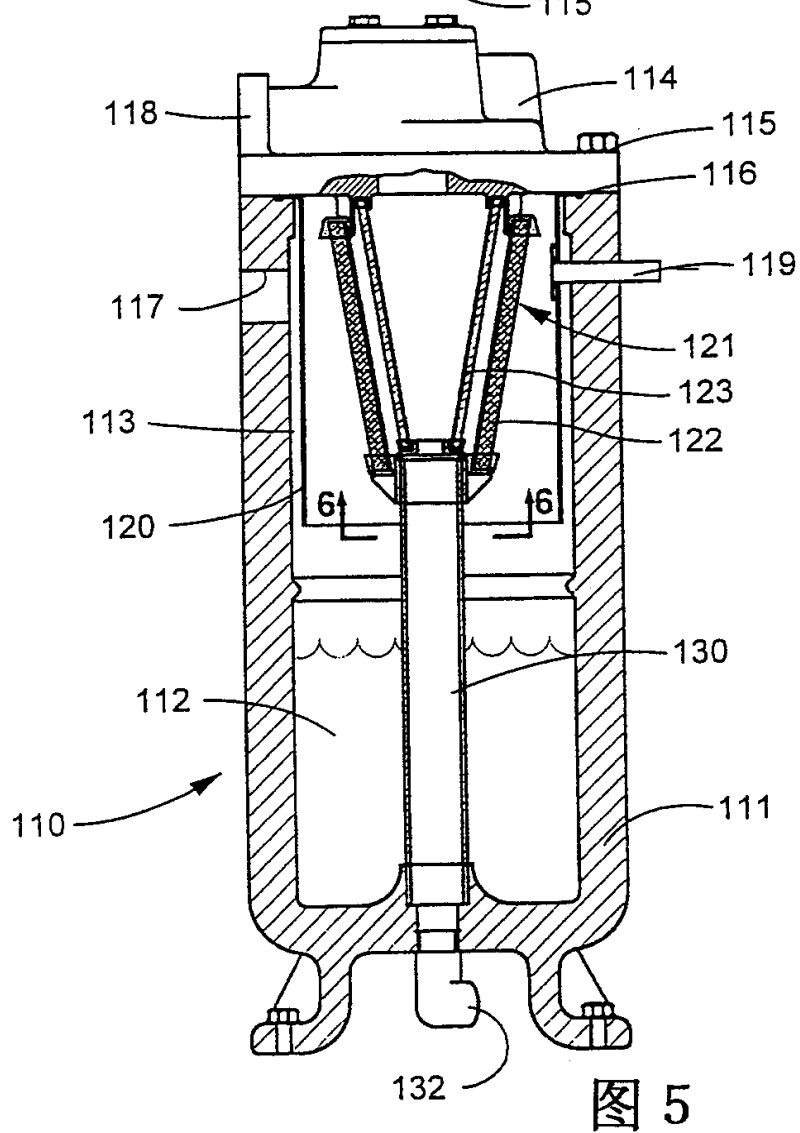


图 5

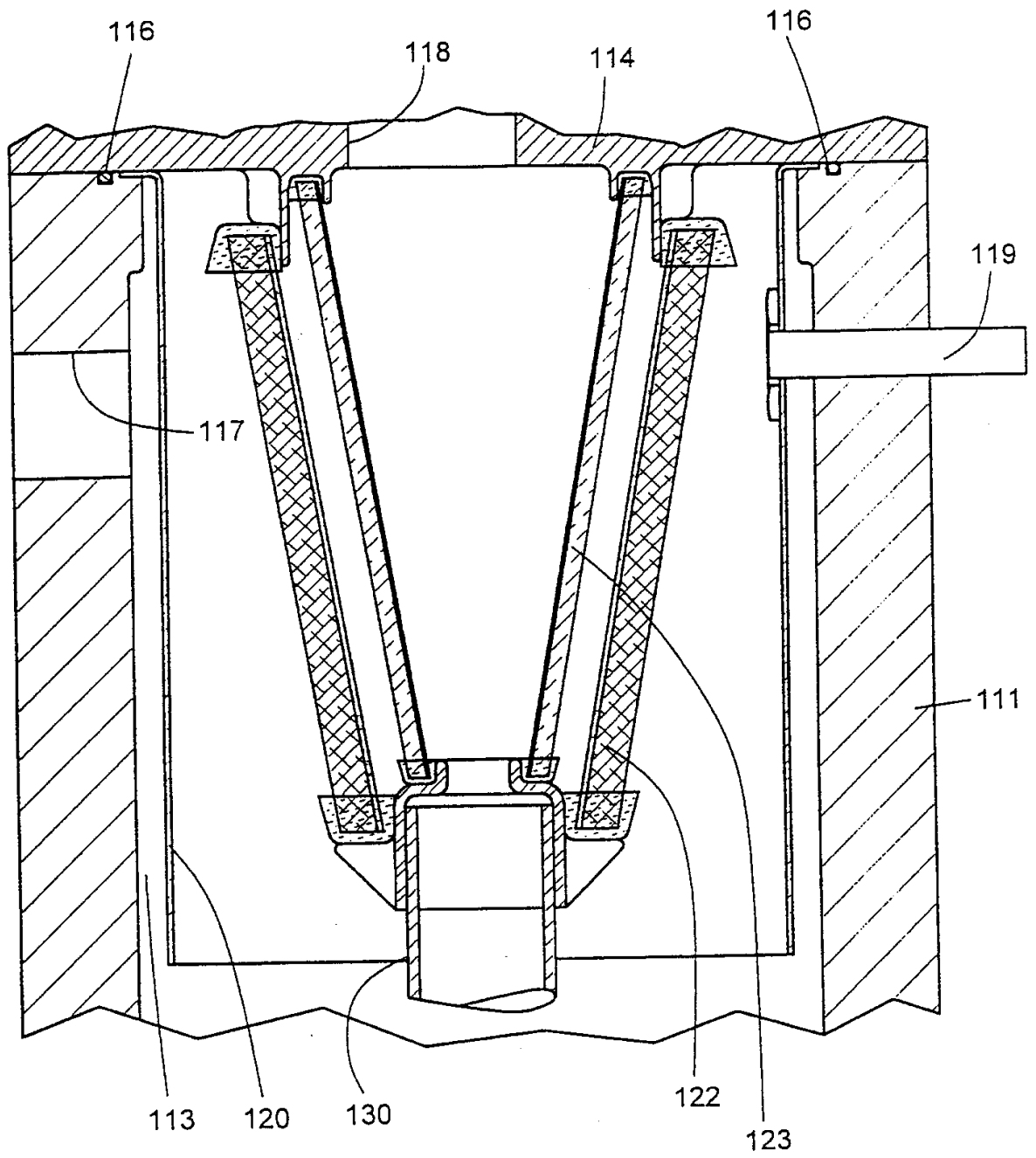


图 7

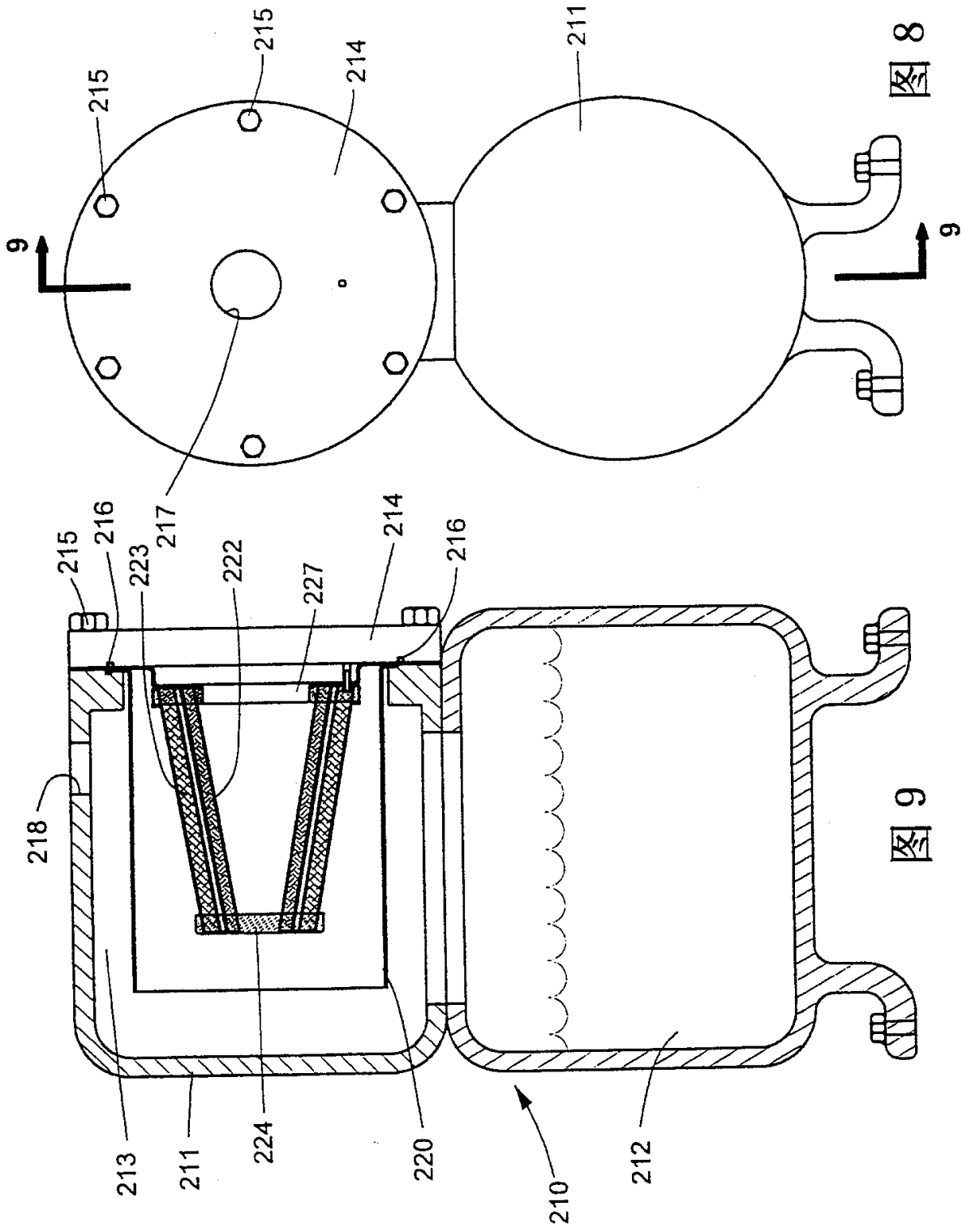


图 8

图 9