



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102317585 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 200880111146. 6

F01M 13/00(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 10. 09

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

202007014378. 8 2007. 10. 12 DE

WO 2007/028351 A1, 2007. 03. 15,

US 3712030 , 1973. 01. 23,

US 4627406 , 1986. 12. 09,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 04. 12

DE 29700579 U1, 1997. 03. 13,

US 5024203 , 1991. 06. 18,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2008/008528 2008. 10. 09

审查员 吴雨亭

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/049818 DE 2009. 04. 23

(73) 专利权人 亨斯特有限公司

地址 德国明斯特

(72) 发明人 亚诺·海宁 斯格哈德·皮彻那

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司

11225

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

F01M 13/04(2006. 01)

B01D 46/00(2006. 01)

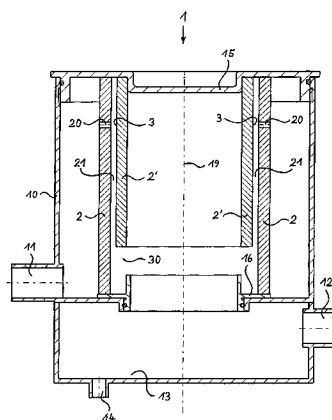
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

一种内燃机的油雾分离器

(57) 摘要

本发明涉及一种内燃机的油雾分离器 (1), 包括至少一个透气的扩散分离体 (2), 内燃机的曲轴箱通风气可流经所述扩散分离体并且曲轴箱通风气中的油雾可在其中分离。所述油雾分离器特征在于从曲轴箱通风气的流向看去, 在所述或每个扩散分离体 (2) 中形成附加的连续自由气体通道 (20), 在气体通道 (20) 的后面还有至少一个另外的扩散分离体 (2') 或一个冲击分离面 (4) 设置于离所述或每个扩散分离体 (2) 一定距离处。



1. 一种内燃机的油雾分离器 (1), 包括一个透气的扩散分离体 (2), 低速的内燃机的曲轴箱通风气通过油雾分离器气体进口 (11) 流经扩散分离体材料通过扩散分离将曲轴箱通风气中的油雾与气体分离, 分离后气体从纯净气体出口 (12) 流出, 其特征在于: 在扩散分离体 (2) 中形成附加的连续自由气体槽道 (20), 从曲轴箱通风气的流向看去, 在气体槽道 (20) 之后还有至少一个另外的扩散分离体 (2') 或一个冲击分离面设置于离扩散分离体 (2) 一定距离处, 从而使扩散分离体逐渐堵塞时, 曲轴箱通风气可通过气体槽道 (20) 与另外的扩散分离体 (2') 或一个冲击分离面形成冲击分离。

2. 如权利要求 1 所述的油雾分离器, 其特征在于: 气体槽道 (20) 垂直延伸至扩散分离体 (2) 的一个表面并且所述另外的扩散分离体 (2') 或冲击分离面 (4) 平行于扩散分离体 (2) 的所述表面延伸。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的油雾分离器, 其特征在于: 相对于扩散分离体 (2) 的气体槽道 (20), 所述另外的扩散分离体 (2') 或冲击分离表面 (4) 包括至少一个交错形式的气体通道 (30)。

4. 如权利要求 3 所述的油雾分离器, 其特征在于: 从曲轴箱通风气的流向看去, 在气体通道 (30) 之后还有至少一个进一步的扩散分离体 (2'') 或一个进一步的冲击分离面 (4') 布置于离所述气体通道一定距离处。

5. 如权利要求 4 中所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述的冲击分离面 (4) 和进一步的冲击分离面 (4') 中至少一个由封闭的气密油密冲击板制成。

6. 如权利要求 4 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述扩散分离体 (2)、另外的扩散分离体 (2')、所述冲击分离面 (4) 和进一步的冲击分离面 (4') 每个都具有一个圆筒的形状并且彼此同心地围绕一个中心轴线 (19) 设置。

7. 如权利要求 4 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述扩散分离体 (2)、另外的扩散分离体 (2')、所述冲击分离面 (4) 和进一步的冲击分离面 (4') 每个从横截面看去呈螺旋状排列。

8. 如权利要求 4 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述扩散分离体 (2)、另外的扩散分离体 (2') 和所述冲击分离面 (4)、进一步的冲击分离面 (4') 具有平板形式并且彼此间平行排列。

9. 如权利要求 4 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述扩散分离体 (2) 和另外的扩散分离体 (2') 之间或扩散分离体 (2) 或另外的扩散分离体 (2') 与下游的冲击分离面之间安置至少一个气密油密的支撑体 (5)。

10. 如权利要求 9 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述支撑体 (5) 为一种三维网栅形式。

11. 如权利要求 9 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述支撑体 (5) 具有一种形式和 / 或结构, 所述形式和 / 或结构具有为流经支撑体 (5) 的气体导向的功能和 / 或分离流经支撑体 (5) 的气体携带的油雾的功能。

12. 如权利要求 1 所述的油雾分离器, 其特征在于: 所述扩散分离体 (2) 和另外的扩散分离体 (2') 包括至少一个纤维体或泡沫体 (25)。

13. 如权利要求 12 所述的油雾分离器, 其特征在于: 形成纤维体或泡沫体 (25) 的材料在初始状态下为薄板形式材料, 并具有比纤维体或泡沫体 (25) 小的厚度, 该薄板形式材料

被卷绕成纤维体或泡沫体。

14. 如权利要求 12 的油雾分离器,其特征在于:形成纤维体或泡沫体(25)的材料在初始状态下为薄板形式材料,并具有相当于纤维体或泡沫体(25)的厚度,该薄板形式材料与初始状态下同样是薄板状的支撑体一起卷绕成螺旋状的单个或多个纤维体或泡沫体(25)。

15. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述纤维体或泡沫体(25)具有中空轮廓的形式。

16. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述的扩散分离体(2)和另外的扩散分离体(2')包括——除了所述至少一个纤维体或泡沫体(25)之外——一个承载单个或多个纤维体或泡沫体(25)的载体(26)。

17. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述纤维体(25)由热塑性或热固性塑料纤维的毛毡材料或金属纤维或碳纤维或玻璃纤维或纸质材料制造。

18. 如权利要求 12 油雾分离器,其特征在于:所述纤维体(25)由羊毛或网或热塑性或热固性塑料纤维的编织或金属纤维或碳纤维或玻璃纤维制造。

19. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述泡沫体由泡沫塑料或泡沫金属或泡沫玻璃制造。

20. 如权利要求 19 所述的油雾分离器,其特征在于:所述的泡沫体由一种开室(open cell)热塑性或热固性泡沫塑料制造。

21. 如权利要求 1 所述的油雾分离器,其特征在于:所述的扩散分离体(2)和另外的扩散分离体(2')包括至少一个烧结体。

22. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述气体槽道(20)直接熔接或焊接或钻孔或冲孔或开槽或切入到纤维体(25)或泡沫体或烧结体的材料上。

23. 如权利要求 12 所述的油雾分离器,其特征在于:所述气体槽道(20)通过将套筒(22)插入纤维体(25)或泡沫体或烧结体而形成。

24. 如权利要求 16 所述的油雾分离器,其特征在于:所述气体槽道(20)设置在至少一个纤维体(25)或泡沫体或烧结体的至少一个前端或边缘与一个临近所述载体(26)的区域之间的过渡区域。

25. 如权利要求 24 所述的油雾分离器,其特征在于:所述载体(26)具有向其敞开的轧槽(26'),所述轧槽的一侧朝向纤维体(25)或泡沫体或烧结体,并且被纤维体(25)或泡沫体或烧结体的前端或边缘限制成所述气体槽道(20)。

26. 如权利要求 24 所述的油雾分离器,其特征在于:载体(26)具有两个或多个部分,并且载体部分(27)在其面对纤维体(25)或泡沫体或烧结体的前端或边缘的一边具有一个或若干个独立的凸起或成对的凸起(27'),其在与载体部分(26、27)连接的情况下,部分推入纤维体(25)或泡沫体或烧结体的边缘并由此形成所述气体槽道(20)。

27. 如权利要求 1 所述的油雾分离器,其特征在于:所述气体槽道(20)在出口端被设计成带有喷嘴状收缩口(24)。

28. 如权利要求 4 所述的油雾分离器,其特征在于:所述另外的扩散分离体(2')、更进一步的扩散分离体(2'')、冲击分离面(4)和进一步的冲击分离面(4')中至少之一或在每种情况下其一部分相对气体槽道(20)或气体通道(30)可以抵抗一回复力而调整,以致于在油雾分离器(1)上的压差低于一规定极限值的情况下,气体槽道(20)和气体通道

(30) 通过所述另一扩散分离体 (2') 或所述更进一步的扩散分离体 (2'') 或冲击分离面 (4) 封闭;而当油雾分离器 (1) 上的压差大于该规定的极限值时,气体槽道 (20) 和气体通道 (30) 通过抵抗所述回复力移动所述另一扩散分离体 (2') 或更进一步的扩散分离体 (2'') 或冲击分离面 (4) 或进一步的冲击分离面 (4') 而打开。

29. 如权利要求 3 所述的油雾分离器,其特征在于:气体槽道 (20) 或气体通道 (30) 至少分配一个独立阀 (41)。

30. 如权利要求 4 所述的油雾分离器,其特征在于:所述油雾分离器 (1) 包括一个运行中封闭的壳体,所述壳体具有一个可卸下的壳体盖 (15),并且所述扩散分离体 (2)、另外的扩散分离体 (2') 和进一步的扩散分离体 (2'') 为可更换的单元。

## 一种内燃机的油雾分离器

[0001] 本发明涉及一种内燃机的油雾分离器,包括至少一个透气的扩散分离体,内燃机的曲轴箱通风气可从所述扩散分离体中流过,并且曲轴箱通风气中的油雾可从气体中分离。

[0002] DE19729439A1 公布了一种引擎的封闭曲轴箱通风系统,该引擎必须依靠涡轮增压器入口的低压支持以从曲轴箱获取泄漏气体。通风系统包括一个在泄漏气体进入涡轮增压器入口前过滤掉泄漏气体携带的油颗粒的聚结过滤器。一个安全阀防止曲轴箱由于背压而过压,这种背压是由于聚结过滤器堵塞或引擎故障造成的。一个低压限制阀防止由涡轮增压器的空气入口生成的低压支持产生过低的绝对压力。这防止了涡轮增压器密封压力的不平衡。一个旁通阀还防止曲轴箱设置在过高压力下,若曲轴箱内压力过高则使泄漏气体流动绕过聚结过滤器。

[0003] 这种已知的曲轴箱通风系统显然需要高额的技术支出,这是因为该曲轴箱通风系统除聚结过滤器外还包括两个阀,这显著地提高了制造成本。该通风系统的另一个缺点是在旁通阀通向其内的聚结过滤器阻塞的情况下,不能再从泄漏气体内清除所携带的油颗粒,或只能清除很少量,以致于将不洁净的泄漏气体排放至环境当中。

[0004] DE60023217T2 公布了一种用于将液体颗粒从气/液流中去除或融合的气/液惯性分离器。该分离器包括一个壳体,所述壳体具有接收气/液流的入口和一个排放气体流的出口。此外,该分离器还包括一个位于壳体内的惯性收集器,该惯性收集器包括一个在气/液流动路径上的收集面并在导致其方向突变。出口接收该方向突变后的气流。壳体包含一个穿过其的轴向流动路径,包括第一流动路径段和第二流动路径段,第一流动路径段用于入口与收集面上一空间之间的气体/液体流动,第二流动路径段用于该空间与出口之间的气体流动。此外,第二流动路径段中提供一个过流过滤器,这样就得到一个安全过滤器,其捕获在在惯性收集器上分离后的气流所携带的气体颗粒。这两个流动路径在进入过流过滤器之前存在精确的两个 90 度方向变化,其中第一方向变化设置在收集面的空间处,第二方向变化位于第一与第二流动路径段之一处,气流在该两个方向变化后轴向流动穿过过流过滤器至出口。在壳体内设有一个喷嘴结构,其具有多个喷嘴,这些喷嘴从入口处接收气体/液体流,并且迎着所述收集面加速穿过喷嘴的气体/液体流。收集面与喷嘴彼此间存在足够的间隙以防止过度阻力。收集面表面粗糙、多孔,其作用是颗粒从气/液流中分离的液体颗粒比光滑无孔冲击表面的情况下粒度小,并且对后者的颗粒分离和在多孔收集面中液体颗粒的收集没有确切的粒度限制。

[0005] 简而言之,这种分离器是一个冲击分离器和一个过流过滤器的一系列连接,气体/液体流首先穿过冲击分离器,然后穿过过流过滤器。尽管在该分离器的操作中油颗粒的大部分已经在冲击分离器中分离掉了,然而仍然有一定数量的油颗粒会继续进入过流过滤器中,因此,在分离器的操作过程中,由于沉积物永久地残留在过流过滤器内,其内的流动阻力增加,直至过流过滤器最终完全堵塞。在这种情况下,分离器完全不能继续工作了,相应的引擎出现故障,除非在保养措施的范围内及时地清洁或替换过流过滤器。

[0006] DE102005043198A1 公开了一种从气体/液体流中去除液体颗粒的气/液惯性分离

器,有一个壳体,所述壳体包括接收气体/液体流的入口和一个排放气体流的出口。此外,在壳体内,分离器具具有一个喷嘴结构,该结构包括单个或多个喷嘴,用于接收从入口进入的气体/液体流,并加速穿过喷嘴的气液流,这些喷嘴具有单个或多个开口,喷嘴的单个或多个孔中流过全部流体。分离器的壳体内在加速气体/液体流动的路径上还包括一个惯性冲击收集器,用于将液体颗粒从气体/液体流中分离。此外,还带有一改变流动的致动器,其可以改变穿过所述孔的总流,,优选作为预定参数的函数。

[0007] 这种公知的分离器的缺点是,致动器上包括一个移动的并可具体设定的部件,其在分离器操作中磨损,这使得分离器制造起来昂贵。此外,油雾分离器的移动部分总有功能紊乱的危险,这是因为,由于曲轴箱通风气体中携带的油颗粒和其他成分的粘稠度,随着分离器的运行时间的增加,致动器及与其连接的运动部件的运动会变得困难,甚至最终完全收到阻止。

[0008] DE102006056789A1 公开了一种惯性冲击装置,其借助于一定的气流速率将内燃机中曲轴箱排放物中的油颗粒分离。该文献中描述的壳体具有一个顶部、一个底部以及两者之间不间断延伸的,从而形成一个中空体,该中空体的内室具有内表面,其外室具有外表面。顶部包括一个开口,使得一个流动喷嘴能够穿过,该喷嘴的直径为  $W$ ,并具有一个收缩,该收缩在一预设距离  $T$  上延伸,并终止在底部对面一预设距离  $S$  处。该喷嘴与来自内燃机曲轴箱的气流流动连通。作为一个主冲击装置板,底部设置在一个热源附近。此外,侧壁上带有几个二次冲击装置板,它们位于沿所述内表面的预定的位置处,并延伸进所述内室。最后,一个侧壁上带有一开口,使得来自内燃机曲轴箱的气流经主冲击装置板、第二冲击装置板穿过壳体,并从所述侧壁上的开口向一个涡轮增压器流出。

[0009] 这种装置是一种平板冲击型分离器,对于曲轴箱通风气中含有的相对较大的油颗粒具有较高的效率。但是,特别是在现代内燃机中,越来越多地出现由小油颗粒组成的更细小的油雾,因此,在主要借助于质量惯性力的平板冲击型分离器中,致分离效率降低。这导致曲轴箱通风气体不完全脱油,以及油部分通过分离器渗透,并可能导致内燃机失效,例如,由于位于内燃机的进气道中的组件,比如节流联动装置和空气流量计被油污染,所述进气道充满了来自分离器的气体。此外,这种分离器的布置的选择仅限于热的地方,即,接近内燃机上在操作过程中会很热的部分。

[0010] 本发明的目的是提供一种本文开头所述类型的油雾分离器,其可以避免以上提到的缺点,同时具有简单的结构和经济的制造工艺、高分离效率,甚至对于细小的油颗粒,还增长了免维护使用期,从而阻止任何时候内燃机的曲轴箱压力过高。

[0011] 按照本发明,这一技术问题通过一种本文开头所述类型的油雾分离器解决,其特征在于在每个扩散分离体内附加地形成连续的自由气体槽道,从曲轴箱通风气体的流动方向看去,在气体槽道后还有至少一个扩散分离体或一个冲击分离面设置在离所述或每个扩散分离体一定距离处。

[0012] 本发明的油雾分离器具有如下优点,非常简单的结构设计、非常长的过程中具有非常高比例非常有效的扩散分离。取决于扩散分离体的状况,油雾在两个分离结构之间不同环境下分离。新的扩散分离体具有非常高的渗透性,因此,曲轴箱通风气体的最大部分体积流量流过单个或多个扩散分离体,所以,形式为曲轴箱通风气中携带的油颗粒的油雾在扩散分离体内主要通过扩散分离的方式分离。任何位置气体速度都非常底,甚至是在自由

气体槽道中,因此即使最细小的颗粒也能通过扩散分离实现不可能通过平常的冲击分离器获得的有效分离。在这种情况下,流过自由气体槽道的曲轴箱通风气体的部分体积流量从百分比上讲只起到较小的作用,这是因为这部分体积流量非常的小,扩散分离体的流动阻力很低。随着扩散分离体服役期的增加,其内逐渐堵塞,扩散分离体的流动阻力增加,所以流过自由气体槽道的曲轴箱通风气体的部分体积流量将增加。从这个曲轴箱通风气的部分体积流分离油雾或是由另一尚未赘物很大的扩散分离体进行,或是通过冲击分离面上的冲击分离实现。在具有两个扩散分离体的设计中,曲轴箱通风气体在一个扩散分离体是新的情况下流过两个串联的扩散分离体,因此通过扩散分离获得了特别高的分离效率。流过第一扩散分离体的自由气体槽道的部分气流将在新的扩散分离体的情况下流过另一扩散分离体,因此,该部分气体流动也通过扩散分离脱油。随着扩散分离体的赘物越来越大,越来越多的气体流经自由气体槽道,这保证了曲轴箱通风。在这种情况下,曲轴箱通风气体由于冲击分离仍旧被脱油。因此,油雾分离器在很长的服役期内通过扩散分离作用保持高分离效率,并且防止了油雾分离器上的过大的压力降,即使经过很长的运行周期而且扩散分离体的赘物增大的情况下。上述过大的压力降可能导致内燃机的曲轴箱内过度的压力。由于扩散分离体彼此间存在间距或每个冲击分离面都与位于上游的带有气体槽道的扩散分离体隔开一定距离,所以,总有一个用于引导曲轴箱通风气体的间隙。因此,不需要设计专门的气体流道,这同样是有利的。由于在上述的油雾分离器中没有任何移动部分,因此制造上起来节约而且功能可靠。

[0013] 更为优选的是,气体槽道垂直于扩散分离体的一个表面平面,而所述另一扩散分离体或冲击分离面平行于扩散分离体的该表面平面。这种方案可以使油雾分离器设计得特别节省空间。

[0014] 保持油雾分离器流动阻力小的另一个贡献是,所述另一扩散分离体或冲击分离面包括至少一个通向扩散分离体气体槽道的气体通道。该气体通道的流动断面比气体槽道的大。这样就使得油雾分离器的压降较低,这对于运行是必要的,因为内燃机对于油雾分离器操作经常只存在一个较小的压差。

[0015] 油雾分离器的另一个具体实施例为,从曲轴箱通风气动方向看去,在所述气体通道后一段距离处设有至少一个另外的扩散分离体或一个另外的冲击分离表面。在油雾分离器的这个具体实施例中,当扩散分离体负荷增加时通过油雾分离器的气流受到双重冲击分离。只要分离体仍旧渗透性好,分离就仍然由扩散分离体提供。总体而言,油雾分离器以及设置在其内的扩散分离体在各种操作状况下都能获得高分离效率。

[0016] 冲击分离面或至少一个冲击分离面由封闭的气密和油密冲击板构成。在该这种实施形式中,冲击分离表面可以简单地制造并且与油雾分离器一体。

[0017] 为了能够以特别紧凑的方式设计油雾分离器,建议各扩散分离体和冲击扩散面都具有一个空心圆筒的形式并且围绕一个中心轴同心地设置。在该实施例中,并且通过小的结构体积的油雾分离器,可以使扩散分离体得到一个大表面,这可以在低流动阻力下提供优良的油雾分离。

[0018] 一种可与此替换的方案为,各扩散分离体和冲击分离表面在断面上看去分别为螺旋形的。

[0019] 另一种可选择的方案为,扩散分离体以及冲击板具有平面形状并且彼此间平行排

布。在该实施例中，油雾分离器可设计得非常平，这在一些安装情况下具有优势。

[0020] 为了在油雾分离器运行中不出现不想要的变形，进一步建议在扩散分离体之间或扩散分离体与下游冲击分离面之间设置至少一个气和油可浸入的支撑体。该支撑体保证每个扩散分离体保持其所需要的特定形状，即使是导致扩散分离体上压力降增加的负荷情况下，并且在流动方向上位于扩散分离体后的流动路径可靠地保持开放。

[0021] 优选的是，支撑体形式为一三维网格，因为这种网格一方面可以简单经济地制造，另一方面能可靠地获得预期的效果。

[0022] 此外，支撑体可以为一种这样的形式和 / 或结构，其对于穿过支撑体的气流具有气流引导功能，并 / 或对于穿过支撑体的气流中含有的油雾具有分离功能。

[0023] 扩散分离体可以包括不同材料的本体。关键在于，扩散分离体能够从流过其的曲轴箱通风气流中分离出所携带的特别细小的油颗粒，并且在扩散分离体内将这些颗粒进行储存并 / 或将颗粒运送至扩散分离体内的一个排油处。在这方面第一优选实施例中每个扩散分离体包括至少一个纤维或泡沫体。

[0024] 特别是出于制造简单起见，形成纤维或泡沫体的材料起初为片状的，其厚度比纤维体或泡沫体的厚度小，该片材被卷绕成纤维或泡沫体。可以将片材直接卷绕，例如卷绕到之前所述的支撑体上。作为一种替代形式，可以首先将片材卷绕到纤维或泡沫体的一个辅助体上，然后插入支撑体，去除辅助体后即形成该纤维或泡沫体。

[0025] 从制造方面考虑建议另一优选的实施例，形成纤维体或泡沫体的材料起初为片状材料，其厚度同纤维或泡沫体的厚度相当，该片材与初始条件下也是片状的支撑体一起卷绕成单个或多个纤维或泡沫体。这导致了这样的一种油雾分离器，其中没有独立的多个扩散分离体彼此同心地设置，取而代之的是一种螺旋的形状，而油雾分离器的功能特性是相同的。在此，彼此缠绕的层数可以方便地改变。通过支撑体的方式在螺旋卷之间保持自由的空间。

[0026] 另一适合的实施例为，各纤维或泡沫体具有中空轮廓的形式，最好是中空圆筒。通过逐渐渐变的直径，一系列纤维或泡沫体可以按需要彼此间同心排列。

[0027] 特别是对于形状不稳定的纤维或泡沫体，建议每个扩散分离体除了所述至少一个纤维体或泡沫体之外，还包括一个携带纤维或泡沫体的载体。

[0028] 在另一实施例中，所述的或每个纤维体最好是由热塑性或热固性塑料纤维或金属纤维或碳纤维或玻璃纤维或纸质材料的毡制造。

[0029] 作为一种替换，纤维体可由热塑性或热固性塑料纤维或金属纤维或碳纤维或玻璃纤维的无纺布或织物或网或纺织品或编织品制造。

[0030] 泡沫体最好由塑料或金属或玻璃泡沫制造。

[0031] 有利的是，泡沫体可由一个开室热塑性或热固性泡沫塑料制造。

[0032] 还可以使所述或每个扩散分离体包括至少一个烧结体。

[0033] 上述的位于扩散分离体内的自由气体槽道可以有不同的设计和生成。与此相关的第一实施例为，气体槽道直接通过熔化或焊接或钻孔或冲孔或开槽或切割形成在纤维体或泡沫体或烧结体的材料上。这种设计保证了一种特别简单的制造工艺，因为在纤维体或泡沫体或烧结体中没必要为气体通道永久提供特别的成分。

[0034] 作为一种替换，气体槽道可以为套管插入纤维体或泡沫体或烧结体材料的形式。



该实施例的实际支出或多或少略高一些。然而插入的套管的优点是,气体槽道可制成特别精确并且永久耐用的轮廓。为保证他们的位置,根据需要套管适当地固定在体内,例如通过粘合或融合或是两边的项圈。

[0035] 取代在纤维体或泡沫体或烧结体的材料内,气体槽道也可以设置在纤维体或泡沫体或烧结体的至少一个前端或边缘与一个临近相应的载体区域之间的过渡区域。这特别容易实现气体槽道尺寸的稳定性。

[0036] 一实施例为,所述载体在其朝向纤维体或泡沫体或烧结体的一侧具有一些通向这些体的开槽,这些开槽被纤维体或泡沫体或烧结体的前端或边缘所限制,通向所述气体槽道。这样的设计制造起来尤其简单。

[0037] 另一种具体实施例提供了具有两个或多个部分的载体,并且一个载体部分在其面对纤维体或泡沫体或烧结体的前端或边缘的一侧具有一个或若干个与载体部分连接的突出的凸起或凸起对,其部分置入纤维体或泡沫体或烧结体的边缘并从而形成气体通道。此处,气体槽道只是通过载体部分彼此间连接简单形成。

[0038] 在一个特别容易制造的实施例中,气体槽道在整个长度上在每个部分的横断面都是恒定的。

[0039] 气体槽道最好具有一个圆形或多边形或类似狭缝的横断面。

[0040] 为了在气体槽道中获得低流动阻力的有利的流动状况,根据本发明气体通道可以设计成在入口端加一个入流漏斗。

[0041] 来自气体槽道的曲轴箱通风气体的高流出速度有利于扩散分离体重整物时冲击分离表面的冲击分离。如果获得一个特别高的流速,根据本发明气体槽道可以在出口端设计带有一个喷嘴形式的收缩。气体槽道中气体速度高的优点在于获得自清洁效果,所以事实上气体槽道不会被堵塞。

[0042] 为了保证相应的内燃机无故障地运行,甚至在扩散分离体豁嘴无严重的情况下,便利的是将油雾分离器,特别是所有气体通道的附加的流动横截面,设计成并定尺寸成在整个油雾分离器上不超过最大压力降,即使在该或那些扩散分离体处于重或最大整物情况下。

[0043] 如果在新扩散分离体的情况下需要防止气流穿过气槽道,可以使所述另一扩散分离体或再一个扩散分离体或冲击分离面或至少一个冲击分离面或在每种情况下其一部分相对气体槽道或气体通道可以抵抗一预定力调整,以致于整个油雾分离器上的压差低于规定的极限值时,所述另一扩散分离体或再一扩散分离体或所述冲击分离面将气体槽道或气体通道封闭;而当油雾分离器上的压差高于规定的极限值时,通过抵抗所述预定力移动所述另一扩散分离体或所述再一扩散分离体或所述冲击分离面将气体槽道和气体通打开。有利的是,这种设置自动进行,不需要辅助的设备或驱动,获得此项功能仅需要很小的技术支出。这个可重新设定的部件在此形成一个阀体;可以用一个弹簧产生所述预定力,或阀体本身可以设计成具有弹性的。

[0044] 作为一种替换形式,可以给气体槽道或气体通道配置至少一个单独的阀,例如圆盘阀或叶片阀。

[0045] 基于上述描述,这种油雾分离器的服役期可以等同于适用的内燃机的寿命。然而,为了能够尽快地对油雾分离器尽进行可能出现的必要的维修,本发明建议油雾分离器具有

一个壳体,其在运行时由一可卸的壳体盖子封闭,并且该或那些扩散分离体为可替换的零件。卸下盖自就可接近该或那些扩散分离体,将很快地其从壳体上卸下,并在壳体内装入一个或若干新的扩散分离体。

[0046] 这种油雾分离器和相应的内燃机优选为汽车部件。特别是在油雾分离器的这种应用中,其设计紧凑、效率高和可靠耐用的优点。

[0047] 下面结合附图描述本发明的实施例。

[0048] 图 1 示出了第一实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0049] 图 2 示出了另两个实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0050] 图 3 示出了第四个实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0051] 图 4 示出了第五个实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0052] 图 5 示出了第六个实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0053] 图 6 示出了第七个实施例的油雾分离器的纵向截面。

[0054] 图 7 放大地示出了包括两个扩散分离体和一个气体槽道的纵向截面。

[0055] 图 8 以与图 7 相同的方式示出了一改变了的实施例的与图 7 所示相应的细节。

[0056] 图 9 以类似的方式示出了另一实施例的与图 7 所示相应的细节。

[0057] 图 10 以类似的方式示出了再一改变的实施例的与图 7 所示相应的细节。

[0058] 图 11 示出了油雾分离器的第八个实施例的纵向截面。

[0059] 图 12 为根据图 1 的油雾分离器的线路图。

[0060] 图 13 示出了油雾分离器的第九个实施例的纵向截面。

[0061] 图 14 放大地示出了图 13 所示的油雾分离器的细部。

[0062] 图 15 示出了油雾分离器的第九个实施例的纵向截面。

[0063] 图 16 为如图 15 所示的油雾分离器的一放大的细部的透视图,示出了一载体部件。

[0064] 图 17 为图 15 所示油雾分离器的一细部的侧视图。

[0065] 图 18 为图 17 所示细节的一变化了的实施例,同样是侧视图。

[0066] 附图 1 示出了油雾分离器 1 的第一实施例的竖直方向上的纵向截面。油雾分离器 1 包括一个壳体 10,其上带有一原气体入口 11,用于来自适用的内燃机曲轴箱的曲轴箱通风气,还带有一个用于脱油后的曲轴箱通风气的纯净气体出口 12,以及集油区 13,其位于壳体 10 的较低区域并具有一用于从曲轴箱通风气体中分离油的排油器 14。

[0067] 壳体 10 的内部设置一圆筒状扩散分离体 2,其上部区域沿其圆周分布了多个连续的气体槽道 20。所述扩散分离体 2 由纤维材料或泡沫材料或烧结材料构成,这些材料内可透过曲轴箱通风气体,并且从穿过扩散分离体的气流中将曲轴箱通风气中携带的颗粒状的油雾分离出来。

[0068] 在内径方向上距扩散分离体一段距离处设置了另一扩散分离体 2',其也具有圆筒的形状,但是高度小于第一个扩散分离体 2。两扩散分离体 2 和 2' 彼此同心,并与油雾分离器 1 的中心轴线 19 同心。为了定位,扩散分离体 2 和 2' 与一盖 15 连接,例如胶合或熔合,该盖子在顶侧封闭壳体 10。第一扩散分离体 2 的内部圆周与第二扩散分离体 2' 的外部圆周之间保持一个环形间隙 21。

[0069] 靠外且较高的扩散分离体 2 的较低的前端位于一个底板 16 上并与其连接,优选以胶合或熔合的方式。径向上靠内的扩散分离体 2' 终止在底部离底板 16 一定距离处。底板

16 通过其中心被打穿,以形成一条通向纯净气体出口 12 的流动路径,用于脱油后曲轴箱通风气体。

[0070] 扩散分离体 2 和 2' 与盖 15 一起,并选择性地也与底板 16 一起形成一个连接单元,其使扩散分离体 2 和 2' 可以在维护工作范围之内简单地更换。

[0071] 在新的扩散分离体 2 和 2' 的情况下,它们尚未被以曲轴箱通风气体携带的油和其它物质,所以对曲轴箱通风气体的流动阻力小。在这种情况下,曲轴箱通风气体的绝大部分低速通过扩散分离体 2 和 2',从而通过扩散分离将携带的油从气体中分离出来。接着,流经气体槽道 20 的气体部分穿过第二扩散分离体 2',从而使这部分气流也通过扩散分离的方式有效地脱油。

[0072] 在扩散分离体 2 和 2' 内或者说其表面上,所分离出的油由于重力向下流动,经过穿孔的底板 16 一直到达集油区 13,从那里优选经过排油器 14 返回至相应的内燃机的曲轴箱。

[0073] 经过油雾分离器 1 的一段较长的运行期后,有物质沉积在扩散分离体 2 和 2' 内,永久地呆在那里,不会流走。随着时间的推移,分离体 2 和 2' 内的流动阻力增加。这导致流经外部扩散分离体 2 内的自由气体槽道 20 的曲轴箱通风气气流越来越多。这时,径向上靠内并离第一扩散分离体 2 一定距离处的第二扩散分离体 2' 上位于径向上气体槽道 20 之内的表面区域 3 形成了流经气体槽道 20 的曲轴箱通风气体的冲击面。因此,从曲轴箱通风气体中冲击分离油颗粒发生在表面区域 3。所以,在扩散分离体 2 和 2' 的各种情况下都能用油雾分离器成功地进行有效的油雾分离。首先,通过在扩散分离体 2 和 2' 内利用扩散方式分离油来进行油雾分离;随着扩散分离体 2 和 2' 上的赘物增多,流过气体槽道 20 的气体增加,这时,在表面区域 3 上也发生通过冲击分离的方式的油分离。这样就在很长的运行周期内保证了有效的油雾分离和足够的曲轴箱通风,防止了内燃机的失效和损伤。

[0074] 在使用新的扩散分离体 2 和 2' 的情况下,曲轴箱通风气主要在径向上由外至内穿过扩散分离体 2 和 2' 流动,然后从内扩散分离体 2' 的内部区域轴向向下流过穿孔的底板 16,一直到达纯净气体出口 12。随着扩散分离体 2 和 2' 内的赘物增加,更多的曲轴箱通风气体的部分气流径向上由外至内流过气体槽道 20,然后转过一个大角度,向下流过环形间隙 21。内扩散分离体 2' 的下端与底板 16 隔开,在此形成一气体通道,用于来自环形间隙 21 并扩散和冲击分离脱油后的曲轴箱通风气体,,该曲轴箱通风气体接下来可以经带孔底板 16 继续流向纯净气体出口 12。

[0075] 为了使在扩散分离体 2 和 2' 上的赘物非常多或最多的情况下也没有无法接受的高压出现在内燃机的曲轴箱上,选择气体槽道 20 的横截面和数量,使得即便扩散分离体 2 和 2' 上的赘物最多时,仍然能够保证曲轴箱通风气体的足够排放,并保证油雾分离器上的压力降不会超过最大的允许压力降。由于教大的气流速度,气体槽道 20 是自行清洁的,因此即使长时间运行后气体槽道 20 也不会出现堵塞。

[0076] 图 2 示出了油雾分离器 1 的其它实施例。图 2 的左右半部分别示出了两个不同的实施例。壳体 10 具有原气体进口 11、纯净气体出口 12、集油区 13 以及排油器 14,也包括盖 15,与图 1 所示的实施例相当。

[0077] 与图 1 中的油雾分离器不同的是,在图 2 所示的实施例中,外扩散分离体 2 与内扩散分离体 2' 具有相同的轴向长度或高度,因此扩散分离体 2 和 2' 的底部前端都立在底板

16 上。在顶部,扩散分离体 2 和 2' 的前端都顶在盖 15 的下面,并与在底板 16 上相同的方式胶合或熔合在那里。

[0078] 在按照图 2 的实施例中径向靠外的扩散分离体 2 与图 1 所示实施例相符合。径向上靠内的扩散分离体 2' 的下部区域(因此相对于位于外扩散分离体 2 上方的的气体槽道 20 具有较大的轴向位移)具有一个或多个气体通道 30,其形状为较大的孔。气体通道 30 使气流低阻力通过,所以,油雾分离器 1 的整体的流动阻力保持得比较小,即使扩散分离体 2 和 2' 严重地附赘,这是很有益的。

[0079] 如图 2 左半部分所示出的,可以在气体通道 30 径向内侧提供另一冲击分离面 4'。在这一实施例中,冲击分离表面 4' 具有一个环形圆筒冲击板的径向外表面 3',作为一个有效的分离面,该面在圆周方向被分成若干部分,特别是每个气体通道 30 一个部分。这些冲击板 4' 的部分由径向上弹性的并且轴向延伸的连接幅条与底板 16 连接,以将其保持在预定位置,同时允许径向上有弹性移动。在油雾分离器具有一个较小的压力降的情况下,冲击分离面 4' 首先径向向内抵着靠内的扩散分离体 2' 放置,然后覆盖气体通道 30。

[0080] 采用图 2 的油雾分离器,在新的扩散分离体 2 和 2' 的情况下,油雾分离主要也是在扩散分离体 2 和 2' 上沉积油颗粒为主,也就是借助于扩散分离的方式。随着在油雾分离器 1 的使用过程中扩散分离体 2 和 2' 上的赘物的增加,这里还是增大了穿过外扩散分离体 2 内的气体槽道 20 的曲轴箱通风气体部分流量。这样,在内扩散分离体 2' 的径向外表面形成的表面 3 上发生了冲击分离。通过内部扩散分离体 2',第一部分曲轴箱通风气体径向向内流,并且穿过扩散分离体 2 和 2' 之间的环形间隙 21,而第二部分曲轴箱通风气体沿轴向向下流,接着穿过至少一个气体通道 30 径向向内流,如果必要的话,在那里再发生一次冲击分离。最终,重新汇集起来的总的气流进一步沿轴向向下流过所述穿孔底板 16,然后流向纯净气体出口 12。在这种运行情况下,由于油雾分离器 1 加大的压力降,气流推动冲击分离表面 4',抵抗预定力,沿径向开离气体通道 30,使气体通道打开,如图 2 左半部分所示。

[0081] 图 3 显示了一个大部分与图 2 右半部分所示实施例相当的油雾分离器的实施例。区别在于,在图 3 所示的油雾分离器 1 的实施例中,气体通道 30 由倾斜延伸的通道形成,在径向上从外向内看去呈一定角度向下延伸。这阻止了在气体通道 30 的区域内出现锐角流动偏斜,那样会导致流动阻力的增加。除此之外,图 3 所示的油雾分离器 1 与上述实施例等同。

[0082] 图 4 显示了油雾分离器的另一实施例,其大部分相当于图 1 所示的油雾分离器 1 的实施例。图 4 与图 1 不同之处在于底板 16 的设计不同。在图 4 所示的实施例中,底板具有一个最大尺度的中心开口,该开口为脱油曲轴箱通风气从内扩散分离体 2' 的内部区域和环形间隙 21 流出并流至纯净气体出口 12 提供了一个非常大的流动截面。关于图 4 中的其它细节,参考先前附图的描述。

[0083] 图 5 示出了油雾分离器 1 的一个实施例,其中扩散分离体 2 和 2' 被设计成平板形状。两个扩散分离体 2 和 2' 并排地设置在两个彼此平行地延伸的竖直平面上,并且保持一个平面的间隙空间 21'。

[0084] 这里,两个扩散分离体 2 和 2' 也设置在一壳体 10 内,待脱油的曲轴箱通风气通过原气体进口 11 引入该壳体。在新的扩散分离体 2 和 2' 的条件下,油分离完全或绝大部

分以扩散分离的方式在扩散分离体 2 和 2' 内进行。随着扩散分离体 2 和 2' 赘物的增加,越来越大部分的曲轴箱通风气流也流经第一扩散分离体 2 上部分区域提供的气体槽道 20。在图 5 所示的实施例中,气体槽道 20 在垂直于绘制平面的方向上一个接一个排列,因此在图 5 中只能看到一个单独的气体槽道 20。若需要,也可以设置若干排气通道 20,一个位于另一个之上。流过气体槽道 20 的曲轴箱通风气部分击打由第二扩散分离体 2' 上面向第一扩散分离体 2 的表面形成的表面 3。这个曲轴箱通风气的部分流动以冲击分离的方式免于油滴。然后,按照图 5,曲轴箱通风气部分流经第二扩散分离体 2',流向右侧,其中一部分经扩散分离体 2 与 2' 间的间隙空间 21' 向下流,然后通过至少一个位于第二扩散分离体 2' 内的气体通道 30 也流向右侧,在那里脱油后的曲轴箱通风气可以全部通过纯净气体出口 12 流出。壳体 10 的一个较低的区域此处也形成了集油区 13,从这里,分离的油可以通过排油器 14 排放。

[0085] 此处也使用一个底板 16 来安装和定位两个平板形状的扩散分离体 2 和 2',两个扩散分离体 2 和 2' 的底边立于所述底板 16 上。另一个定位由盖 15 提供,其下面同两个扩散分离体 2 和 2' 的顶面相连。因此,扩散分离体 2 和 2' 同盖 15 一起形成了一个连接单元,该单元允许在维修工作中更换扩散分离体 2 和 2'。

[0086] 与之前提到的实施例相反,图 6 示出的油雾分离器 1 的实施例只有单一的扩散分离体 2。与图 1 至图 4 所示实施例类似,此处的扩散分离体 2 再次被设计为一个圆筒。

[0087] 径向上在扩散分离体 2 的内侧也设置了圆筒状的冲击分离面 4,其具有一个径向上靠外的分离作用的表面 3,该分离作用表面 3 类似于扩散分离体 2 与油雾分离器 1 的中轴线 19 同心。为了便于制造,圆筒状冲击分离面 4 与壳体 10 的盖 15 为一整体。

[0088] 在图 6 的左边,此处也提供了原气体进口 11,待脱油的曲轴箱通风气体通过该进口进入油雾分离器 1。在新的扩散分离体 2 的情况下,曲轴箱通风气体完全地或绝大部分流过扩散分离体 2,在其中携带的油颗粒通过在扩散分离体 2 内扩散分离的方式进行分离。

[0089] 随着扩散分离体 2 的赘物的增加,同样是越来越大部分的曲轴箱通风气体流经气体槽道 20,该气体槽道也是在扩散分离体 2 的上部区域在径向上穿过该扩散分离体。冲击分离面 4 的径向上的外表面 3 现在形成了一个被流经气体槽道 20 的曲轴箱通风气体部分流所击打的表面,这起到了将所携带的油颗粒从气流中冲击分离出去的作用。

[0090] 这里也获得以下结果,扩散分离体 2 内的赘物增多的情况下,在通过扩散分离的方式进行油雾分离后,越来越多的气流流过气体槽道,这样也发生了油雾分离,在此是通过冲击分离的方式。因此,图 6 所示油雾分离器 1 的实施例也具有长久工作寿命和高效率。

[0091] 不仅流过扩散分离体 2 而且流过气体槽道 20 并且随后被脱油的曲轴箱通风气体在冲击板 4 的下端经气体通道进入壳体 10 的径向内部区域,然后从那里经也是带孔的底板 16 至纯净气体出口 12。

[0092] 在此同样,被分离的油在重力的作用下进入壳体 10 内底部上形成的集油区 13,从集油区一个排油器 14 再次排放收集的油。

[0093] 为了简化维修油雾分离器 1,此处扩散分离体 2 也将其上部前端同盖 15 的下面相连。扩散分离体 2 的下部前端同底板 16 相连,从而将扩散分离体 2、盖 15 同冲击板 4 以及底板 16 形成了一个可以更换的整体。

[0094] 图 7 以放大的图示示出了图 1 至 5 所示的油雾分离器之一的细节。图 7 示出由两

个扩散分离体 2 和 2' 截取的截面,并带有一条穿过扩散分离体 2 的气体槽道 20。在图 7 所示的实施例中,气体槽道 20 直接在扩散分离体 2 内形成,例如通过熔合或焊接或钻孔或冲压。对于一种热塑性材料的扩散分离体 2,在气体槽道 20 内熔接的优点在于气体槽道 20 的表面得到了强化,因此在没有任何特别措施的情况下获得了良好的形状稳定性。

[0095] 图 7 中位于扩散分离体 2 右边的另一扩散分离体 2' 用其面对第一扩散分离体 2 的表面 3 在气体槽道 20 区域形成了冲击区域。随着扩散分离体 2 和 2' 的赘物增加,流经气体槽道 20 的曲轴箱通风气体所携带的油颗粒得到了冲击分离。环形间隙 21 位于两个扩散分离体 2 和 2' 之间。

[0096] 与图 7 相同的方式,图 8 示出了一个改变的实施例。与图 7 不同的是,在图 8 所示的实施例中,在两个扩散分离体 2 和 2' 之间的环形间隙 21 内设置了一个支撑体 5。该支撑体 5 适宜由一个三维网栅形成,该三维网栅保持环形间隙 21 打开并且防止扩散分离体 2 和 2' 在运行中变形。当然,支撑体 5 的空间结构的设计要使沿着环形间隙 21 的曲轴箱通风气流可以保持最小阻力。作为一个补充,支撑体 5 可以通过其形状和结构使之具有流动导向功能和 / 或油分离功能。

[0097] 图 9 同样以与图 7 和图 8 相同的方式显示了另一实施例。该实施例的特征在于此处气体槽道 20 通过在第一扩散分离体 2 内插入套筒 22 形成。通过这种方式,气体槽道 20 获得了一个永久一致的轮廓,制造时具有更高的精度。

[0098] 与图 7 至图 9 相同的方式,图 10 示出了一个在进气流侧(即,图 10 中的左侧)设计带有进气漏斗 23 的气体槽道 20 的例子。在气体槽道 20 的下游处,即,图 10 的右边部分形成一收缩口 24,这样,气体槽道 20 起到一个喷嘴的作用。一方面,曲轴箱通风气体的几乎无湍流地进入气体槽道 20,另一方面,在扩散分离体 2 赘物很多的情况下,气体槽道 20 的收缩口 24 区域内气流流速很大,这提供了低流动阻力下良好的冲击分离。

[0099] 图 11 示出了如图 1 所示的实施例的一种改进,在图 11 的左半部分示出了一个冲击分离面 4 保持在一个弹簧支座 40 上,表面 3 朝向气体槽道 20。在压力降较小,即,新的扩散分离体 2 的情况下,在弹簧支座 40 的作用下表面 3 顶在扩散分离体 2 径向上内侧并且阻塞了气体槽道 20。所有气流现在强制地流经扩散分离体 2;并且至少一部分气体接着流过靠内的另一扩散分离体 2'。

[0100] 随着压力降的增大,即,扩散分离体 2 赘物增加,增加的压差抵抗弹性力推动冲击分离面 4 离开扩散分离体 2,并且表面 3 与扩散分离体 2 的间距如图 11 所示。现在,气体通道 20 打开,获得足够的曲轴箱通风,并通过第二扩散分离体 2' 内的扩散分离和表面 3 上的冲击分离获得脱油气流。

[0101] 如图 11 右边所示,作为一种替换,冲击分离面 4 可以设计为一个由挠性金属层板或羊毛片或弹性板制成的薄片阀,每个由一个弹簧在封闭方向上加压,或提供其自身的复位力。图中示出薄片阀处于开放位置。这里的分离作用面 3 为面向扩散分离体 2 的层板表面。

[0102] 图 11 的其他部分请参考图 1 的说明。

[0103] 图 12 显示了图 1 所示的油雾分离器的线路图。左边为原气体进口 11,带有油雾的曲轴箱通风气体从该进口引入。气流平行流过扩散分离体 2 和自由气体槽道 20,后者的作用类似一个节流管。部分流动的比率根据扩散分离体 2 和自由气体槽道 20 之间流动阻

力的比率自行调节。对于一个新的无赘物的分离体 2, 最大部分的气体流过分离体 2; 随着分离体 2 赘物增多, 流过自由气体槽道 20 的气体部分增多了, 因此经常保持一股气流。在流动方向上扩散分离体 2 和气体槽道 20 之后, 两部分气流再次合并然后从第二扩散分离体 2' 和作用也相当于节流管的环形间隙 21 到达平行转换。此处, 分离体 2' 与环形间隙 21 间的部分流动比率也是根据它们的流动阻力自行调节。当使用一个新的无赘物的分离体 2' 时, 最大部分气流流经分离体 2'; 随着该第二分离体 2' 的赘物的增加, 流经环形间隙 21 的曲轴箱通风气流增加, 该环形间隙的作用类似于一个节流管。在第二分离体 2' 以及环形间隙 21 的下游, 曲轴箱通风气流再次汇合, 现在脱油后到达纯净气体出口 12。即使扩散分离体 2 和 2' 严重重或最大赘物, 也可以保持一个足够大的流动截面穿过气体槽道 20 和环形间隙 21, 因此总能保证足够的曲轴箱通风。这样就安全地防止了曲轴箱壳体内不可承受的高压。

[0104] 图 13 示出了油雾分离器 1 的一实施例, 其还是包括两个同心设置的圆筒状扩散分离体 2 和 2'。扩散分离体 2 和 2' 各由一纤维体 25 形成, 纤维体 25 由一个被设计成多个部分的载体 26 携带。此处, 原气体从径向上外部流入, 首先流经外部的扩散分离体 2, 然后流经内部的扩散分离体 2'。

[0105] 在此, 自由气体槽道 20 位于从外扩散体 2 的上部前端至载体 26 的上部的朝向外扩散体 2 的一侧的过渡区域中。

[0106] 图 14 以放大的截面示出了载体 26 上部的设计。在此清晰可见的是, 在载体 26 内设有沿径向延伸的开口轧槽 26', 其在圆周方向被载体 26 的材料限定并且向上, 而在轴向上朝下则先是畅通的。在纤维体 25 与载体 26 连接后, 开口轧槽 26' 朝下处受到纤维体的上部前端的限制, 从而形成理想的自由气体槽道 20。

[0107] 图 13 所示的油雾分离器的功能与如图 1 所示的实施例相符合。因此, 图 13 中其它部分请参考图 1 的说明。

[0108] 图 15 也在纵向截面上示出了油雾分离器 1 的另一实施例, 该图在其它方面同图 13 的油雾分离器 1 相符合。区别在于图 15 的油雾分离器 1 中自由气体槽道 20 设计的种类和样式。

[0109] 在图 15 的油雾分离器中, 载体 26 被设计成多个部分, 具有一个上部的、首先分离的载体部分 27, 其与其余的载体 26 可连接, 图中为销接。

[0110] 载体部分 27 的朝向外扩散分离体 2 的纤维体 25 的上部前端的一侧在圆周方向上具有多个沿轴向向下突出的凸起 27' 或鼻状物, 或类似适合的凸起。这些凸起 27' 的作用是, 当载体部分 27 安装后, 纤维体 25 的材料部分地在轴向上压缩。因为按照图 16 的凸起 27' 被设计成在一边非常陡, 例如朝向载体部分 27 的前侧的坡度几乎呈直角, 纤维体 25 的材料不能跟随这种倾斜, 由此形成了所需的自由气体槽道 20。

[0111] 这种效果在图 17 中以放大细节示出。在图 17 中顶部可看到载体部分 27 的一部分, 的一个凸起 27' 从该载体部分向下突出。凸起 27' 在轴向上压入纤维体 25, 该纤维体的轮廓上无法准确地跟随凸起 27'; 因此, 在凸起 27' 左肋的左边的一个近似三角形的自由截面是自由的, 并作为气体通道 20 而保持自由。

[0112] 图 18 示出了对图 16 所示的载体部分 27 的一个修改。在图 18 中, 取代了独立的凸起 27', 采用了镜像对称地设计的每两个一组的凸起对 27', 凸起 27' 陡的侧面彼此相

对。在这种样式中,气体通道 20 截面近似于矩形或方形并且当载体部分 27 安装在其余载体 26 上时保持自由。

[0113] 引用符号列表

[0114]	引用号	名称
[0115]	1	油雾分离器
[0116]	10	壳体
[0117]	11	原气体进口
[0118]	12	纯净气体出口
[0119]	13	集油区
[0120]	14	排油器
[0121]	15	盖
[0122]	16	底板
[0123]	19	中心轴线
[0124]	2, 2'	扩散分离体
[0125]	20	气体槽道
[0126]	21	环形间隙
[0127]	21'	间隙空间
[0128]	22	套筒
[0129]	23	进气漏斗
[0130]	24	收缩口
[0131]	25	纤维体
[0132]	26	载体
[0133]	26'	轧槽
[0134]	27	载体部分
[0135]	27'	凸起
[0136]	3, 3'	表面区域
[0137]	30	气体通道
[0138]	4, 4'	冲击分离面
[0139]	40	弹簧支座
[0140]	41	阀门
[0141]	5	支撑体



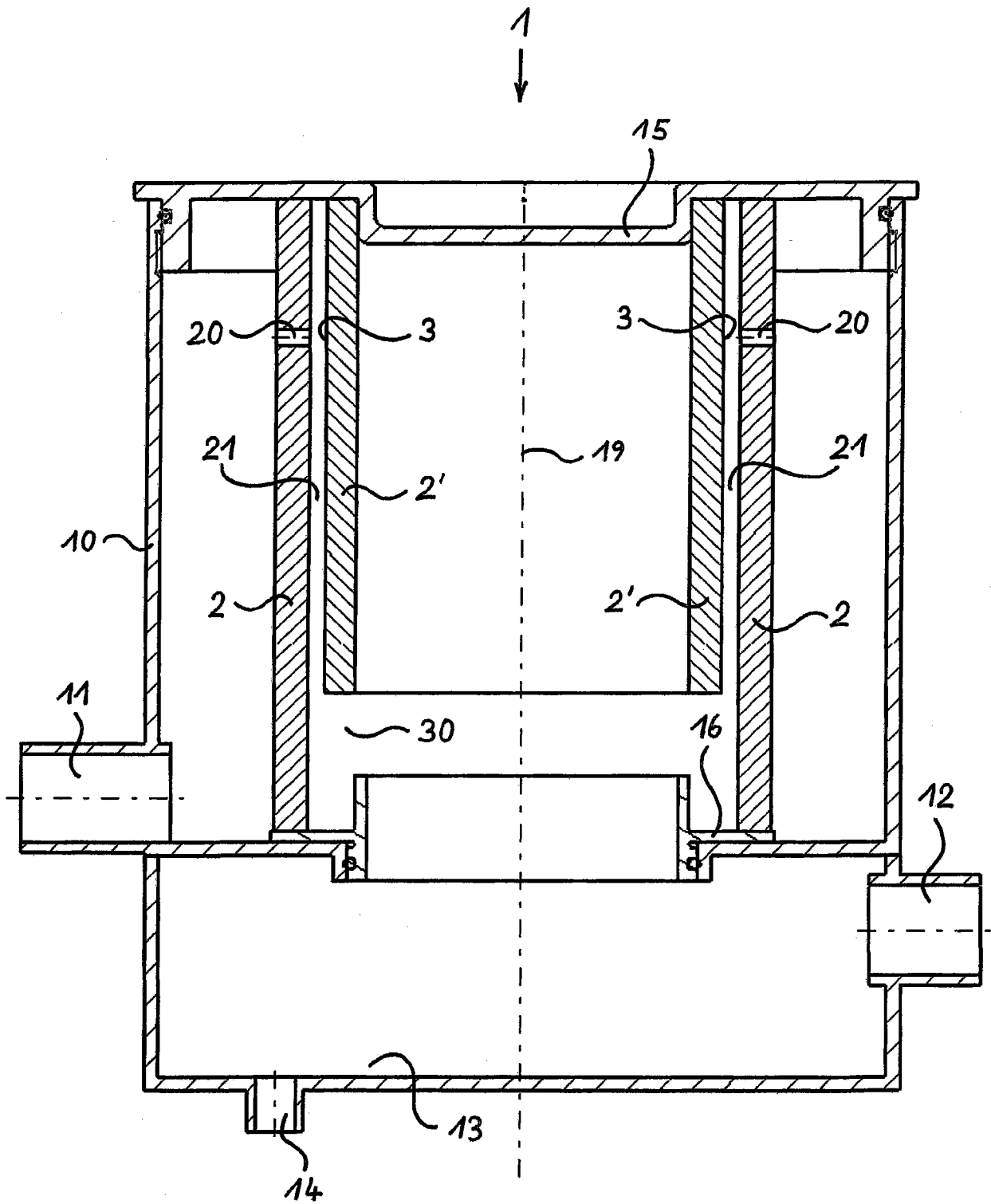


图 1

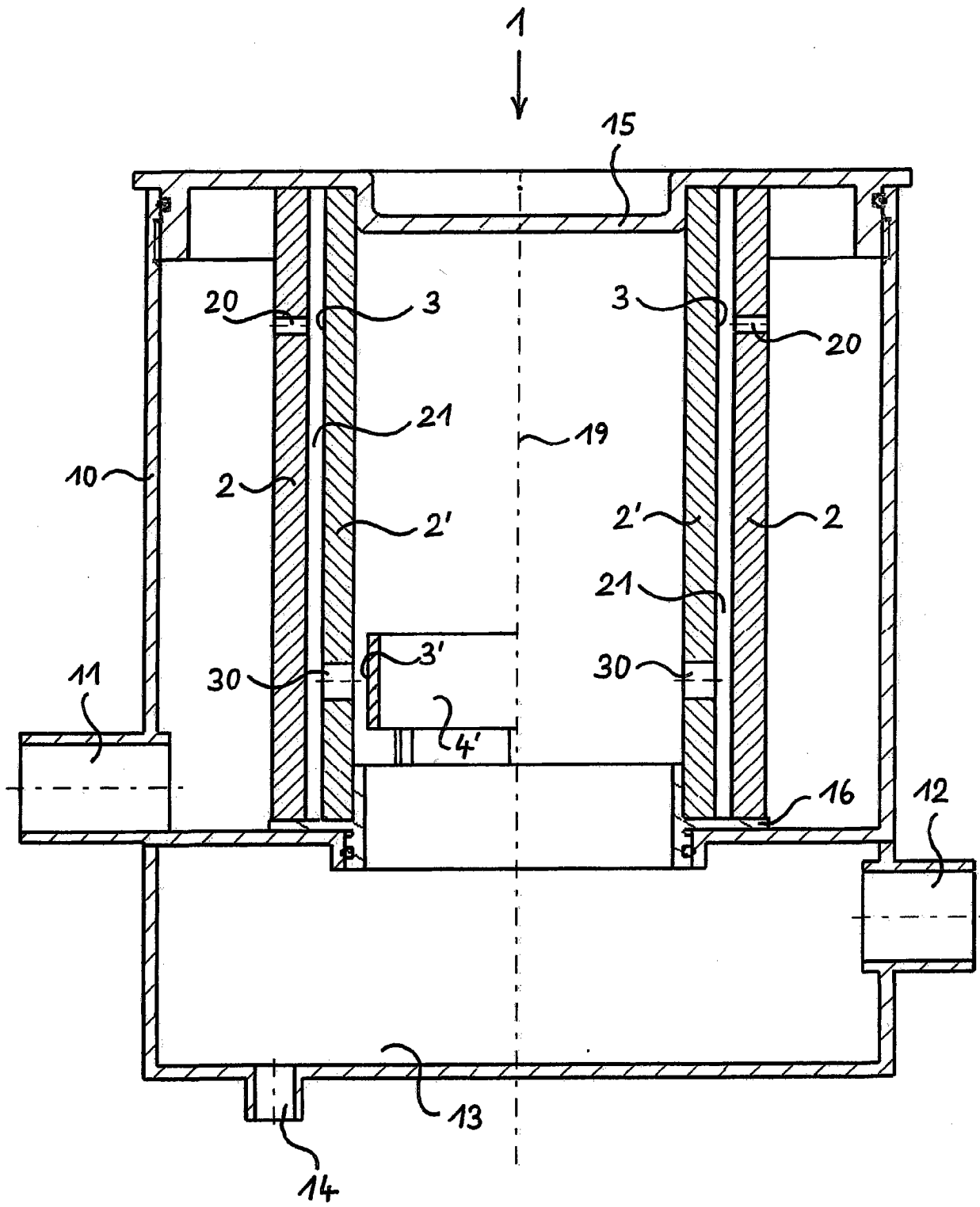


图 2

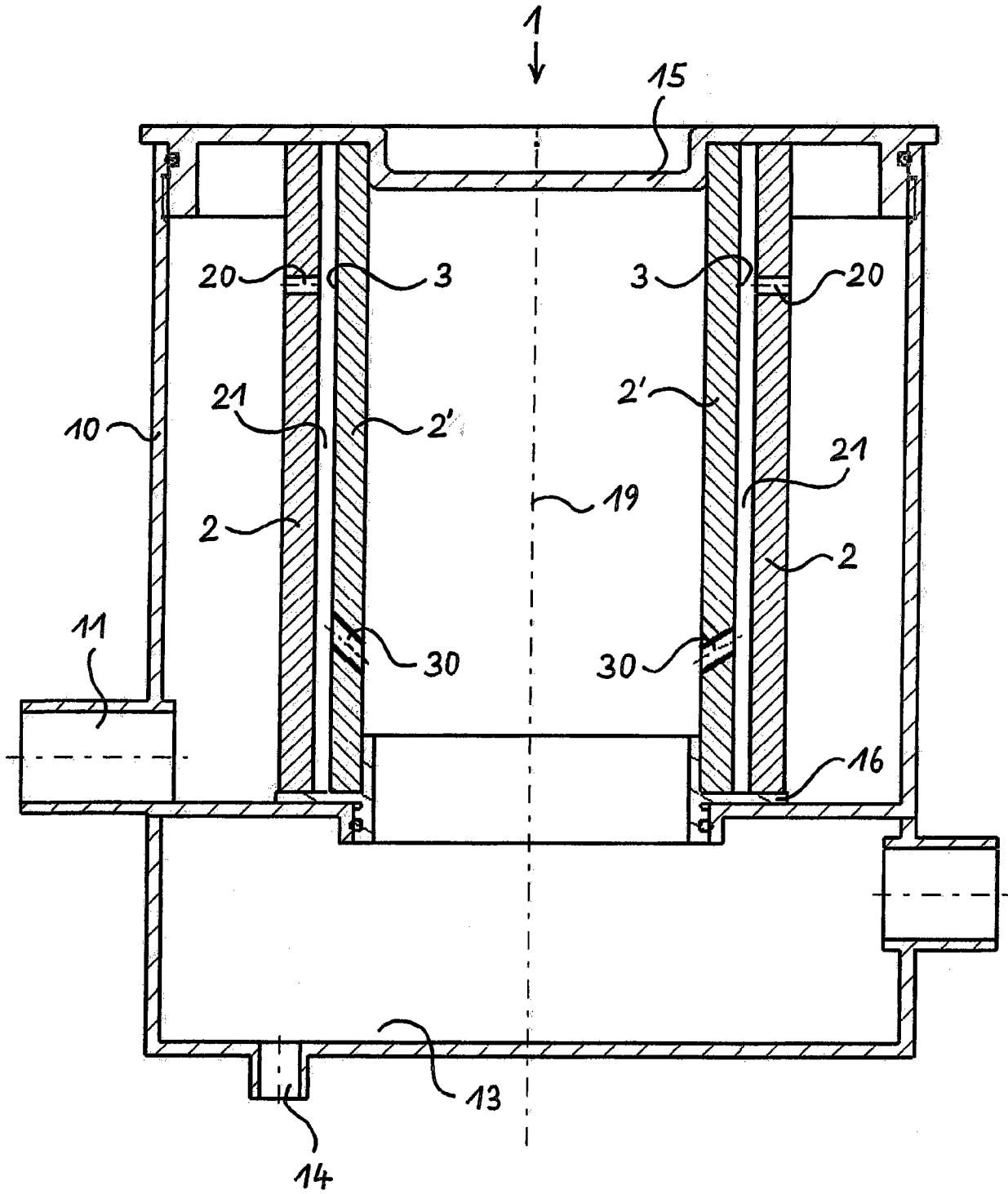


图 3

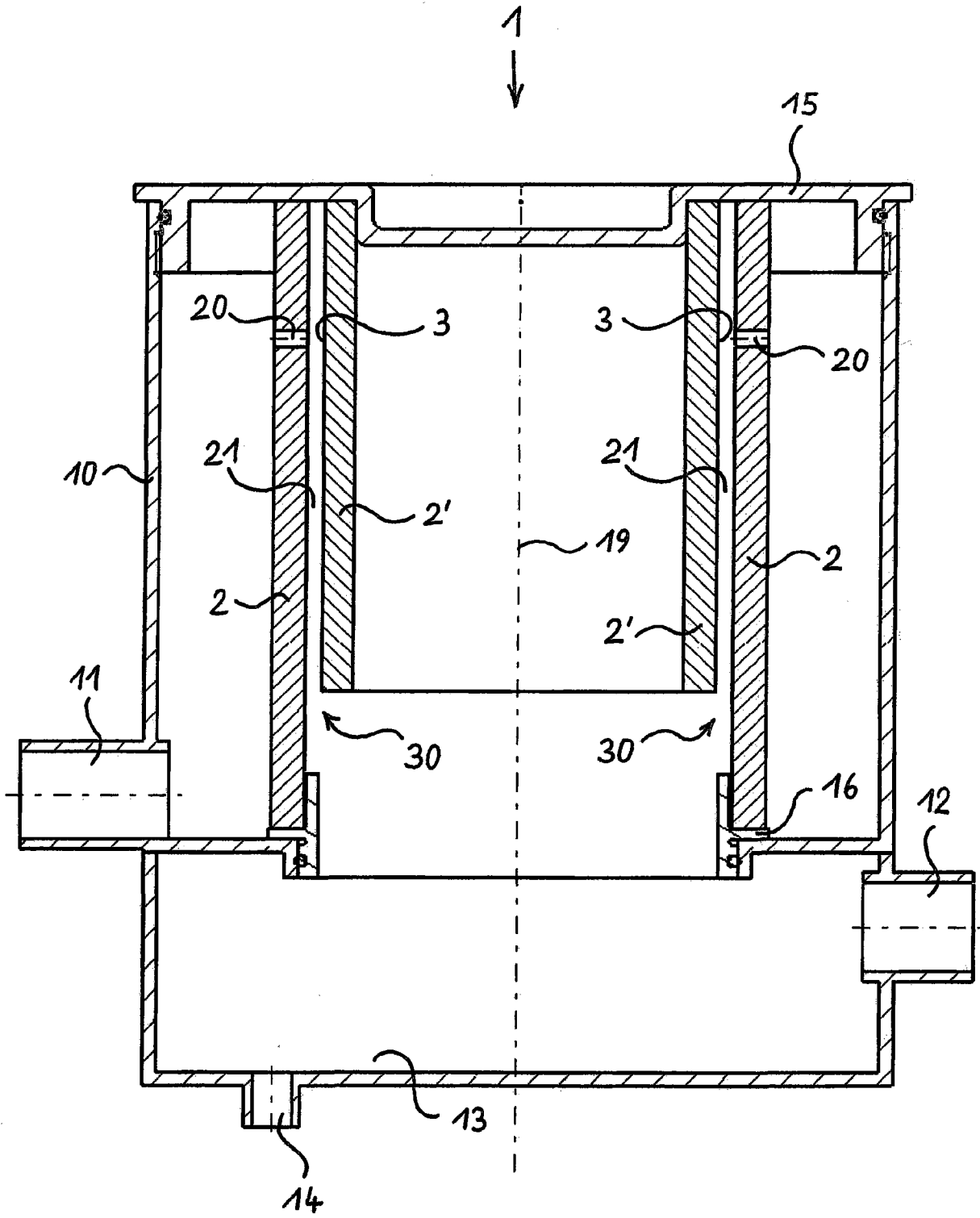


图 4

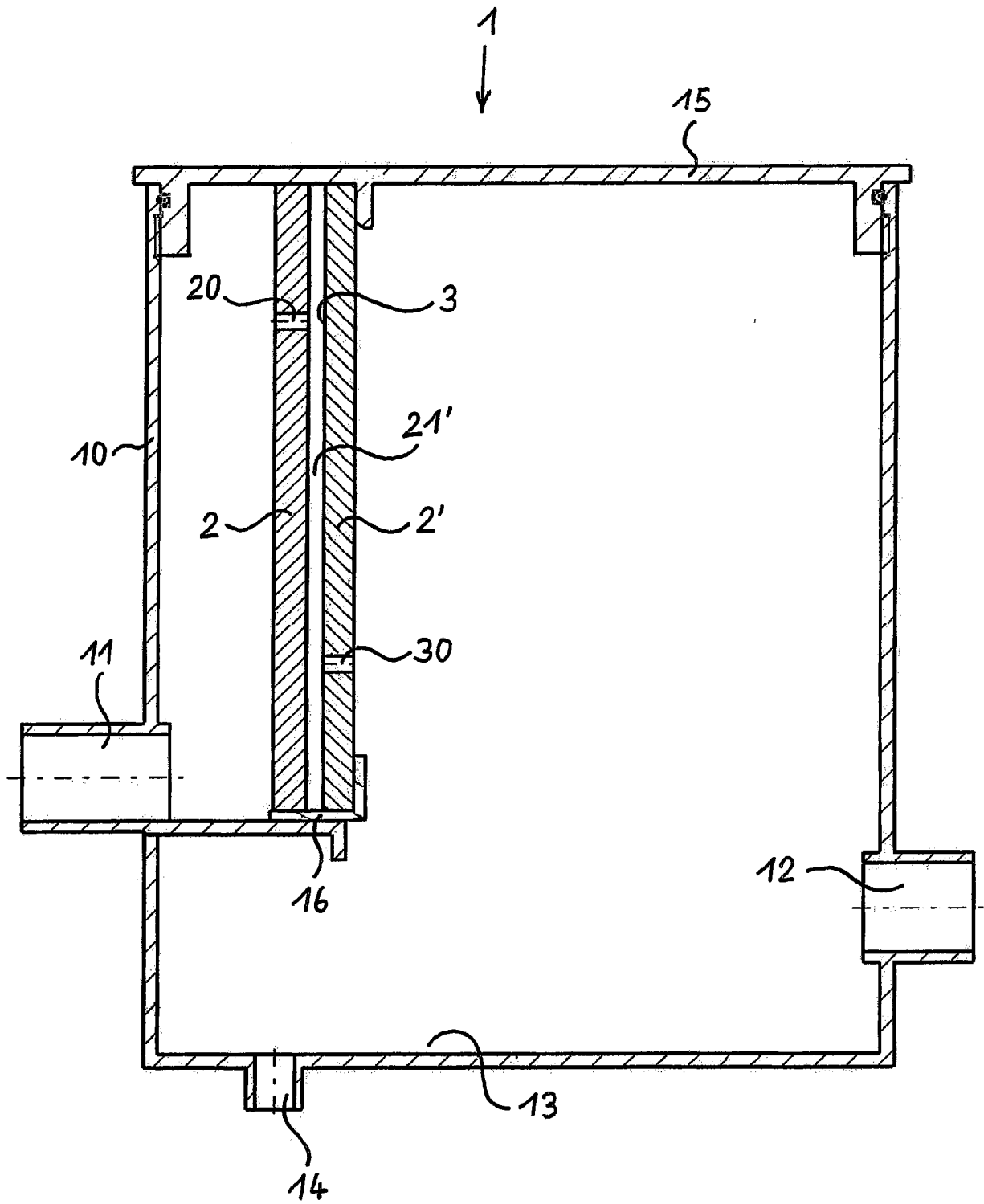


图 5

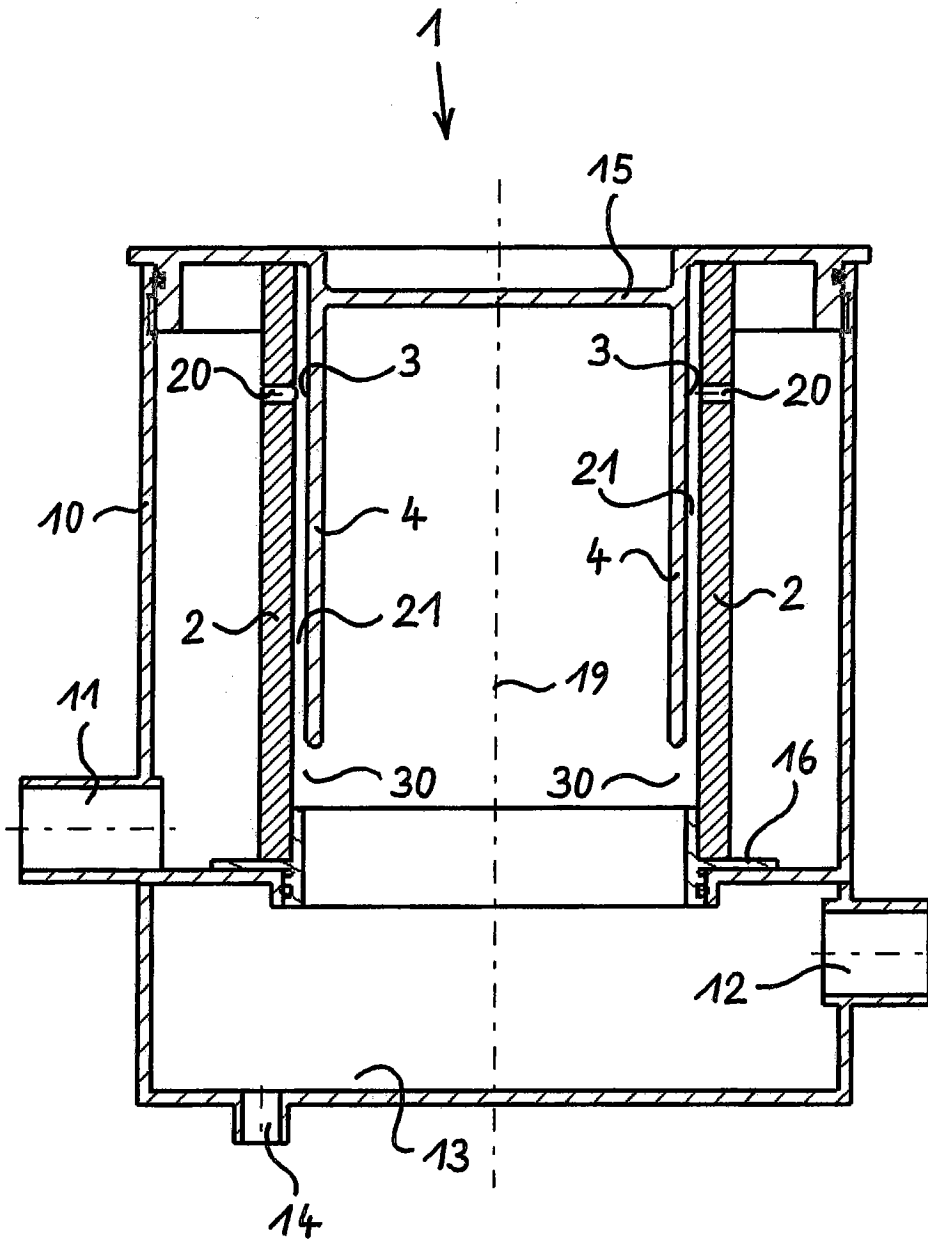


图 6

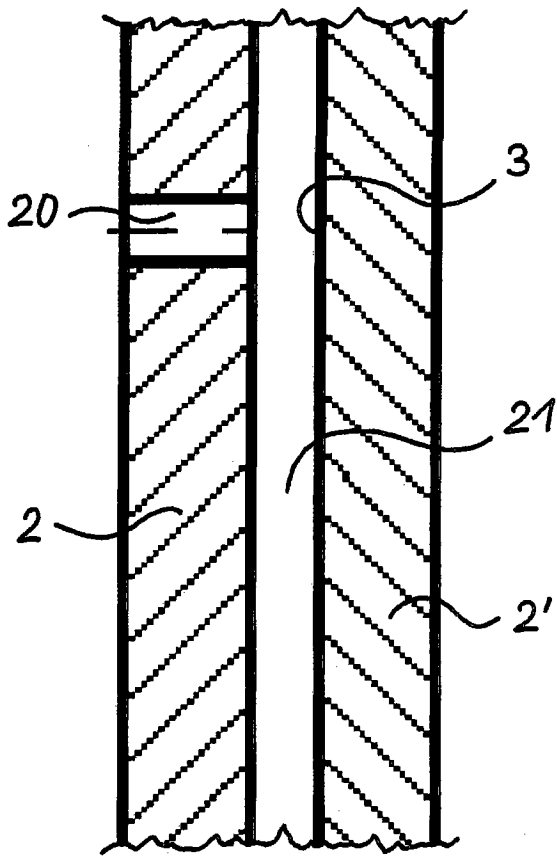


图 7

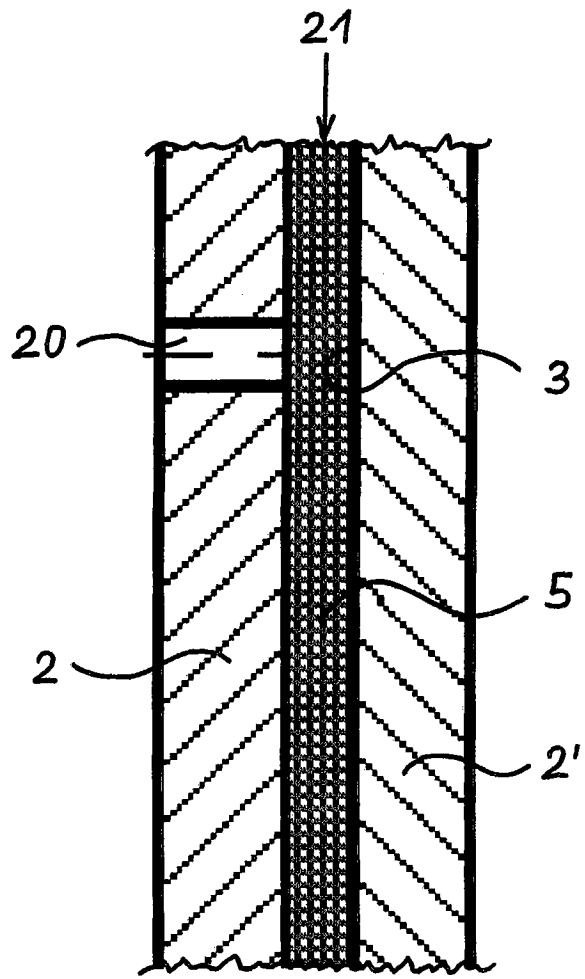


图 8

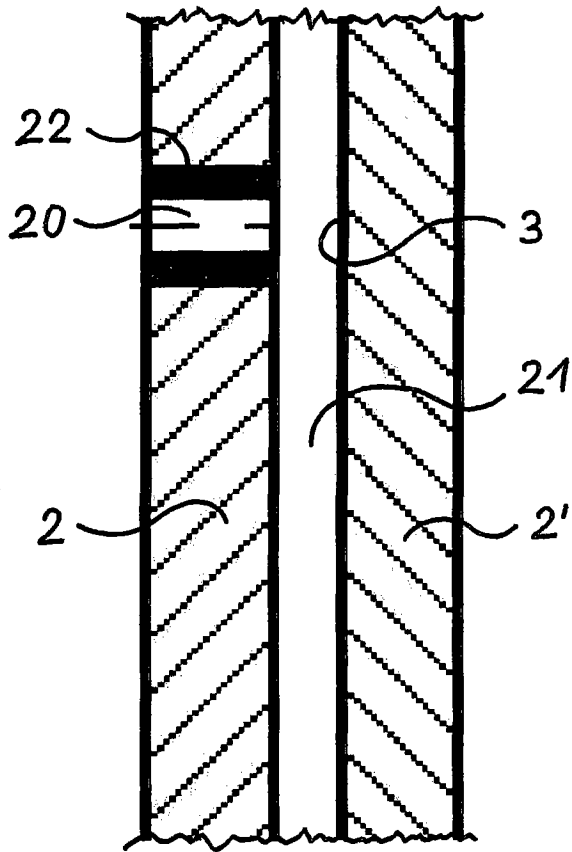


图 9

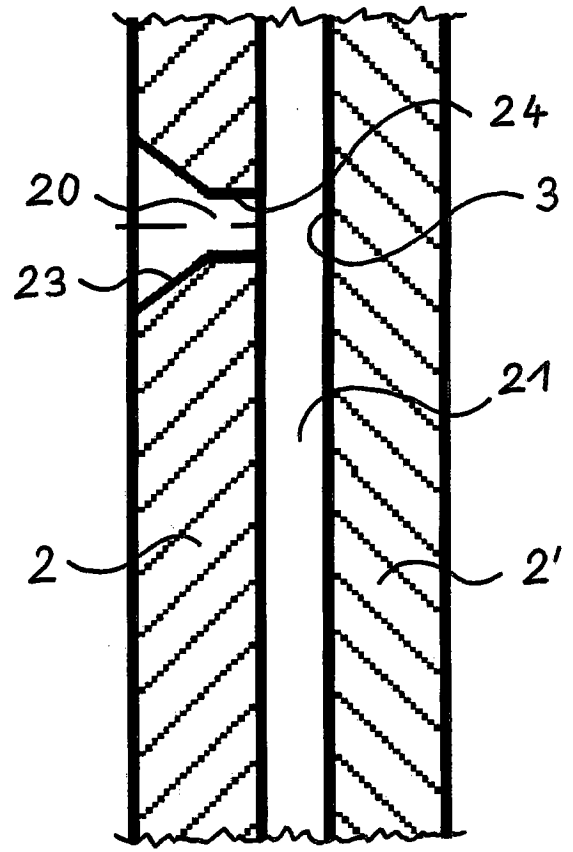


图 10



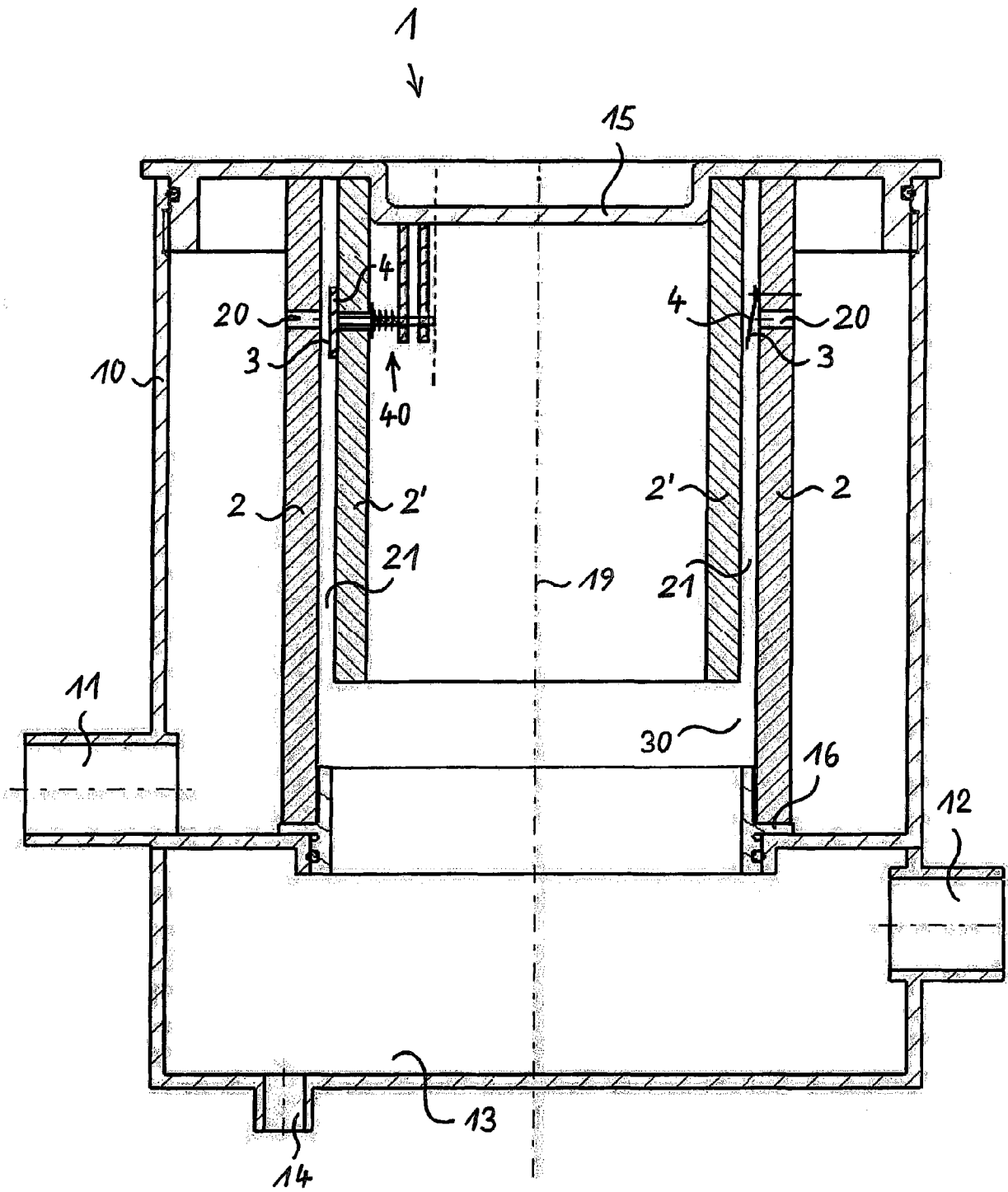


图 11

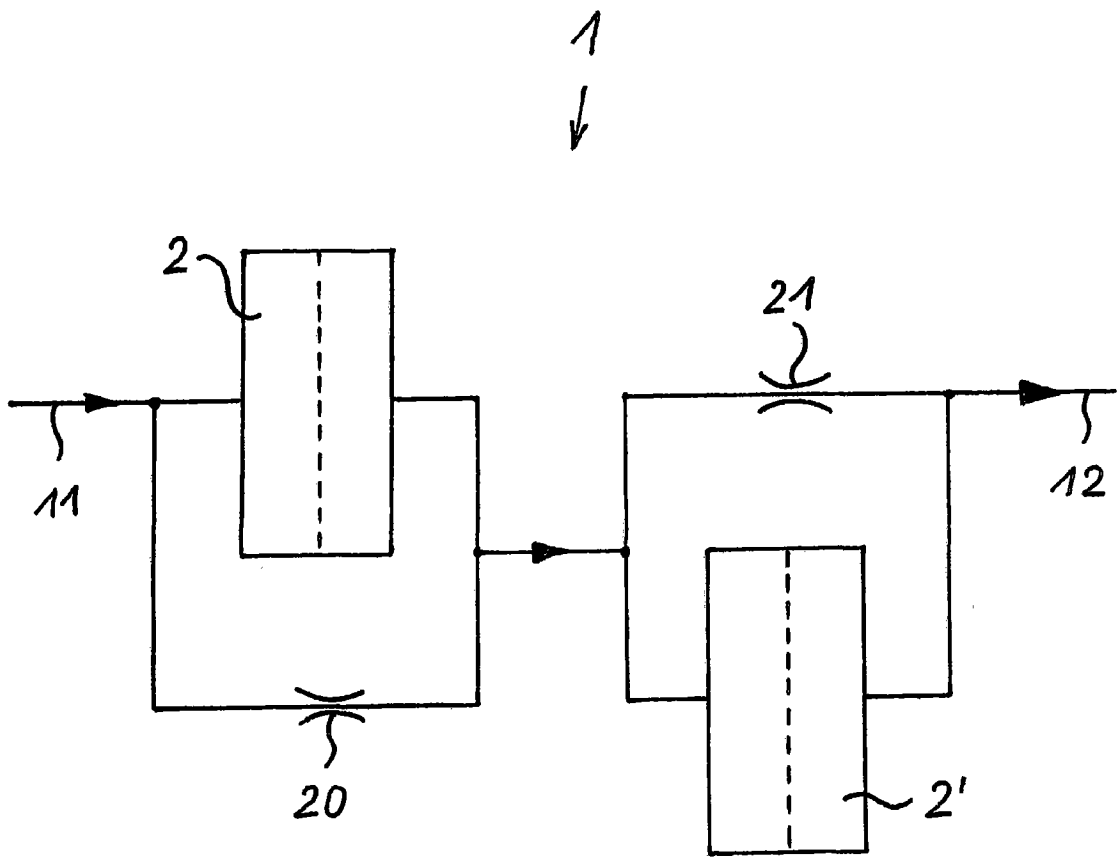


图 12

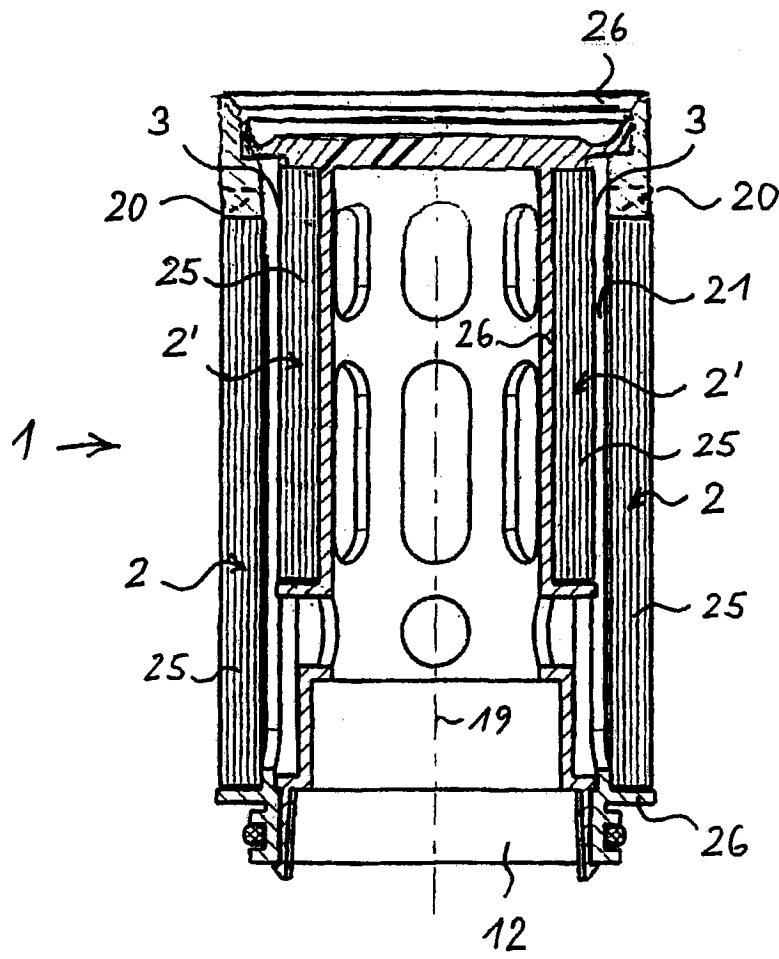


图 13

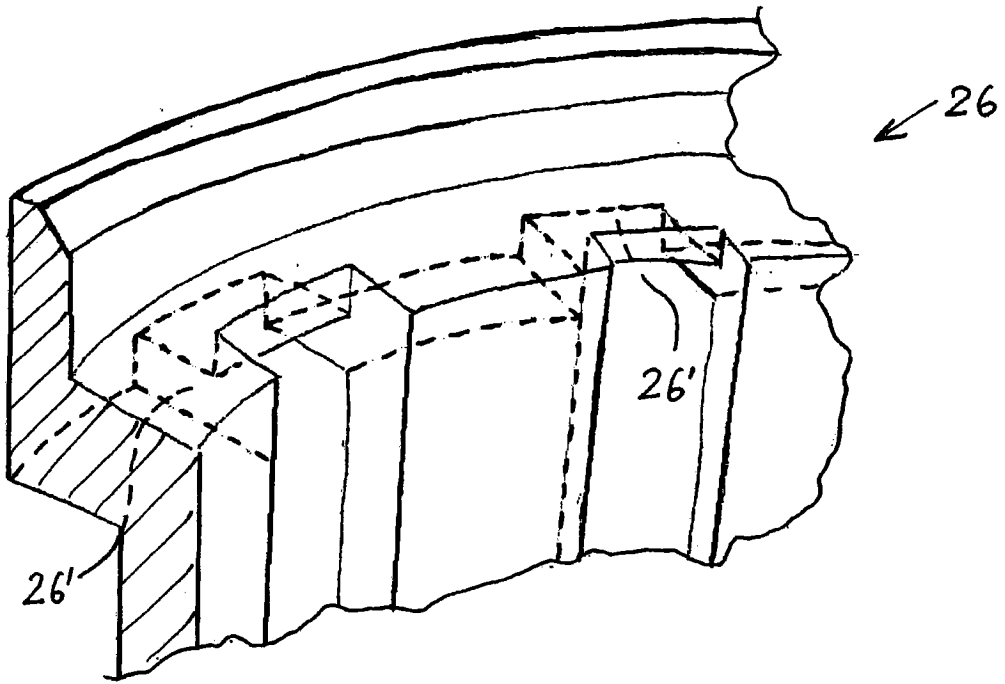


图 14

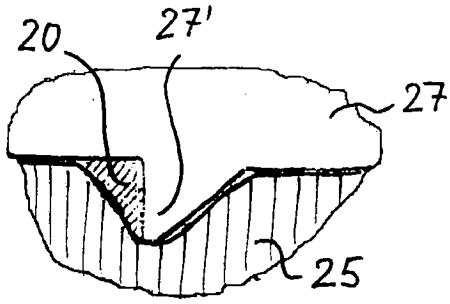


图17

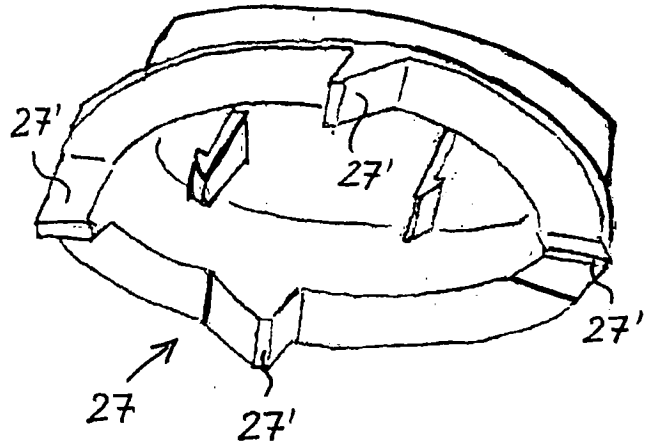


图16

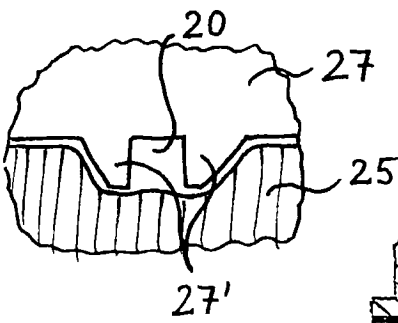


图18

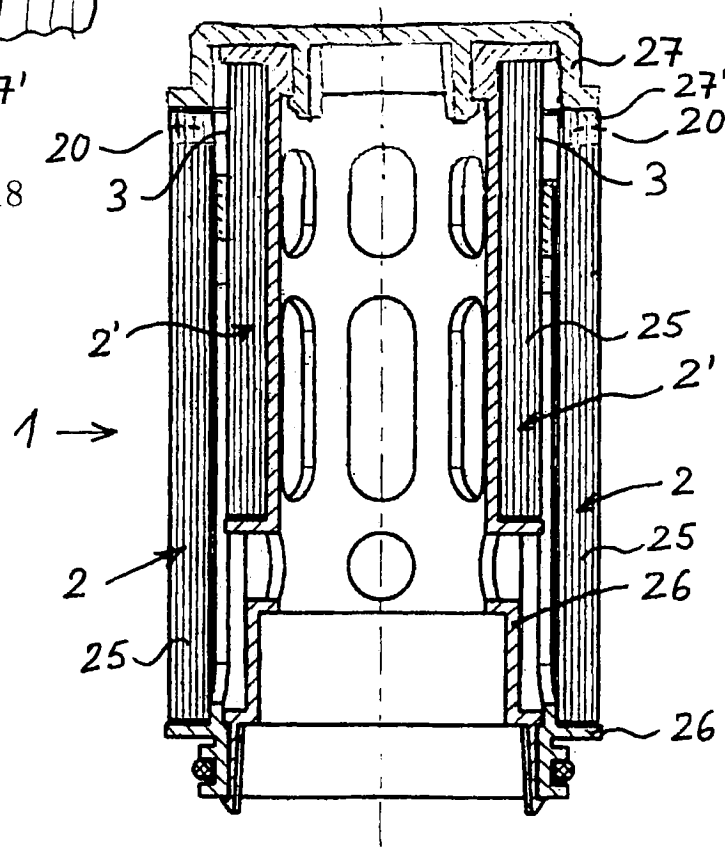


图15