



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102256683 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 200980150789. 6

迈克尔·法伊斯特豪尔

(22) 申请日 2009. 12. 18

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

(30) 优先权数据

代理人 吴敬莲

102008054878. 2 2008. 12. 18 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2011. 06. 17

B01D 46/24 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

B01D 46/00 (2006. 01)

PCT/EP2009/067529 2009. 12. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02010/070102 DE 2010. 06. 24

(71) 申请人 凯瑟压缩机有限公司

地址 德国科伯

(72) 发明人 安德烈亚斯·福斯特

诺伯特·费希尔

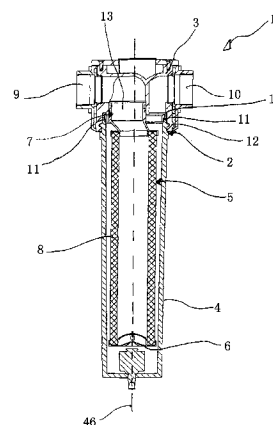
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 13 页

(54) 发明名称

用于从压缩空气流中分离出异物的过滤元件
和压缩空气过滤器

(57) 摘要

本发明涉及用于从压缩空气流中分离异物的一种压缩空气过滤器 (1) 以及一种过滤元件 (5), 具有元件底部 (6); 元件头部 (7), 其具有形成第一流动管道 (9) 的颈部分段 (13) 和轮缘分段 (14), 轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段 (13) 且在形成第二流动管道 (10) 的情况下与颈部分段 (13) 连接; 以及过滤介质 (8), 其与元件底部 (6) 和元件头部 (7) 密封连接以在第一流动管道 (9) 与第二流动管道 (10) 之间形成穿过过滤介质 (8) 的气流路径; 其中, 轮缘分段 (14) 具有至少部分地在外圆周上设置的且向元件底部 (6) 的方向逐渐变细的、用于容纳对应的密封件 (22) 的支承面 (16), 使得在大致轴向上从元件底部 (6) 的方向作用到密封件 (22) 上的力产生密封件 (22) 沿支承面 (16) 的径向扩展。



1. 一种用于从压缩空气流中分离异物的过滤元件 (5), 具有:

元件底部 (6);

元件头部 (7), 其具有形成第一流动管道 (9) 的颈部分段 (13) 和轮缘分段 (14), 轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段 (13) 且在形成第二流动管道 (10) 的情况下与颈部分段 (13) 连接; 以及

过滤介质 (8), 其与元件底部 (6) 和元件头部 (7) 密封连接以在第一流动管道 (9) 与第二流动管道 (10) 之间形成穿过过滤介质 (8) 的气流路径;

其中, 轮缘分段 (14) 具有至少部分地在外圆周上设置的且向元件底部 (6) 的方向逐渐变细的、用于容纳对应的密封件 (22) 的支承面 (16), 使得在大致轴向上从元件底部 (6) 的方向作用到密封件 (22) 上的力产生密封件 (22) 沿支承面 (16) 的径向扩展。

2. 如权利要求 1 所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 被设计为完全环围颈部分段 (13) 且基本上相对于过滤元件 (5) 的中轴线 (46) 旋转对称。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 的支承面 (16) 完全被环围地且基本上相对于过滤元件 (5) 的中轴线 (46) 旋转对称地设计。

4. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 的支承面 (16) 被设计为锥形面, 锥形面在支承面 (16) 与过滤元件 (5) 的中轴线 (46) 之间的倾斜角 (α) 优选位于 25° 与 65° 之间。

5. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 具有在朝元件头部 (7) 的方向限制支承面 (16) 的限制肋 (17), 限制肋优选环围地且基本上相对于过滤元件 (5) 的中轴线 (46) 旋转对称地设计。

6. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 密封件被设计为密封环 (22) 且能够以较小的预负荷在轮缘分段 (14) 上套装在预设的保持位置中。

7. 如权利要求 6 所述的过滤元件, 其特征在于, 密封环 (22) 在预设的保持位置中具有一个外径, 其最多略大于轮缘分段 (14) 的限制支承面 (16) 的限制肋 (17) 的外径。

8. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 密封件 (22) 被设计为具有基本上圆形的横截面的 O 形环。

9. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 的支承面 (16) 为了保持密封件 (22) 的持续的弹性预负荷被设计为是可弹性变形的。

10. 如权利要求 9 所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 的支承面 (16) 具有多个径向设置的且可弹性变形的分区。

11. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 借助于多个肋 (15) 与颈部分段 (13) 固定连接, 其中, 多个肋 (15) 优选分别在流体技术上优化地设计。

12. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 颈部分段 (13) 被设计为具有与圆形不同的横截面和 / 或具有相对于过滤元件 (5) 的中轴线 (46) 偏心的位置。

13. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 壳体头部 (7) 具有至少一个视觉上的、听觉上的和 / 或触觉上的角度位置显示装置。

14. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件, 其特征在于, 轮缘分段 (14) 具有至少一个作为触觉上的角度位置显示装置的卡入装置。

15. 如前述权利要求中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,元件头部(7)具有面向元件底部(6)的、圆筒状的引导分段(19),引导分段具有外螺纹(20)。

16. 如权利要求1至14中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,元件头部(7)具有面向元件底部(6)的、圆筒状的引导分段(19),引导分段具有多个可弹性变形的弹簧舌(27),弹簧舌的自由端在轴向上面向颈部分段(13)且设置在不同的轴向位置上,且弹簧舌的径向延伸与密封环(22)在用于支承密封环的保持位置中的径向延伸大体一致。

17. 如权利要求1至14或16中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,轮缘分段(14)具有轴向止挡分段(28)。

18. 如权利要求1至14或17中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,轮缘分段(14)具有至少一个卡入装置(30),用于与过滤器壳体的对应的对接卡入装置形成卡槽连接装置(29)。

19. 如权利要求18所述的过滤元件,其特征在于,至少一个卡入装置(30)具有多个咬合器(30),咬合器被设计为在径向上弹性加载的、轮缘分段(14)向元件底部(6)的方向的突起且分别具有至少一个用于各对应的对接卡入装置的、卡槽容纳装置的容纳区域(31)。

20. 如权利要求19所述的过滤元件,其特征在于,每个咬合器(30)的至少侧部的且面向元件底部(6)的外边缘(32、33)为了提供相对平坦的滑动斜面分别相应地倾斜设计。

21. 如权利要求19或20所述的过滤元件,其特征在于,各咬合器(30)的至少一个容纳区域(31)的至少侧部的边缘(34)为了提供相对平坦的滑动斜面分别相应地倾斜设计。

22. 如权利要求19至21中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,咬合器(30)分别如下设计,即其在与对应的对接卡入装置卡槽连接(29)期间以及还在咬合器(30)与对应的卡入装置解除啮合的闲置位置中处于径向不变形的状态。

23. 一种用于从压缩空气流中分离异物的压缩空气过滤器(1),具有:

过滤元件(5),其按照前述权利要求中至少一项所述设计;和

密封地容纳过滤元件(5)的过滤器壳体(2),过滤器壳体具有壳体头部(3)和壳体罩(4),壳体头部具有与过滤元件(5)的密封件(22)对应的、至少部分地在内圆周上设置的第一密封面(23),壳体罩具有与过滤元件(5)的密封件(22)对应的、至少部分地在端侧设置的第二密封面(24);

其中,壳体罩(4)能够借助于过滤器壳体(2)的闭合运动与壳体头部(3)为了形成密封的闭合状态而连接;以及

过滤元件(5)能够与壳体头部(3)和壳体罩(4)耦接,使得过滤器壳体(2)的闭合运动产生过滤元件(5)的轮缘分段(14)与壳体罩(4)之间在大致轴向上相向定向的相对运动,因此,壳体罩(4)的第二密封面(24)将密封件(22)通过沿过滤元件(5)的轮缘分段(14)的支承面(16)的密封的推动运动在与壳体头部(3)的第一密封面(23)的密封贴靠中径向扩展。

24. 如权利要求23所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体头部(3)具有与过滤元件(5)的颈部分段(13)的形状相匹配的、用于形成过滤元件(5)相对于过滤器壳体(2)的壳体头部(3)的防扭转保护的容纳轮廓(25)。

25. 如权利要求23或24所述的压缩空气过滤器,其特征在于,密封件(22)被设计为密封环(22)且在其保持位置中具有一个外径,其小于或等于壳体头部(3)的第一密封面(23)

的直径。

26. 如权利要求 23 至 25 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4)、壳体头部 (3) 和 / 或过滤元件 (5) 的元件头部 (7) 具有至少一个视觉上的、听觉上的和 / 或触觉上的角度位置显示装置 (26 ;30、31、35),用于显示相互之间的各相对位置。

27. 如权利要求 23 至 26 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 能够借助于螺纹连接装置和 / 或卡口式连接装置 (12)、优选借助于无倾斜度的卡口式连接装置 (12)、或类似的旋转连接装置与壳体头部 (3) 连接。

28. 如权利要求 23 至 27 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,元件头部 (7) 包括面向元件底部 (6) 的、具有外螺纹 (20) 的圆筒状引导分段 (19)。

29. 如权利要求 28 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 具有与元件头部 (7) 的外螺纹 (20) 对应的、用于螺纹啮合 (11) 的内螺纹 (21)。

30. 如权利要求 23 至 27 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,元件头部 (7) 具有面向元件底部 (6) 的、圆筒状的引导分段 (19),引导分段具有多个可弹性变形的弹簧舌 (27),弹簧舌的自由端在轴向上面向颈部分段 (13) 且设置在不同的轴向位置上,且弹簧舌的径向延伸和造型实现了密封件 (22) 在预设的保持位置中的支承。

31. 如权利要求 30 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 具有与元件头部 (7) 的可弹性变形的弹簧舌 (27) 对应的内螺纹 (21)。

32. 如权利要求 31 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 的内螺纹 (21) 具有锯齿状的造型。

33. 如权利要求 31 或 32 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 的内螺纹 (21) 轴向地向壳体罩 (4) 的第二密封面 (24) 的方向延伸。

34. 如权利要求 23 至 26 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 能够借助于卡口式连接装置 (12) 以预设的倾斜度与壳体头部 (3) 连接。

35. 如权利要求 23 至 27 或 30 至 34 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,轮缘分段 (14) 具有用于在壳体头部 (3) 的对应的止挡面上轴向止挡的、优选在轮缘分段 (14) 的面向壳体头部 (3) 的端侧上的轴向止挡装置 (28)。

36. 如权利要求 23 至 26、34 或 35 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,轮缘分段 (14) 具有至少一个卡入装置 (30),用于与壳体罩 (4) 的对应的对接卡入装置 (35) 卡槽连接 (29)。

37. 如权利要求 36 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,至少一个卡入装置 (30) 具有多个咬合器 (30),咬合器被设计为在径向上弹性加载的、轮缘分段 (14) 向元件底部 (6) 的突起且分别具有至少一个用于壳体罩 (4) 的各对应的对接卡入装置 (35) 的、卡槽容纳装置的容纳区域 (31)。

38. 如权利要求 37 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,每个咬合器 (30) 的至少侧部的且面向元件底部 (6) 的外边缘 (32、33) 为了提供相对平坦的滑动斜面分别被相应地倾斜设计。

39. 如权利要求 37 或 38 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,咬合器 (30) 的至少一个容纳区域 (31) 的至少侧边缘 (34) 为了提供相对平坦的滑动斜面分别被相应地倾斜设计。

40. 如权利要求 37 至 39 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,咬合器 (30)

分别如下设计,即其在与对应的对接卡入装置 (35) 卡槽连接 (29) 期间以及还在咬合器 (30) 分别与对应的对接卡入装置 (35) 解除啮合的闲置位置中分别处于径向不变形的状态中。

41. 如权利要求 35 至 40 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,过滤元件 (5) 能够如下与壳体头部 (3) 和壳体罩 (4) 耦接,即过滤器壳体 (2) 的闭合运动使过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 的轴向止挡装置 (28) 处于与壳体头部 (3) 的对应止挡面的轴向接触中,以产生过滤元件 (5) 与壳体罩 (4) 之间的在大致轴向上相向定向的相对运动。

42. 如权利要求 23 至 26 或 34 至 41 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,在过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 与壳体罩 (4) 之间设置用于轴向支撑过滤元件 (5) 以防其向壳体罩 (4) 方向运动的相应的止挡、优选以过滤元件 (5) 和 / 或壳体罩 (4) 上的相应的凸缘的形式。

43. 如权利要求 36 至 42 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,壳体罩 (4) 的内螺纹具有至少一个用于与至少一个、过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 的卡入装置 (30) 卡槽连接 (29) 的对接卡入装置 (35)。

44. 如权利要求 43 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,至少一个对接卡入装置 (35) 包括多个卡入鼻 (35),卡入鼻如下设置在壳体罩 (4) 的内壁上,即卡入鼻能够在卡口式连接装置 (12) 的打开状态下与各对应的咬合器 (30) 卡槽啮合。

45. 如权利要求 37 至 44 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,过滤元件 (5) 的咬合器 (30) 分别具有相对平坦的倾斜度的侧部外边缘 (32) 以及相对于侧部外边缘相对陡峭的倾斜度的开口 (31) 侧边缘 (34),用于形成触觉上的优选角度位置,在所述优选角度位置下,对接卡入装置 (35) 处于与各对应的咬合器 (30) 的啮合中。

46. 如权利要求 45 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,在优选角度位置中,过滤元件 (5) 的颈部分段 (13) 与壳体头部 (3) 中的容纳轮廓 (25) 能够被置于轴向啮合中以及壳体罩 (4) 与壳体头部 (3) 之间的卡口式连接装置 (12) 能够被置于轴向啮合中。

47. 一种用于从压缩空气流中分离异物的过滤元件 (5),具有:
元件底部 (6);

元件头部 (7),其具有形成第一流动管道 (9) 的颈部分段 (13) 和轮缘分段 (14),轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段 (13) 且在形成第二流动管道 (10) 的情况下与颈部分段 (13) 连接;以及

过滤介质 (8),其与元件底部 (6) 和元件头部 (7) 密封连接以在第一流动管道 (9) 与第二流动管道 (10) 之间形成穿过过滤介质 (8) 的气流路径;

其中,轮缘分段 (14) 具有至少部分地在外圆周上设置的密封件容纳分段 (38)、至少一个在两个流动管道 (9、10) 中的一个与密封件容纳分段 (38) 之间的连接管道 (39) 以及轴向限定密封件容纳分段 (38) 的密封件固定分段 (36、37),用于固定地和密封地容纳对应的密封件 (41) 的边缘分段,使得通过至少一个连接管道 (39) 输送的、作用在密封件 (41) 上的过压产生向外侧定向的、密封件 (22) 在密封件容纳分段 (38) 的区域中的扩展。

48. 如权利要求 47 所述的过滤元件,其特征在于,密封件 (41) 被设计为环围的、环状的特殊形状密封装置 (41)。

49. 如权利要求 47 或 48 所述的过滤元件,其特征在于,密封件 (41) 在其边缘分段的区

域中具有可轻微变形的密封唇 (42、43)。

50. 如权利要求 47 至 49 中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,轮缘分段 (14) 具有两个密封件固定分段 (36、37),其优选分别被设计为环围轮缘分段 (14) 的、用于在密封件 (41) 较小的径向预负荷下固定容纳密封件 (41) 的边缘分段的容纳沟槽。

51. 如权利要求 47 至 50 中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,轮缘分段 (14) 具有多个孔 (39),作为第二流动管道 (10) 与密封件容纳分段 (38) 之间的连接管道。

52. 如权利要求 47 至 51 中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,轮缘分段 (14) 具有止挡分段 (47)。

53. 如权利要求 47 至 52 中至少一项所述的过滤元件,其特征在于,在密封件容纳分段 (38) 的区域中在密封件 (41) 与轮缘分段 (14) 之间设置环围的或分为多个分段的空腔 (40),空腔与至少一个连接管道 (39) 处于流体的流动接触中。

54. 一种用于从压缩空气流中分离出异物的压缩空气过滤器 (1),具有:

过滤元件 (5),按照权利要求 47 至 53 中至少一项所述设计,和

密封地容纳过滤元件 (5) 的过滤器壳体 (2),过滤器壳体具有壳体头部 (3) 和壳体罩 (4),壳体头部具有与过滤元件 (5) 的密封件 (41) 对应的、至少部分地在内圆周上设置的第一密封面 (23),壳体罩具有与过滤元件 (5) 的密封件 (41) 对应的、至少部分地在端侧设置的第二密封面 (24);

其中,壳体罩 (4) 能够借助于过滤器壳体 (2) 的闭合运动与壳体头部 (3) 连接,用于形成密封的闭合状态;以及

过滤元件 (5) 能够与壳体头部 (3) 和壳体罩 (4) 耦接,使得密封件 (41) 在过滤器壳体 (2) 的闭合状态下在出现穿过至少一个连接管道 (39) 的过压时在密封件容纳分段 (38) 的区域内在与壳体头部 (3) 的第一密封面 (23) 的密封贴靠中以及在与壳体罩 (4) 的第二密封面 (24) 的密封贴靠中扩展。

55. 如权利要求 54 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,密封件 (41) 被设计为环围的、环状的特殊形状密封装置 (41)。

56. 如权利要求 54 或 55 所述的压缩空气过滤器,其特征在于,密封件 (41) 在其边缘分段的区域中具有可轻微变形的密封唇 (42、43)。

57. 如权利要求 54 至 56 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 具有两个密封件固定分段 (36、37),其优选分别被设计为环围轮缘分段 (14) 的、用于在密封件 (41) 较小的径向预负荷下固定容纳密封件 (41) 的边缘分段的容纳槽。

58. 如权利要求 54 至 57 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 具有多个孔 (39),作为第二流动管道 (10) 与密封件容纳分段 (38) 之间的连接管道。

59. 如权利要求 54 至 58 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 具有止挡分段 (47),其为了轴向止挡能够以预设的方式与壳体罩 (4) 的对应的止挡面 (48) 接触。

60. 如权利要求 54 至 59 中至少一项所述的压缩空气过滤器,其特征在于,在密封件容纳分段 (38) 的区域中在密封件 (41) 与轮缘分段 (14) 之间设置环围的或分为多个分段的

空腔 (40), 空腔与至少一个连接管道 (39) 处于流体的流动接触中。

61. 如权利要求 60 所述的压缩空气过滤器, 其特征在于, 空腔 (40) 在壳体头部 (3) 的第一密封面 (23) 与壳体罩 (4) 的第二密封面 (24) 之间需密封的空间的大致径向上设置在密封件 (41) 的对面的一侧上。

62. 如权利要求 54 至 61 中至少一项所述的压缩空气过滤器, 其特征在于, 密封件 (41) 在其几何尺寸上如下与壳体头部 (3) 的第一密封面 (23) 和壳体罩 (4) 的第二密封面 (24) 的形状相匹配, 即密封件 (41) 在过滤器壳体 (2) 的闭合状态下能够装配到第一密封面 (23) 与第二密封面 (24) 之间需密封的空间中。

63. 如权利要求 56 至 62 中至少一项所述的压缩空气过滤器, 其特征在于, 此外, 密封件 (41) 的密封唇 (42、43) 在其几何尺寸上如下设计, 即在过滤器壳体 (2) 的闭合状态下, 一个密封唇 (42) 能够被置于与第一密封面 (23) 或对应的壳体头部 (3) 的内圆周面的密封接触中以及另一个密封唇 (43) 能够被置入与壳体罩 (4) 的对应的内圆周面的密封接触中。

64. 如权利要求 63 所述的压缩空气过滤器, 其特征在于, 密封件 (41) 能够加载过压, 使得密封件 (41) 能够以增强的密封接触压在第一密封面 (23) 和第二密封面 (24) 上。

65. 一种用于从压缩空气流中分离异物的过滤元件 (5), 具有:

元件底部 (6);

元件头部 (7), 其具有形成第一流动管道 (9) 的颈部分段 (13) 和轮缘分段 (14), 轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段 (13) 且在形成第二流动管道 (10) 的情况下与颈部分段 (13) 连接; 以及

过滤介质 (8), 其与元件底部 (6) 和元件头部 (7) 密封连接以在第一流动管道 (9) 与第二流动管道 (10) 之间形成穿过过滤介质 (8) 的气流路径;

其中, 轮缘分段 (14) 具有至少部分地在外圆周上设置的支承面 (16), 用于容纳对应的密封件 (22), 使得密封件 (22) 在没有其它力作用的情况下具有预设的径向延伸且在具有大致轴向上从元件底部 (6) 的方向作用到密封件 (22) 的力的情况下由于密封件 (22) 贴靠在支承面 (16) 上进行预设的径向扩展。

66. 一种用于从压缩空气流中分离出异物的压缩空气过滤器 (1), 具有:

过滤元件 (5), 按照权利要求 65 所述设计, 和

密封地容纳过滤元件 (5) 的过滤器壳体 (2), 过滤器壳体具有壳体头部 (3) 和壳体罩 (4), 壳体头部具有与过滤元件 (5) 的密封件 (41) 对应的、至少部分地在内圆周上设置的第一密封面 (23), 壳体罩具有与过滤元件 (5) 的密封件 (22) 对应的、至少部分地在端侧设置的第二密封面 (24);

其中, 壳体罩 (4) 能够借助于过滤器壳体 (2) 的闭合运动与壳体头部 (3) 连接, 用于形成密封的闭合状态; 以及

过滤元件 (5) 能够与壳体头部 (3) 和壳体罩 (4) 耦接, 使得过滤器壳体 (2) 的闭合运动产生过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 与壳体罩 (4) 之间的在大致轴向上相向定向的相对运动, 因此, 壳体罩 (4) 的第二密封面 (24) 由于通过第二密封面 (24) 的大致轴向的力作用和密封件 (22) 在过滤元件 (5) 的轮缘分段 (14) 的支承面 (16) 上的贴靠使密封件 (22) 在与壳体头部 (3) 的第一密封面 (23) 的密封贴靠中径向扩展。

用于从压缩空气流中分离出异物的过滤元件和压缩空气过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及用于从压缩空气流中分离出异物的一种过滤元件以及一种压缩空气过滤器。

[0002] 尽管本发明可应用在任意过滤系统中,本发明以及基于本发明的问题参考压缩空气过滤器详细阐述。不过本发明的构思该可以应用在比如液体分离器或类似分离器上。

背景技术

[0003] 通常的压缩空气过滤器一般由两部分的壳体组成,壳体具有壳体头部和壳体罩,其或者相互螺栓连接或者借助于锁紧螺母或卡口式连接相互连接。壳体头部通常在径向相对立的两侧具有流入和流出管道。流入管道或者在中心通入中空桶状的、可更换的过滤元件(其密封地置入或拧入壳体头部),或者通入过滤元件与过滤器壳体之间的环形腔。相应地,根据过滤元件是从内向外还是从外向内流过,流出管道或者从环形腔或者从过滤元件的内部离开。因此,过滤器中的流动方向一般根据构造确定且在构建好的状态下不能改变。随流动方向还同时确定了过滤器一般的应用领域。对于灰尘过滤器来说,过滤元件通常从外以及对于用于分离压缩空气冷凝物的聚结过滤器来说从内穿流。

[0004] 过滤元件通常是一种耗材,其在一定时间之后由于产生的脏物而必须被更换。过滤元件一般由元件底部、元件头部以及过滤介质组成,过滤介质为了形成预设的穿过过滤介质的气流路径与元件底部和元件头部密封连接、大多为粘接。

[0005] 除了过滤元件的元件头部与过滤器壳体的壳体头部之间的密封连接之外还必须设置过滤器壳体的壳体头部与壳体罩之间的壳体密封,用以将过滤器壳体在组装之后相对于周边环境气密地封闭且由此不允许压缩空气流出。壳体密封装置一般与过滤元件分开设置且根据现有技术大多以径向作用的 O 形环密封装置的形式置入过滤器壳体的壳体头部或壳体罩中的 O 形环槽中。

[0006] EP1343574B1 描述了一种压缩空气过滤器,其中,在过滤器壳体的壳体头部与壳体罩之间的密封借助于径向的 O 形环密封装置实现。O 形环密封装置被置于壳体罩中的相应的径向槽内且在闭合状态下径向密封地贴靠在所属圆筒状的壳体头部壳面上,以确保径向的密封。

[0007] 在应用此类在 EP1343574B1 中描述的径向密封时必须至少在闭合过程的收尾阶段由于径向设置的 O 形环不利地经受巨大的摩擦力或巨大的摩擦力矩。在用于提取过滤元件的打开过程中必须在此类具有径向密封的结构中同样不利地经受通过长期产生的过滤器壳体中的内压而变形且被压入表面粗糙度中的 O 形环的摩擦,由此需要较大的操作力或转矩、特别是在壳体罩直径较大时。特别是在打开过程开始时必须消耗巨大的启动力或巨大的启动力矩,其明显大于安装力或安装力矩。自一定大小的壳体尺寸开始通常不再能够手动地将过滤元件安装到过滤器壳体中以及特别是从过滤器壳体中拆卸过滤元件,而是不利地仅在采用额外的工具辅助的情况下实现。

[0008] DE10309428B4 描述了种压缩空气过滤器,其中,在过滤器壳体的壳体罩与壳体头部之间在端侧存在多个壳体密封装置。

[0009] 此类结构为了置入密封装置在壳体罩的内径不变时需要壳体罩和壳体头部在密封区域中的较大的直径,从而与径向密封相反产生较大的压力加载的面积和力。在安装过程中,为了简化安装或防止密封的损坏不利地需要在闭合过程中避免壳体罩的密封面相对于壳体头部的密封面转动。由此,不能采用壳体头部与壳体罩之间的简单的锁紧螺纹连接。取而代之的是必须实施耗费的技术方案,比如以锁紧螺母的形式,通过锁紧螺母将壳体罩相对于壳体头部拔出,如在 DE10309428B4 或 DE3541370 中所述。

[0010] 此类轴向设置的密封装置的另一个问题是密封装置在元件头部上的固定。轴向作用的 O 形环不能够容易地型面配合地保持在元件头部上。材料配合的密封装置比如在制造进程中喷注的弹性体密封装置又会具有在密封功能方面的问题,这是因为与 O 形环相反不发生密封装置由于压力差在密封间隙中的贴靠。因此,完全可能存在通过密封材料的蠕变表现或沉降表现使得安装预紧力随时间减小以及密封不再可靠地工作的可能性。

[0011] 以 U 形地包围元件头部的轮缘的密封装置的特殊密封装置(比如在 US4,721,563 中描述)不利地需要相对较大的构造空间和较高的构造费用且可能针对不能正确地保持定义的安装预紧力或不能将密封装置由于压力差贴靠到密封间隙上的情况以不希望的方式产生泄露。

[0012] 在拆除变脏的过滤元件时产生很多公知的过滤器结构的另一个缺点,即过滤元件不是轴向地保持在壳体罩中,而是在松开壳体罩之后继续与壳体头部保持连接或由密封装置保持在元件头部与壳体头部之间。因此,必须在这种情况下为了拆除过滤元件一般在过滤元件的总长度上拔出壳体罩,或者过滤元件必须在部分拔出的壳体罩的情况下穿过壳体头部与壳体罩之间的间隙用手松开。在第一种情况下的空间需求是不利的,在第二种情况下与较脏的过滤元件的接触是不利的且对于使用者来说操作是极为复杂的,这是因为必须同时保持壳体罩和松开过滤元件。

[0013] 一些公知的过滤器结构以及安装在元件头部上的壳体密封装置的另一个缺点在于,过滤元件在轴向上相对于过滤器壳体的支承通过壳体密封装置实现。由于过滤元件的交变的介质流动产生交变的压力差以及由此产生交变的至壳体密封装置的轴向力,因此,对壳体密封装置产生损害且同样还可能损害其密封功能。同样的情况还可能通过密封装置的放置在长时间作用的压力差或轴向力的作用下产生。

[0014] 为了解决该问题,在现有技术中(比如 US4,721,563)在元件底部上设置过滤元件的轴向支承装置。但其由于过滤元件、壳体头部以及壳体罩的长度公差对壳体密封装置的功能产生不利影响。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于,克服上述缺点且提出一种相对于现有技术的改善了过滤元件以及相对于现有技术改善了的压缩空气过滤器。

[0016] 该目的按照本发明通过具有权利要求 1 或 47 的特征的过滤元件以及通过具有权利要求 23 或 53 的特征的压缩空气过滤器实现。

[0017] 本发明所基于的构思在于,提出一种用于从压缩空气流中分离异物的过滤元件,

其具有元件底部；元件头部，其具有形成第一流动管道的颈部分段以及轮缘分段，轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段且在形成第二流动管道的情况下与颈部分段连接；以及过滤介质，过滤介质与元件底部和元件头部为了形成第一流动管道与第二流动管道之间穿过过滤介质的气流路径密封连接；其中，轮缘分段具有至少部分地设置在外圆周上的且向元件底部的方向逐渐变小的、用于容纳对应的密封件的支承面，使得在大致轴向上从元件底部的方向作用到密封件上的力产生密封件沿支承面的径向扩展。

[0018] 与此相关地，本发明的构思还提出了一种用于从压缩空气流中分离异物的压缩空气过滤器，其具有上述按照本发明的过滤元件和密封地容纳过滤元件的过滤器壳体，过滤器壳体具有壳体头部和壳体罩，壳体头部具有与过滤元件的密封件对应的、至少部分地设置在内圆周上的第一密封面，壳体罩具有与过滤元件的密封件对应的、至少部分地设置在端侧的第二密封面；其中，壳体罩能够借助于过滤器壳体的闭合运动与壳体头部为了形成密封的闭合状态而连接；以及过滤元件能够与壳体头部和壳体罩耦接，使得过滤器壳体的闭合运动产生过滤元件的轮缘分段与壳体罩之间在大致轴向上相向定向的相对运动，因此，壳体罩的第二密封面将密封件沿过滤元件的轮缘的支承面在与壳体头部的第一密封面的密封贴靠中径向扩展。

[0019] 此外，本发明的构思还包括，提出一种用于从压缩空气流中分离异物的过滤元件，其具有元件底部；元件头部，其具有形成第一流动管道的颈部分段以及轮缘分段，轮缘分段被设计为至少在某些部分环围颈部分段且在形成第二流动管道的情况下与颈部分段连接；以及过滤介质，过滤介质与元件底部和元件头部为了形成第一流动管道与第二流动管道之间穿过过滤介质的气流路径密封连接；其中，轮缘分段具有至少部分地设置在外圆周上的密封件容纳分段、至少一个在两个流动管道中的一个与密封件容纳分段之间的连接管道以及轴向地限定密封件容纳分段的密封件固定分段，用于固定地和密封地容纳对应的密封件的边缘分段，使得通过至少一个连接管道输送的、作用在密封件上的过压产生向外侧定向的、在密封件容纳分段的区域中的密封件扩展。

[0020] 对应于本发明的构思还提出了一种用于从压缩空气流中分离出异物的压缩空气过滤器，其具有上述过滤元件和密封地容纳过滤元件的过滤器壳体，过滤器壳体具有壳体头部和壳体罩，壳体头部具有与过滤元件的密封件对应的、至少部分地设置在内圆周上的第一密封面，壳体罩具有与过滤元件的密封件对应的、至少部分地设置在端侧的第二密封面；其中，过滤元件与壳体头部和壳体罩耦接，使得密封件在过滤器壳体的闭合状态下在出现穿过至少一个连接管道的过压时在密封件容纳分段的区域中在与壳体头部的第一密封面的密封贴靠中以及在与壳体罩的第二密封面的密封贴靠中扩展。

[0021] 上述发明构思的共同点在于，基于过滤元件的轮缘分段上的密封件的特殊造型和设置以及壳体头部、壳体罩以及过滤元件相互间的特殊耦接方式有利地在密封件与相应的密封面之间不产生较大的摩擦力，直到达到最终的闭合状态或压缩空气过滤器以压缩空气加载。

[0022] 因此，本发明相对于公知的根据现有技术的方式具有优点，即在更换过滤元件前或后打开或关闭过滤器壳体时仅需较小的安装力。壳体罩还可以与过滤元件一起以较小的安装力被置入壳体头部中，这是因为仅在壳体闭合运动结束时需克服密封件与轮缘分段上的支承面之间以及壳体头部上的和壳体罩上的密封面之间的显著的摩擦力或在以压缩空

气加载压缩空气过滤器时才实现密封件在相应配设的密封面上的贴靠,由此几乎不必克服摩擦力。

[0023] 此外,过滤元件能够有利地与壳体罩一起被安装或拆卸,由此大大简化了操作。此外,有利地减小了可能的更换过滤元件时针对闭合或打开壳体罩的空间需求。

[0024] 此外,在打开过滤器壳体时与壳体罩一起取出过滤元件时通过可简单和容易地松开的锁止装置(比如元件头部与壳体罩之间的型面配合的连接)有利地确保了使用者直接用手接触变脏的过滤元件。此外,实现了简单的操作,这是因为仅需置入一个部件,即壳体罩连同其内固定的过滤元件。因此,这可以用双手实现,而其在有时较大的壳体罩的较高重量的情况下以有利的方式展示了巨大的方便。

[0025] 此外,由于在每次更换过滤元件时在过滤元件上设置壳体密封装置,相应的壳体密封装置自动地随着被更换,这有利地防止了由于磨损的密封装置造成的可能的不密封性。

[0026] 由于上述设计还可以在缺少过滤元件产生的虽不危险、但过滤器壳体的明显的非密封性的情况下特别是在听觉和/或触觉上识别过滤元件的缺少。

[0027] 本发明的优点还有,借助于密封件实现安全和简单的壳体密封装置,其通过压力差可靠地压在壳体密封间隙上,从而不会通过密封装置的沉陷损害密封性。

[0028] 此外,在上述发明构思中仅需采用一个针对壳体头部与壳体罩之间的密封的密封件,由此,有利地减小了必要构件的数量。

[0029] 此外,由于过滤元件在过滤罩上的耦接方式确保了过滤元件在元件头部的区域中在壳体罩上的轴向支承,这相对于过滤元件根据上述的一种现有技术的方式在元件底部的轴向支承具有对需保持的过滤元件的长度公差的要求。在按照本发明推荐的构造方式中所有针对构造重要和关键的尺寸仅在于元件头部。

[0030] 下面将阐述权利要求1中限定的过滤元件以及权利要求23中限定的压缩空气过滤器的从属权利要求中的有利的设计和进步。

[0031] 根据一种优选的改进,轮缘分段被设计为完全包围颈部分段且基本上相对于过滤元件的中轴线旋转对称。轮缘分段的支承面优选同样完全包围且基本上同样相对于过滤元件的中轴线旋转对称。由此可以采用用于制造元件头部的简单和成本低廉的注塑工艺。

[0032] 根据另一种有利的设计,轮缘分段的支承面被设计为锥形面,其在支承面与过滤元件的中轴线之间的倾斜角(Steigungswinkel)或圆锥角 α 优选位于 25° 与 65° 之间。不过对于本领域技术人员显而易见的是,还可以以其它方式设计支承面,比如以变化的倾斜度和/或采用以与上述范围不同的倾斜度逐渐变细的设计。

[0033] 根据另一个优选的实施例,过滤元件的轮缘分段具有在向元件头部的方向上限制支承面的限制肋,其优选包围地且基本上相对于过滤元件的中轴线同样旋转对称地设计。这种设计也对借助于注塑工艺的制造方法是有利的。

[0034] 根据另一个优选的改进,密封件被设计为密封环且以能够较小的预负荷套装在轮缘分段上预设的保持位置中。由此,当过滤元件位于拆卸状态时,确保了密封环不会丢失。

[0035] 根据另一个优选的改进,密封环在所述预设的保持位置中具有一个外径,其小于或等于壳体头部中的内圆周面或第一密封面的直径,密封环在安装好的状态下密封地贴靠在所述内圆周面或第一密封面上。由此,在闭合运动中避免了由于密封环在所属壳体头部

的密封面上的贴靠可能产生的较大的摩擦力。由此对于使用者所需的安装力可以以有利的方式得以保持。

[0036] 根据另一个优选的实施例,密封环被设计为具有基本上圆形的横截面的 O 形环。因此,可以采用成本低廉的标准构件或标准 O 形环作为密封环。

[0037] 根据另一个优选的改进,轮缘分段的支承面为了保持密封环的持久的弹性预负荷被设计为是可弹性变形的或弹性的。为此,轮缘分段的锥形面或支承面比如径向地被分为一个个弹性的分区。由此确保了密封环的持久的弹性预负荷,从而能够平衡密封环的可能由于老化造成的预紧力的减小。

[0038] 根据另一个优选的改进,过滤元件的轮缘分段借助于多个肋与颈部分段固定连接,其中,多个肋优选在流体技术上优化地设计。这些肋确保了轮缘分段与过滤元件的颈部分段在形成第二流动管道的情况下的固定连接,第二流动管道在颈部分段与轮缘分段之间延伸且由各肋贯穿。

[0039] 根据另一个优选的实施例,过滤元件的颈部分段被设计为具有与圆形不同的横截面和 / 或具有相对于过滤元件的中轴线的偏心的位置。壳体头部有利地相应地具有与颈部分段的形状相匹配的容纳轮廓,用于形成过滤元件相对于壳体头部在闭合状态下的防扭转保护。由此,在过滤器壳体的闭合运动中相对于壳体头部旋转壳体罩时还引起壳体罩与过滤元件之间的相对旋转运动。对于本领域技术人员显而易见的是,还可以特别是通过与圆形不同的颈部分段横截面的设计以同时其居中的设置实现所希望的防扭转保护。

[0040] 根据另一个优选的改进,元件头部、壳体罩和 / 或壳体头部具有至少一个视觉上的、听觉上的和 / 或触觉上的角度位置显示装置。由此以简单的方式为使用者显示何时达到壳体罩与过滤元件或壳体罩与壳体头部之间相应的所需相对位置。比如轮缘分段具有至少一个光学标记和 / 或作为触觉角度位置显示装置的卡入装置。不过对于本领域技术人员显而易见的是,可以采用任何类型的显示装置,其为使用者指示各部件相互间的预设的角度位置、特别是可较好感觉到的预设的角度位置。

[0041] 壳体罩比如能够借助于螺纹连接装置和 / 或卡口式连接装置、比如借助于无倾斜度的卡口式连接装置、或类似装置与壳体头部连接。由此产生了壳体罩与过滤元件在闭合运动中的相对旋转,其由于这两个部件的预设的螺纹啮合产生过滤元件的轮缘分段与壳体罩之间的轴向相向定向的相对运动。

[0042] 根据一个优选的设计,元件头部包括面向元件底部的圆筒状的引导分段,该引导分段具有外螺纹,外螺纹具有预设的螺距。壳体罩优选包括与元件头部的外螺纹对应的内螺纹,用于将过滤元件置入壳体罩或将过滤元件从壳体罩松开的螺纹啮合。

[0043] 根据可替换的实施方式,元件头部具有面向元件底部的圆筒状引导分段,引导分段具有多个可弹性变形的弹簧舌,弹簧舌的自由端在轴向上面向颈部分段且设置在不同的轴向位置上,且其径向延伸和造型实现了将密封件支撑在预设的保持位置中。为此,壳体罩优选具有与可弹性变形的、元件头部的弹簧舌对应的内螺纹。壳体罩的所述内螺纹优选被设计为锯齿状的造型。比如壳体罩的内螺纹轴向地向壳体罩的第二密封面延伸。因此,有利地在给定的壳体罩的壁厚的情况下提供壳体罩的较宽的端侧的密封面且确保了过滤元件从壳体罩中以尽可能少的旋转出。

[0044] 在另一个可替换的实施方式中,轮缘分段具有针对轴向止挡在壳体头部的对应的

止挡面上的轴向止挡分段。为此,壳体罩优选能够借助于具有预设的倾斜度的卡口式连接装置与壳体头部连接。过滤元件根据该实施例优选能够如下与壳体头部和壳体罩耦接,即过滤器壳体的闭合运动为了过滤元件的轮缘分段与壳体罩之间的在大致轴向上相向定向的相对运动使过滤元件的轮缘分段的轴向止挡分段处于与壳体罩的对应止挡面的接触中。

[0045] 此外,根据另一个优选的设计,在过滤元件与壳体罩之间设置用于轴向支撑过滤元件克服向壳体罩方向的运动的相应的止挡、优选以过滤元件和/或壳体罩上的相应的凸缘(Absatz)的形式。因此,密封环虽然一方面通过将过滤元件轴向压入壳体罩中相应地被预紧,但有利地没有完全变形,因为密封环并未位于壳体罩与过滤元件之间的主力线中。

[0046] 根据另一个优选的改进,过滤元件的轮缘分段具有至少一个卡入装置以及壳体罩在内壁上具有至少一个配设的、对应的对接卡入装置,用于与轮缘分段的至少一个卡入装置进行卡槽连接,从而使过滤元件在从壳体头部上拆卸壳体罩时通过这种卡槽连接有利地保持在壳体罩中。比如轮缘分段的至少一个卡入装置具有多个在圆周上分布的咬合器,咬合器被设计为在径向上弹性加载的、轮缘分段的突起且分别具有用于壳体罩的各对应的对接卡入装置的卡槽容纳装置的容纳区域。壳体罩的对接卡入装置比如被设计为多个卡入鼻的形式,卡入鼻如下设置在壳体罩的内壁上,即其能够在卡口式连接装置的打开状态下与各对应的咬合器啮合。过滤元件的轮缘分段的卡入装置的咬合器分别具有至少一个预设的外边缘,其为了提供相对平坦的滑动斜面相应地形成斜面。为此,咬合器的容纳区域的至少一个侧边缘为了提供相对于咬合器的侧部外边缘的滑动斜面相对陡峭的滑动斜面分别相应地倾斜设计。通过这种在咬合器的外部侧边缘上相对于咬合器容纳区域的侧边缘的陡峭的倾斜度的相对平坦的倾斜度,咬合器与卡入鼻啮合所需的力消耗小于咬合器再次从卡入鼻上分离所需的力消耗。因此,有利地保证了在卡入状态下过滤元件在壳体罩中的可较好地感觉到的优选角度位置。

[0047] 咬合器优选如下设计,其在与对应的对接卡入装置进行卡槽连接期间以及还在咬合器与对应的卡入装置解除啮合的闲置位置中处于径向不变形的状态。由于元件头部和咬合器有利地以单件塑料注塑件的形式制造,其由此在持续的变形或预负荷下显示出蠕变表现。因此,长时间在过滤器壳体的安装好的状态下处于预负荷下或持续地变形的此类塑料咬合器的弹性的回弹特性受到塑料材料的蠕变表现的危害。通过上述设计可以有利地确保避免此类持续的预负荷或变形。

[0048] 下面将阐述在权利要求 47 中限定的过滤元件以及在权利要求 53 中限定的压缩空气过滤器的有利的设计和改进。

[0049] 根据一种优选的改进,密封件被设计为密封环且特别是被设计为环围的、环状的特殊形状密封装置,其在较小的径向预负荷下被置入元件头部的轮缘分段中相应的环围的凹部中。为此,轮缘分段优选具有两个密封环固定分段,其分别被设计为环围轮缘分段的、用于在较小的径向预负荷下固定容纳密封环的边缘分段的容纳槽。

[0050] 根据另一个优选的实施例,轮缘分段具有多个孔,作为第二流动管道与密封环容纳分段之间的连接管道。轮缘分段特别是具有止挡分段,止挡分段为了轴向止挡以预设的方式与壳体罩的对应的接合面接触。优选在密封环容纳分段的区域中在密封环与轮缘分段之间设置环围的或分为多个分段的空腔,空腔与至少一个连接管道处于流体的流动接触中。空腔根据优选的改进在壳体头部的第一密封面与壳体罩的第二密封面之间需密封的空

间的大致径向上设置在密封环的对面的一侧上。

[0051] 根据另一个优选的改进,密封环在其几何尺寸上如下与壳体头部的第一密封面和壳体罩的第二密封面的形状相匹配,即密封环在过滤器壳体的闭合状态下能够装配到壳体头部的第一密封面与壳体罩的第二密封面之间需密封的空间中。

[0052] 此外,密封环优选在边缘分段的区域中具有可轻微变形的密封唇,密封唇在其几何尺寸上如下设计,即在过滤器壳体的闭合状态下密封唇能够被置于与壳体头部的对应的内圆周面以及与壳体罩的对应的内圆周面的密封接触中。因此,有利地确保了在面向轮缘分段的背面上基本上调节壳体内压,而在通过密封唇在密封环、壳体头部与壳体罩之间形成的空间中基于向外的泄露路径调节一个压力,所述压力位于壳体内压与环境压力之间且明显小于壳体中的内压。通过这种压力差有利地将密封装置位于密封唇之间的分段贴靠在壳体头部和壳体罩的对应的密封面上且由此有利地使壳体内部相对于环境密封。

附图说明

[0053] 下面借助于实施例参照附图详细阐述本发明。其中,

[0054] 图 1 示出了根据本发明的第一优选实施例的压缩空气过滤器的横截面图;

[0055] 图 2.1 示出了按照本发明的第一优选实施例的过滤元件的元件头部的透视图;

[0056] 图 2.2 示出了图 2.1 中的过滤器头部的侧视图;

[0057] 图 2.3 示出了按照图 2.1 和 2.2 的过滤器头部的俯视图;

[0058] 图 2.4 示出了按照本发明的第一优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之前的部分横截面图;

[0059] 图 2.5 示出了图 2.4 中的截面 A 的放大图;

[0060] 图 2.6 示出了按照本发明的第一优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之后的部分横截面图;

[0061] 图 2.7 示出了图 2.6 中的截面 B 的放大图;

[0062] 图 3.1 示出了按照本发明的第二优选实施例的过滤器壳体的元件头部的透视图;

[0063] 图 3.2 示出了图 3.1 中的过滤器头部的侧视图;

[0064] 图 3.3 示出了按照图 3.1 和 3.2 的过滤器头部的俯视图;

[0065] 图 3.4 示出了按照本发明的第二优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之前或在过滤器壳体的闭合运动期间的部分横截面图;

[0066] 图 3.5 示出了图 3.4 中的截面 C 的放大图;

[0067] 图 3.6 示出了图 3.4 中的截面 D 的放大图;

[0068] 图 3.7 示出了按照本发明的第二优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之后的部分横截面图;

[0069] 图 3.8 示出了图 3.7 中的截面 E 的放大图;

[0070] 图 4.1 示出了按照本发明的第三优选实施例的过滤元件的元件头部的透视图;

[0071] 图 4.2 示出了图 4.1 中的元件头部的侧视图;

[0072] 图 4.3 示出了按照图 4.1 和 4.2 的元件头部的俯视图;

[0073] 图 4.4 示出了按照本发明的第三优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之前的部分横截面图;

- [0074] 图 4.5 示出了图 4.4 中的截面 F 的放大图；
- [0075] 图 4.6 示出了按照本发明的第三优选实施例的压缩空气过滤器在过滤器壳体的闭合运动之后的部分横截面图；
- [0076] 图 4.7 示出了图 4.6 中的截面 G 的放大图；
- [0077] 图 5.1 示出了按照本发明的第四优选实施例的压缩空气过滤器的部分横截面图；
- [0078] 图 5.2 示出了在密封元件加载压力之前图 5.1 的截面 H 的放大图；以及
- [0079] 图 5.3 示出了在密封元件加载压力之后图 5.1 的截面 I 的放大图。
- [0080] 在附图中，只要没有给出反例，相同的附图标记表示相同或功能相同的部件。

具体实施方式

[0081] 图 1 示出了按照本发明的第一优选实施例的压缩空气过滤器 1 的示意性横截面图。从图 1 中可见，压缩空气过滤器 1 具有多部分组成的过滤器壳体 2，其由壳体头部 3 和可与壳体头部固定连接的壳体罩 4 组成。壳体头部 3 具有针对待清洁或已清洁的压缩空气的流入或流出管道 9 和流出或流入管道 10 以及相应的接口。

[0082] 压缩空气过滤器 1 还包括可置入过滤器壳体 2 的过滤元件 5，其由元件底部 6、元件头部 7 以及过滤介质 8 组成且根据当前的实施例优选除了颈部分段 13 外从肋部 15 相对于其中轴线 46 旋转对称地设计。过滤介质根据图 1 比如以中空圆筒的形状盘卷或打摺 (plissieren) 且与过滤元件 5 的元件头部 7 以及元件底部 6 固定地或可拆卸地密封连接，比如以合适的方式密封地粘接。可替换的是，过滤介质 8 还可以是倾注在承载结构中的颗粒状过滤介质（如活性炭）或多孔的中空体。

[0083] 此外，过滤元件 5 根据当前的实施例还可与壳体罩 4 固定连接，其中，根据该实施例，如图 1 所示，此类连接比如借助于螺栓连接 11 实现。

[0084] 此外，壳体罩 4 可通过旋转连接装置 12 与壳体头部 3 在闭合状态中牢固地密封连接。在构建好的状态下或在闭合状态下，过滤器壳体 2 中的过滤元件 5 如下使流入侧与流出侧分开，即待过滤的压缩空气必须穿过过滤介质 8 流过。为此，元件头部 7 被密封地置入过滤器壳体 2 中，从而中空圆筒状设置的过滤介质 8 的内腔与流入或流出侧 9 以及中空圆筒状设置的过滤介质 8 的外腔与壳体头部 3 的流出或流入侧 10 连接。在图 1 所示的实施方式中，压缩空气在压缩空气过滤器 1 的闭合状态下穿过流入管道 9 和元件头部 7 的颈部分段 13 流入过滤介质 8 的内腔，为了从压缩空气流中分离异物穿过过滤介质 8 的圆筒状的壁部且经过在过滤介质 8 的外壁与壳体罩 4 的内壁之间形成的流动管道以及在颈部分段 13 与连接到颈部分段上的、过滤元件 5 的元件头部 7 的轮缘分段 14 之间形成的流动管道流向壳体头部 3 的流出管道 10。有利地还可以与上述流动进程方向相反地设置压缩空气流的流动方向。

[0085] 在图 2.1、2.2 和 2.3 中以各种不同角度示出了根据本发明的第一优选实施例的过滤元件 5 的元件头部 7 以及在图 2.4 至 2.7 中示出了按照本发明的第一优选实施例的压缩空气过滤器 1 在过滤器壳体 2 的闭合运动之前和之后的部分横截面图。

[0086] 元件头部 7 根据第一实施例具有上面已经描述的颈部分段 13，其具有与圆形不同的横截面形状、比如类似于强烈倒圆的三角形形状。此外，颈部分段 13 相对于过滤元件 5 的中轴线 46 偏心地定位。颈部分段 13 形成向所属壳体头部 3 的方向凸出 (vorkragend) 的、

元件头部 7 的分段且通过多个肋 15 与环围颈部分段 13 的轮缘分段 14 连接。肋 15 基本上在径向以及同时轴向上延伸且为了减少压力差优选具有流动技术上优化的设计。比如各肋 15 为此设计有一定的曲率。肋 15 实现了压缩空气在过滤元件 5 的纵向上在颈部分段 13 与元件头部 7 的轮缘分段 14 之间穿过的流动。轮缘分段 14 根据所示第一实施例相对于过滤元件 5 的中轴线 46 旋转对称地设计且完全环围设置的颈部分段 13。轮缘分段 14 优选具有大致与对应的壳体罩 4 端面的外径相等的外径。

[0087] 颈部分段 13 和 / 或其对应的在壳体头部 3 中的容纳轮廓还包括容纳在对应的凹槽 45 中的密封件 44, 其用于壳体头部 3 中颈部分段 13 与相应的流入或流出管道 9 之间的流体密封连接。

[0088] 轮缘分段 14 在面向颈部分段 13 的区域中包括向外侧面定向的支承面 16。支承面 16 用于容纳对应的 O 形环 22 且基本上相对于过滤元件 5 的中轴线 46 旋转对称地且环围地设计。支承面 16 的直径向元件底部 6 的方向以预设的方式逐渐变细。比如, 支承面 16 被设计为锥形面, 其中轴线与过滤元件 5 的中轴线 46 落到一起。圆锥体的假想的尖部指向元件底部 6 的方向且包括在 1 : 2 与 2 : 1 之间的范围中的倾斜度, 即在支承面 16 与过滤元件 5 的中轴线 46 之间优选位于大致 25° 与 65° 之间的倾斜角 α 。不过, 支承面 16 还可以具有持续地或在某些分段中变化的倾斜度。

[0089] 支承面 16 向颈部分段 13 的方向通过同样优选环围的且相对于过滤元件 5 的中轴线 46 旋转对称的限制肋 17 限定。支承面 16 向元件底部 6 的方向通过环围的且与过滤元件 5 的中轴线 46 旋转对称的沟槽 18 限定, 沟槽 18 向元件底部 6 的方向过渡到基本上圆筒状的、轮缘分段 14 的引导段 19, 轮缘分段 14 通过该引导段容纳且定中在壳体罩 4 中。

[0090] 如图 2.2 所示, 轮缘分段 14 还在圆筒状的引导段 19 上具有外螺纹 20, 其可与相应的、壳体罩 4 的对应内螺纹 21 置于螺纹啮合中。过滤元件 5 能够通过该螺纹连接装置 11 被牢固地旋入壳体罩 4 中。

[0091] 此外还设置密封环 22, 其优选被设计为具有基本上为圆形的密封绳横截面的市场上常见的 O 形环。密封环 22 在支承面 16 上优选以较小的径向预负荷套装在预设的保持位置中。密封环 22 的外径在轮缘分段 14 上或在支承面 16 上的该保持位置中小于或等于形成壳体头部 3 中的第一密封面 23 的、壳体头部 3 的内圆周面 23 的直径, 密封环 22 在安装好的状态下在闭合状态下密封地贴靠在该圆周面上。除了将壳体头部 3 的内圆周面 23 作为第一密封面之外, 壳体罩 4 的端面形成过滤器壳体 2 的第二密封面 24, 密封环 22 通过过滤器壳体 2 的闭合运动以及由此在闭合状态下根据下面将详细描述的作用原理弹性地贴靠在第二密封面上。

[0092] 为了保持密封环 22 的持续的弹性预负荷, 轮缘分段 14 上的支承面 16 可以弹性地设计, 比如以单个的、径向分布的以及弹性的分区的形式。

[0093] 下面借助于图 2.4 至 2.7 详细阐述过滤器壳体 2 的密封的作用方式, 其中, 图 2.4 和 2.5 描述了过滤器壳体 2 闭合运动之前的状态以及图 2.6 和 2.7 描述了在过滤器壳体 2 闭合运动之后的状态。

[0094] 壳体头部 3 为了容纳元件头部 7 的颈部分段 13 具有对应的容纳轮廓 25, 其中, 颈部分段 13 可被置入容纳轮廓 25, 用于提供过滤元件 5 围绕其纵轴相对于壳体头部 3 的防扭转保护 (Verdrehsicherung)。对于本领域技术人员来说显然还可以特别是通过与圆形不同

的颈部分段 13 的横截面设计连同同时其居中的设置实现所希望的防扭转保护。

[0095] 根据当前的第一实施例,壳体罩 4 与壳体头部 3 之间的旋转连接装置 12 以卡口式连接装置 (Bajonettverbindung) 的形式如下设计:壳体罩 4 在壳体头部 3 上的安装与壳体罩 4 围绕其纵轴相对于壳体头部 3 的旋转运动连接。不过,旋转连接装置 12 还可以借助于合适的螺纹连接装置或类似连接实现。

[0096] 优选在第一实施例中无倾斜度地如下运用卡口式连接装置:壳体罩 4 与壳体头部 3 之间的闭合旋转在没有这两个部件之间的轴向相对运动的情况下实现。

[0097] 为了将过滤元件 5 置入过滤器壳体 2,首先借助于螺纹连接装置 11 或内螺纹 21 和外螺纹 20 将过滤元件 5 旋入壳体罩 4 中,直到密封环 22 松散地贴靠在第二密封面 24 上或相应的壳体罩 4 的端面上。在该状态下,密封环 22 仅较小地被加载预应力且还没有沿着支承面 16 扩展,如图 2.5 所示。为了向使用者显示对于组装所需的过滤元件 5 相对于壳体罩 4 的角度位置,当前优选在元件头部 7 上和 / 或在壳体罩 4 上设置适当的光学标记 26。可替换或附加的是,相对的角度位置还可以通过比如轮缘分段 14 上的弹性的棘轮止动销和通过与此对应的壳体罩 4 上的对应轮廓以触觉标记的形式为使用者所识别。

[0098] 通过在壳体罩 4 的内壳体壁上的内螺纹 21 和在元件头部 7 的轮缘分段 14 上的外螺纹 20、特殊设计和定位的颈部分段 13 以及壳体头部 3 与壳体罩 4 之间的卡口式连接装置 12 的相应的相对调整,确保了能够将过滤元件 5 的颈部分段 13 以预设的角度位置防扭转地在轴向上引入对应的、壳体头部 3 上的容纳轮廓 25 上且因此能够将壳体罩 4 与拧在壳体罩 4 上的过滤元件 5 一起引入壳体头部 3 且通过卡口式连接装置 12 与壳体头部 3 嵌接。在过滤器壳体 2 的闭合运动中、即在壳体罩 4 相对于壳体头部 3 的旋转中,过滤元件 5 相对于壳体头部 3 的角度位置由于上述防扭转保护得以保持,由此如下产生过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的相对旋转:过滤元件 5 继续向壳体罩 4 运动。螺纹连接装置 11 的倾斜度、即外螺纹 20 以及内螺纹 21 的螺距 (Steigung) 确定在预设的壳体罩 4 相对于壳体头部 3 的旋转角度的情况下过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的相对运动的程度。

[0099] 因此,过滤元件 5 的轮缘分段 14 在过滤器壳体 2 闭合运动时如下继续旋入壳体罩 4 中,即实现其之间尽可能相向对准的相对移动:第二密封面 24 或壳体罩 4 的端面将密封环 22 向上沿支承面 16 挤压且密封环 22 的扩展通过相应倾斜设计的支承面 16 产生,如图 2.5 和 2.7 所示。限制肋 17 用于限制密封环 22 的扩展且由此确保定义的和预设的密封环 22 的扩展。

[0100] 通过密封环 22 的径向扩展,密封环在过滤器壳体 2 的闭合运动期间除了与第二密封面 24 贴靠还与第一密封面 23、即壳体头部 3 的内圆周面密封地贴合,如图 2.7 所示。因此,仅在过滤器壳体 2 的闭合运动结束时实施密封环 22 与第一密封面 23 的贴合,这出于摩擦技术上原因是有利的。

[0101] 在此需要指明的是,密封环 22 的径向扩展还可以如下等效地实现,即密封环 22 取代密封环 22 沿支承面 16 的引导还如下径向扩展:密封环 22 仅通过压合过程由于相应地贴靠在相应设计的支承面 16 上相应地被挤压且由于这种挤压 (Quetschung) 经受径向扩展。比如支承面 16 可以为此被设计为具有矩形的、L 形形状的支承面或类似表面。可以采用任何形状和种类的支承面 16,其在轴向作用的力作用在密封环 22 上时如下确保了密封环 22 的压合,即:使密封环 22 经受径向扩展。

[0102] 最终,向两个密封面 23 和 24 上的贴靠在过滤器壳体 2 中建立压力期间通过施加到密封环 22 上的内压压力得到增强,从而确保过滤器壳体 2 的所希望的完全及可靠的密封。

[0103] 过滤元件 5 在壳体罩 4 上的轴向支撑根据第一实施例通过螺纹连接装置 11 如此实现,即密封环 22 在构建好的状态下(在该状态下过滤元件 5 被置入壳体罩 4)虽然被弹性地预加载,但还没有位于壳体头部 3 与壳体罩 4 之间的轴向主力线(Hauptkraftfluss)中。因此有利地延长了密封环 22 的使用寿命。

[0104] 为了更换可能变脏的过滤元件 5 拆卸压缩空气过滤器 1 的过程与上述安装进程类似实现,但以相反的顺序。

[0105] 对于本领域技术人员显而易见的是,各部件和表面、特别是密封面、密封环、支承面和限制肋的几何尺寸和形状可以改动,只要密封环在过滤器壳体的闭合运动中沿支承面为了与密封面的密封的贴靠径向扩展。在此需要说明的是,在本发明中的概念“逐渐变细的支承面”应该被理解为任何的支承面 16,其如下确定用于容纳密封环 22 的容纳腔,即径向作用到密封环 22 上的力产生密封环的径向扩展。因此,比如还可以被理解为 L 形的支承面或具有在支承面的两个分段之间的锐角的支承面且在本发明的意义上被视为与附图中所示的支承面 16 等同。

[0106] 下面,借助于图 3.1 至 3.8 详细阐述按照本发明的优选的第二实施例的压缩空气过滤器 1 或过滤元件 5。本发明的第二实施例与第一实施例不同具有过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的改动的螺纹连接装置 11,这在下面将详细描述。

[0107] 根据优选的第二实施例,轮缘分段 14 的圆筒状的引导分段 19 不具有外螺纹,而是具有多个可弹性变形的弹簧舌 27。弹性的弹簧舌 27 沿引导分段 19 的圆周面优选以规则的相互间距(如特别是在图 3.2 中所示)如下设置在不同的轴向水平面上,即确保与壳体罩 4 的对应的内螺纹 21 的预设的螺纹啮合。

[0108] 弹簧舌 27 比如被设计为由引导分段 29 冲压而成的接片,其自由端轴向地向颈部分段 13 的方向定向。弹簧舌 27 径向地以其自由端在将过滤元件 5 置入壳体罩 4 之前优选延伸到大致密封绳横截面的中点(如图 3.5 所示)且最大延伸到密封环 22 的外径处。由此,弹簧舌 27 形成了支承装置,用于在将过滤元件 5 置入壳体罩 4 之前将密封环 22 支承在预设的位置上。不过还可以设想使弹簧舌 27 具有分别在大致径向上延伸的支撑片,其用于支撑密封环 22。在这种情况下,弹簧舌 27 还可以在径向上在密封环 22 的径向延伸的基础上进一步延伸。支撑片比如成形在弹簧舌 27 的自由端上且如下设计:如果弹簧舌相应地变形,支撑片可向冲压而成的开口移动位置。

[0109] 弹簧舌 27 还分别向外侧面定向预加载且能够由于其弹性特性向过滤元件 5 的中轴线 46 的方向被弹性地调节,如图 3.6 所示。

[0110] 如图 3.5 和 3.6 所示,壳体罩 4 在其内圆周面上优选具有锯齿状造型的螺纹作为与弹簧舌 27 对应的内螺纹 21。为此,内螺纹 21 的各螺纹分段可以具有不同的螺纹深度。比如螺纹深度可以轴向地向壳体罩 4 的第二密封面 24 的方向延伸(auslaufen)。因此,在预设的壳体罩 4 壁厚的情况下提供了尽可能宽的第二密封面 24,从而确保了在对应的密封环 22 上的最佳的贴靠。此外,通过螺纹深度的相应的延伸实现了过滤元件 5 可以从壳体罩 4 以尽可能少的旋转有利地转出。

[0111] 根据优选的第二实施例,过滤元件 5 在密封环 22 被保持在预设的保持位置上时轴向地向壳体罩 4 被推到弹簧舌 27 的自由端上。为此,弹簧舌 27 自预设的推入深度起由于其弹性设计到达与壳体罩 4 的锯齿状内螺纹 21 的嵌接啮合中。为了过滤元件 5 向壳体罩 4 的进一步置入,过滤元件 4 可以进一步旋入,因为弹簧舌 27 和内螺纹 21 的锯齿状的造型形成了一种螺纹啮合且实现了螺纹扭转 (Gewindeverdrehung)。类似地,过滤元件 5 的拆卸通过将过滤元件 5 以及由此弹簧舌 27 从壳体罩 4 的内螺纹 21 中以相反方向转出实现。

[0112] 与优选的第一实施例类似,过滤元件 5 向壳体罩 4 的推入或转入根据第二实施例同样产生过滤元件 5 向壳体罩 4 的进一步拉入,使得第二密封面 24 使密封环 22 沿支承面 16 径向扩展,如图 3.6 所示,且挤压到与未示出的、壳体头部 3 的第一密封面的密封的贴靠中。

[0113] 鉴于本发明的结合上面的优选的第二实施例的描述中未详细阐述的特征和工作方式可以参考之前的第一实施例的描述,这是因为这些特征和工作方式类似地设计,从而为了避免不必要的重复舍弃了详细的阐述。

[0114] 下面借助于图 4.1 至 4.7 详细阐述根据本发明优选的第三实施例的压缩空气过滤器 1 或过滤元件 5。

[0115] 根据优选的第三实施例,对比上述两个实施例以不同的方式和方法实现过滤元件 5 的轮缘分段 14 与壳体罩 4 之间在过滤器壳体 2 的闭合运动期间的相对运动。根据第三实施例,壳体头部 3 与壳体罩 4 之间的旋转连接装置 12 被设计为具有预设的螺距的卡口式连接装置,从而在过滤器壳体 2 的闭合运动中壳体头部 3 和壳体罩 4 实施相向的轴向相对运动。

[0116] 此外还设置止挡装置 28,其设置元件头部 7 的轮缘分段 14 与壳体头部 3 之间的轴向止挡,用以在过滤器壳体 2 的闭合运动中相对于壳体罩 4 轴向调节元件头部 7 以及由此调节轮缘分段 14 的支承面 16。止挡装置 28 优选包括轮缘分段 14 的面向壳体头部 3 的端侧分段的止挡面以及相应配设的、壳体头部 3 的面向轮缘分段 14 的止挡分段,如图 4.5 和 4.7 所示。止挡装置 28 由此在过滤器壳体 2 的闭合运动期间以及由此在实施的壳体头部 3 与壳体罩 4 之间的轴向相对运动期间如下起到过滤元件 5 的轮缘分段 14 的止挡面与相应配设的壳体头部 3 的止挡分段之间的止挡的作用,即还产生过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的轴向相向定向的相对运动。这种相对运动又将密封环 22 沿支承面 16 挤压且将密封环 22 相应地以与对应的第一密封面 23 的密封贴靠径向向弹性预紧的状态扩展,其与上述实施例相似。

[0117] 与上述两个实施例的不同之处在于,根据优选的第三实施例,在过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的连接不是通过相应的螺纹连接装置,而是借助于在下文中详细阐述的卡槽连接装置 29 实现。

[0118] 如在图 4.1 和 4.2 中所示,元件头部 7 比如具有两个以咬合器 30 形式的卡入装置,其优选被设计为在径向上弹性的、轮缘分段 14 的向元件底部 6 方向的突起且在圆周上以大致 180° 错开设置。咬合器 30 比如分别形成各对应的肋 15 的向元件底部 6 的方向的突起。咬合器 30 此外还优选具有大致矩形的造型,带有倒圆的侧边缘。每个咬合器 30 此外还具有大致中央的开口或容纳区域 31,用于容纳相应配设的对接卡入装置 35。此外,为了使卡入过程变得容易,每个咬合器 30 具有倾斜的外侧边缘 32 和至少一个倾斜的外下边

缘 33。此外,至少在开口 31 的侧边缘 34 上倾斜设计,其相应地有助于相应配设的对接卡入装置 35 的侧部松开过程 (Ausrastvorgang)。

[0119] 壳体罩 4 优选具有相应地设置在内圆周面上的对应的卡入鼻 35 作为对接卡入装置 35,其在相应的卡入或松开运动中经过咬合器 30 的倾斜的边缘或咬合器 30 的开口 31 滑动且由此可卡入相应的具有咬合器 30 的卡槽连接装置中或可从相应的具有咬合器 30 的卡槽连接装置中松开。卡入鼻 35 为了位置固定的卡入与咬合器 30 的各对应的开口 31 互补地设计,从而使过滤元件 5 在卡入状态下位置固定地卡入壳体罩 4 中。

[0120] 相对于开口 31 的侧边缘 34 的相对较陡的倾斜度而言,优选咬合器 30 的外侧边缘 32 的倾斜度相对平坦。因此,针对使用者来说,用于咬合器 30 与对应的卡入鼻 35 之间的卡入的力耗费小于用于相应的松开过程的力耗费。因此,有利地为使用者确保了过滤元件 5 相对于壳体罩 4 的触觉上的优选角度位置。优选如下选择该优选角度位置,即在该优选角度位置下过滤元件 5 的颈部分段 13 能够以相应配设的容纳轮廓 25 抗扭地置入壳体头部 3 中且在壳体罩 4 与壳体头部 3 之间的卡口式连接装置 12 可轴向地被置入啮合中,即咬合器 30 和相应配设的卡入鼻 35 的定位优选如下选择,即在卡入状态下,在壳体罩 4 与壳体头部 3 之间的卡口式连接装置为了上述部件的相互分离位于打开状态下。因此,过滤元件 5 在壳体罩 4 从壳体头部 3 上分离时通过完成的、咬合器 30 与所属卡入鼻 35 之间的卡槽连接优选被轴向保持在壳体罩 4 中。

[0121] 对于新的过滤元件 5 的置入过程来说,首先将其轴向地引入壳体罩 4,要么已经位于相应的卡入状态要么位于松开位置中,其中,在位于松开状态的情况下,通过接下来的手动旋转过滤元件 5 导向卡入状态。卡入过程还可以被用作针对使用者的、优选角度位置的触觉显示装置。不过,可以为此考虑合适的、附加的或可替换的标记 26。

[0122] 随后,壳体罩 4 连同卡入的过滤元件 5 被相应地置入壳体头部 3 且通过借助于卡口式连接装置 12 的闭合运动以密封的方式与壳体头部固定连接。针对置入过程又可以设置预设的标记,用于为使用者显示优选角度位置。因此,如上详细阐述,通过轴向止挡装置 28 实现过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的相对运动,由此,密封环 22 沿止挡面 16 径向地且在与第一密封面 23 的密封的贴靠中扩展。

[0123] 为了取出比如变脏的过滤元件 5 以相反的顺序实施进程,其中,在将壳体罩 4 从壳体头部 3 中通过松开卡口式连接装置 12 取出之后,过滤元件 5 与之前一样位于与壳体罩 4 的卡槽连接中。通过在壳体罩 4 中手动旋转过滤元件 5 可以将卡槽连接装置解除啮合且将过滤元件 5 以简单的方式从壳体罩 4 取出。

[0124] 咬合器 30 还优选如下设计,即其既在卡入状态下在相应配设的卡入鼻 35 上又在松开的状态下在卡入鼻 35 之外具有径向的未变形的状态。由于元件头部 7 通常以喷射模塑件的形式由合适的塑料制成,而塑料一般在持续影响的变形或预负荷下具有蠕变表现,咬合器 30 的这种径向不变形的状态确保了咬合器的延长的使用寿命且由此确保了过滤元件 5 与壳体罩 4 之间的卡槽连接装置的延长的使用寿命。不过,对于本领域技术人员显而易见的是,通过相应实施的改动还可以考虑方向相反地实施上述卡槽连接,由此将卡入鼻或类似对接卡入装置比如设置在过滤元件 5 上,且对应的咬合器 30 或相应的另外设计的互补的卡入装置相应设计在壳体罩 4 的内圆周面上。

[0125] 需要说明的是,咬合器还可以分别具有多个开口,比如每个咬合器具有两个相同

的、并排设置的开口,开口分别具有相应倾斜的边缘。此外,咬合器可以分别具有一个敞开的侧部区域,使得仅在预设的一侧设置滑动斜面且在对面的一侧实施在没有滑动斜面的情况下的所属对接卡入装置在各咬合器的容纳区域中的进入或离开。这需在其它部件的设计中以及在闭合运动的旋转方向上相应地匹配和设置。此外,在存在咬合器或相应的卡入装置和对接卡入装置时可以弃用额外的用于显示角度位置的装置,这是因为上述卡槽连接装置可以连带接管这些功能。

[0126] 鉴于本发明的结合上面的优选的第三实施例的描述中未详细阐述的特征和工作方式可以参考之前的第一或第二实施例的描述,这是因为这些特征和工作方式类似地设计,从而为了避免不必要的重复舍弃了详细的阐述。此外需要说明的是,前述三个实施例的各特殊方案在本发明的一般发明构思的范畴内可自由相互组合,只要其对于本领域技术人员在技术上是有意义的。

[0127] 下面参照图 5.1 至 5.3 详细描述按照本发明的优选的第四实施例的压缩空气过滤器 1 和过滤元件 5。鉴于普遍的实施方式可以为了避免重复参考前述的实施例。

[0128] 根据优选的第四实施例,元件头部 7 的轮缘分段 14 具有比如环围的以及相对于过滤元件 5 的中轴线 46 旋转对称的、双重倒角的类似 S 形的几何形状的设计,如在图 5.2 和 5.3 中所示。

[0129] 轮缘分段 14 包括面向颈部分段 13 的、以容纳沟槽 36 形式的第一固定分段以及面向元件底部 6 的同样以容纳沟槽 37 形式的固定分段。在第一固定分段 36 与第二固定分段 37 之间,轮缘分段 14 具有密封环容纳分段 38,其在其轮廓上与过滤器壳体的闭合状态中的壳体头部 3 和壳体罩 4 的对应密封面的几何尺寸相匹配。

[0130] 此外,轮缘分段 14 具有多个孔 39,其从密封环容纳分段 38 通出且将定位在密封环容纳分段 38 前的、具有过滤器壳体 2 的内压的空腔 40 特别是与过滤元件 5 的过滤介质 8 的外壁和壳体罩 4 的内壁之间的流动区域相连接。空腔 40 可以设计成环围的或者设计成分为多个分段的空腔。

[0131] 此外,轮缘分段 14 包括止挡分段 47,其比如在第二容纳槽 37 下方设置成环围的、向外侧面定向的凸起。止挡分段 47 如下与壳体罩 4 内部配设的止挡面 48 比如以环围的阶梯的形式对应,即在将过滤元件 5 置入壳体罩 4 中时确保在预设的轴向闭合状态中的轴向止挡,如在图 5.2 和 5.3 中所示。

[0132] 此外,轮缘分段 14 包括特殊形状密封装置 41,其在其几何尺寸上与轮缘分段 14 的止挡面 16 的设计相匹配且可以其轴向侧边缘固定置入固定分段 36、37 中。特殊形状密封装置 41 在置入的状态下限定止挡面 16 的密封环容纳分段 38 与特殊形状密封装置 41 的内表面之间的空腔 40,如在图 5.2 和 5.3 中所示。空腔 40 优选在过滤器壳体 2 的闭合状态下将壳体头部 3 的第一密封面 23 与壳体罩 4 的第二密封面 24 之间的需密封的空间定位在特殊形状密封装置 41 的对面。

[0133] 此外,特殊形状密封装置 41 具有可较小且轻微变形的密封唇 42、43,优选每个密封唇分别在一个边缘区域中,其在过滤元件 5 安装在过滤器壳体 2 中以后与第一密封面 23 或壳体头部 3 的对应的内圆周面以及壳体罩 4 的对应的内圆周面处于密封接触中。密封唇 42、43 可以如下设计,其不实现与各对应的表面的完全的密封,而是仅引起从壳体内部向外引导的、在壳体头部 3 与壳体罩 4 之间的泄露路径的横截面大于密封唇 42、43 与各对应的

止挡面之间的残留泄露路径。通过这种措施实现了在空腔 40 中在特殊形状密封装置 41 的面向轮缘分段 14 的一侧上在压缩空气过滤器 1 加载压力时基本上调节壳体压力,而在通过密封唇 42、43 在特殊形状密封装置 41、壳体头部 3 和壳体罩 4 之间形成的空间中基于向外的泄露路径调节一种压力,该压力位于壳体内压与环境压力之间且明显小于过滤器壳体 2 中的内压。通过这种压力差,位于密封唇 42、43 之间的特殊形状密封装置 41 的分段被置于与壳体头部 3 或壳体罩 4 的第一和第二密封面 23、24 的密封贴靠中,由此将壳体内部相对于周围环境理想地密封。

[0134] 对于本领域技术人员显而易见的是,可在其它区域中自由选择特殊形状密封装置 41 的横截面形状。但需要至少一个特殊形状密封装置 41 的分段,其可在空腔 40 中在壳体罩 4 的端侧的密封面或第二密封面 24 与壳体头部 3 的内圆周面或第一密封面 23 之间装入。此外,设置的孔 39 还可以确保空腔 40 与过滤介质 8 的内部区域的连接,用于提供所希望的的压力差。

[0135] 尽管本发明借助于优选的实施例描述,但其不限于此,而是能够以多种多样的方式改动。特别是上述实施例可至少部分地相互组合。

[0136] 附图标记列表

[0137] 1 压缩空气过滤器

[0138] 2 过滤器壳体

[0139] 3 壳体头部

[0140] 4 壳体罩

[0141] 5 过滤元件

[0142] 6 元件底部

[0143] 7 元件头部

[0144] 8 过滤介质

[0145] 9 流入管道

[0146] 10 流出管道

[0147] 11 螺纹连接装置

[0148] 12 旋转连接装置

[0149] 13 颈部分段

[0150] 14 轮缘分段

[0151] 15 肋

[0152] 16 支承面

[0153] 17 限制肋

[0154] 18 沟槽

[0155] 19 引导分段

[0156] 20 外螺纹

[0157] 21 内螺纹

[0158] 22 密封环

[0159] 23 第一密封面

[0160] 24 第二密封面

[0161]	25	容纳轮廓
[0162]	26	标记
[0163]	27	弹簧舌
[0164]	28	止挡装置
[0165]	29	卡槽连接装置
[0166]	30	咬合器
[0167]	31	开口 / 容纳区域
[0168]	32	咬合器的侧边缘
[0169]	33	咬合器的下边缘
[0170]	34	咬合器开口的侧边缘
[0171]	35	卡入鼻
[0172]	36	第一固定分段
[0173]	37	第二固定分段
[0174]	38	密封环容纳分段
[0175]	39	孔
[0176]	40	空腔
[0177]	41	特殊形状密封装置
[0178]	42	密封唇
[0179]	43	密封唇
[0180]	44	密封装置
[0181]	45	凹槽
[0182]	46	过滤元件的中轴线
[0183]	47	止挡分段
[0184]	48	止挡面
[0185]	α	倾斜度

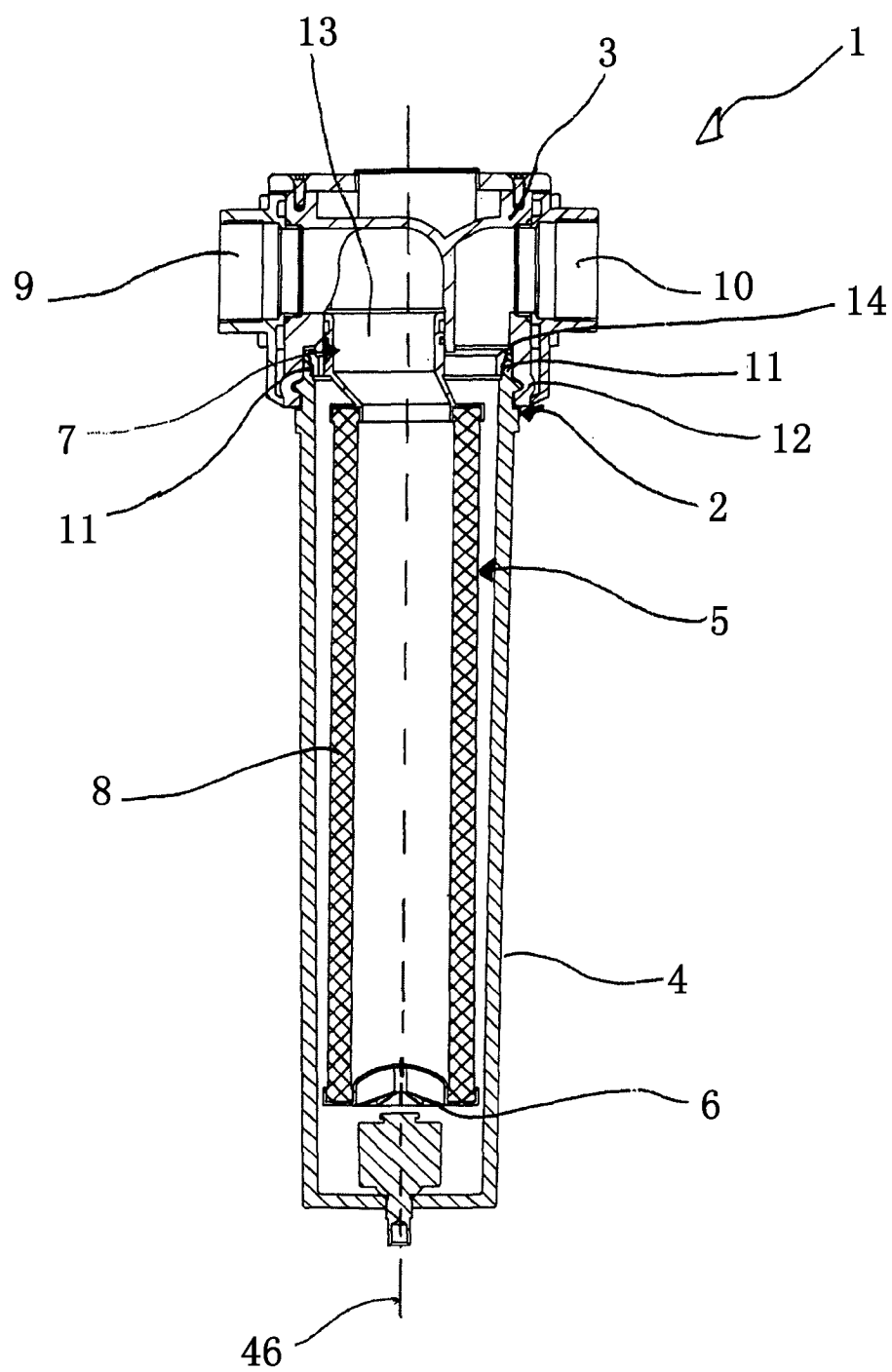


图 1

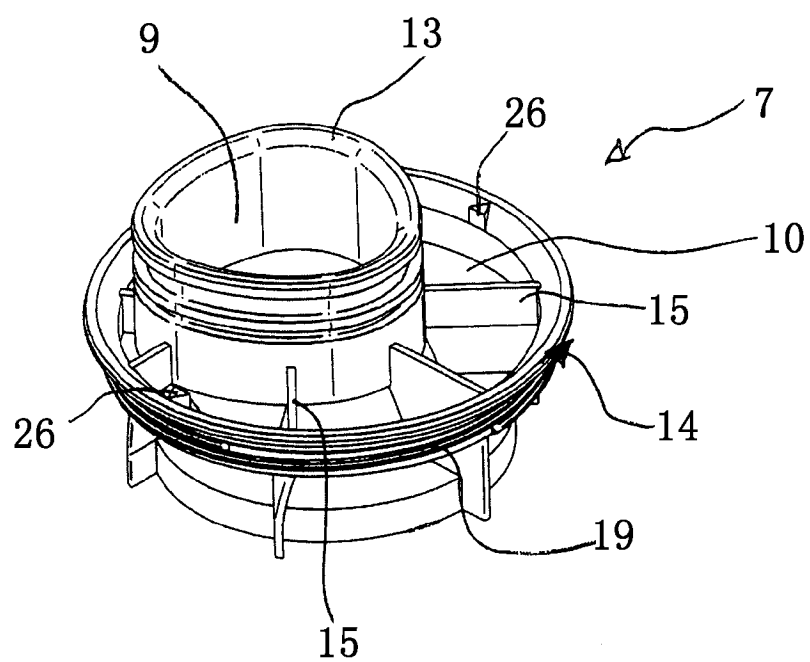


图 2.1

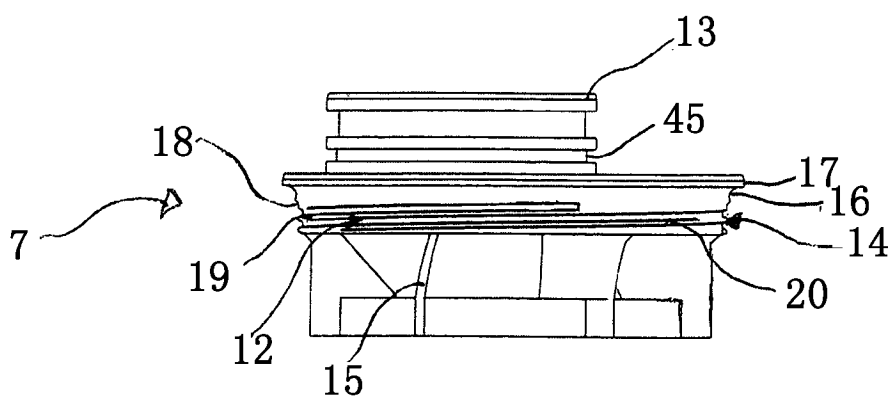


图 2.2

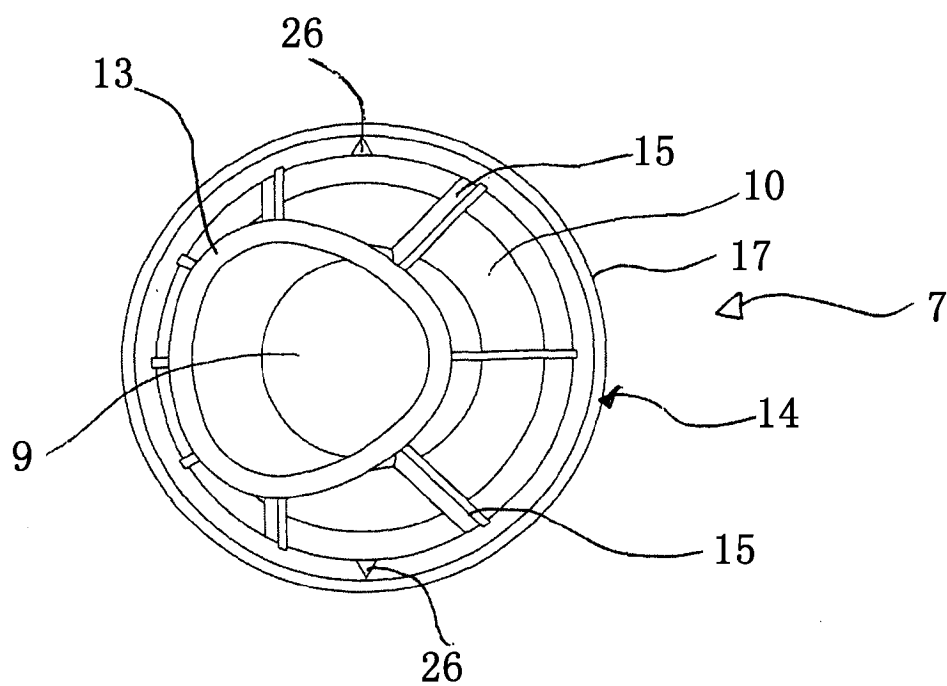


图 2.3

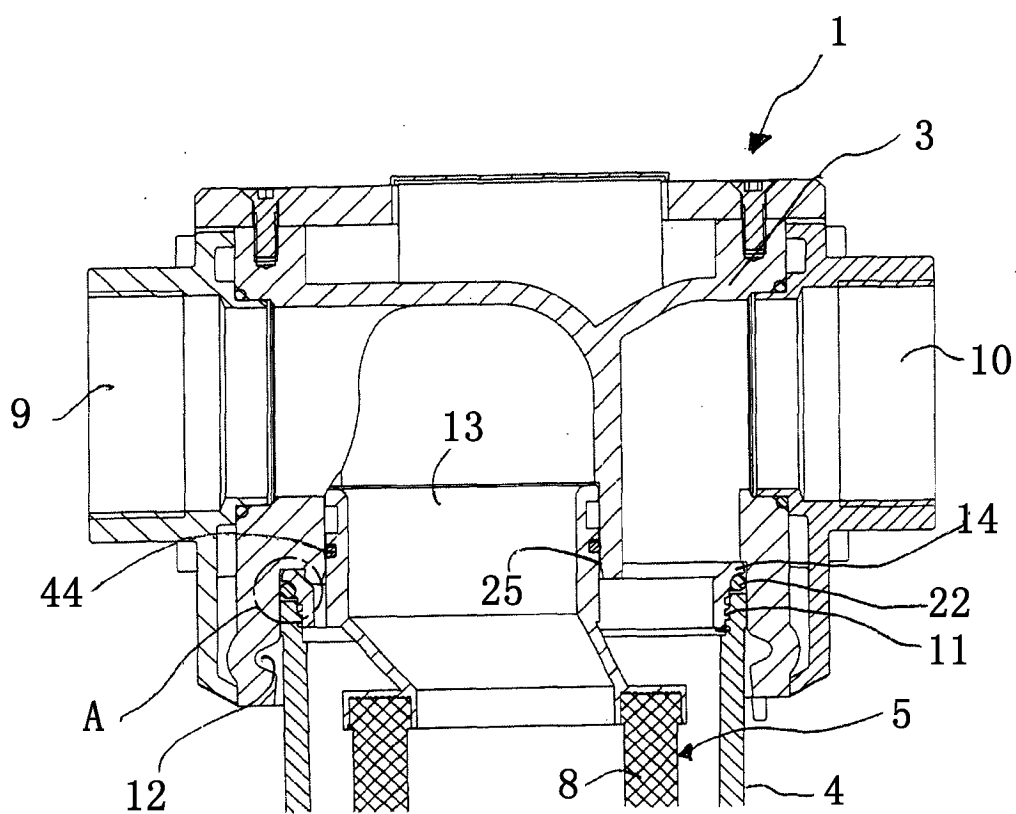


图 2.4

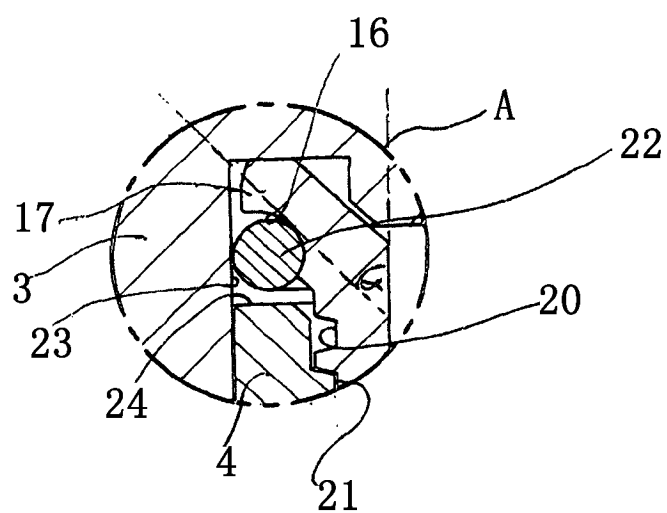


图 2.5

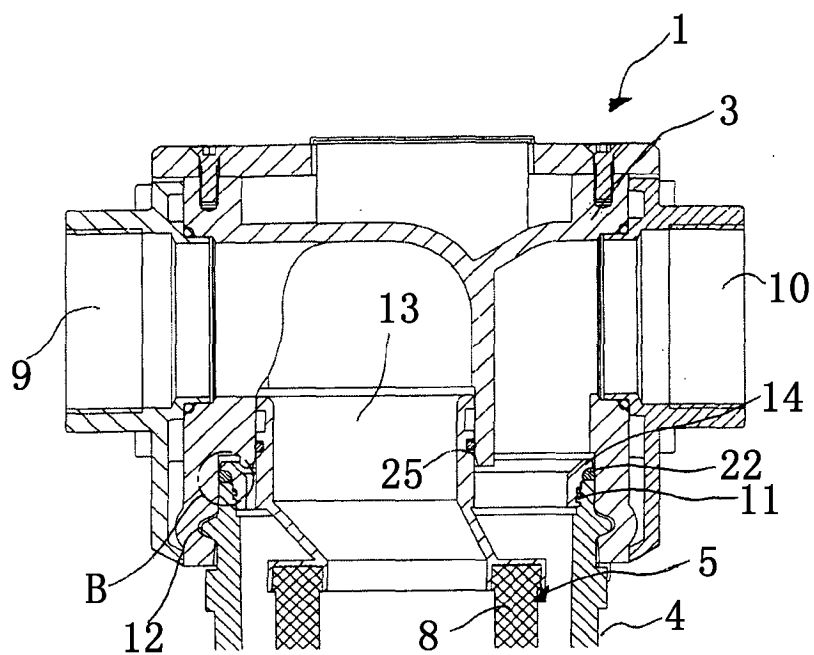


图 2.6

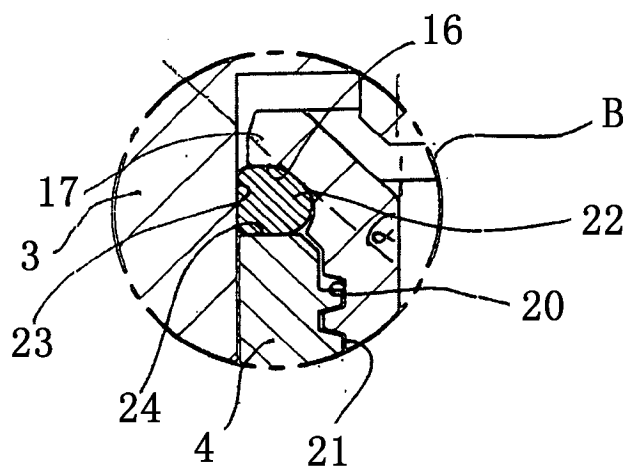


图 2.7

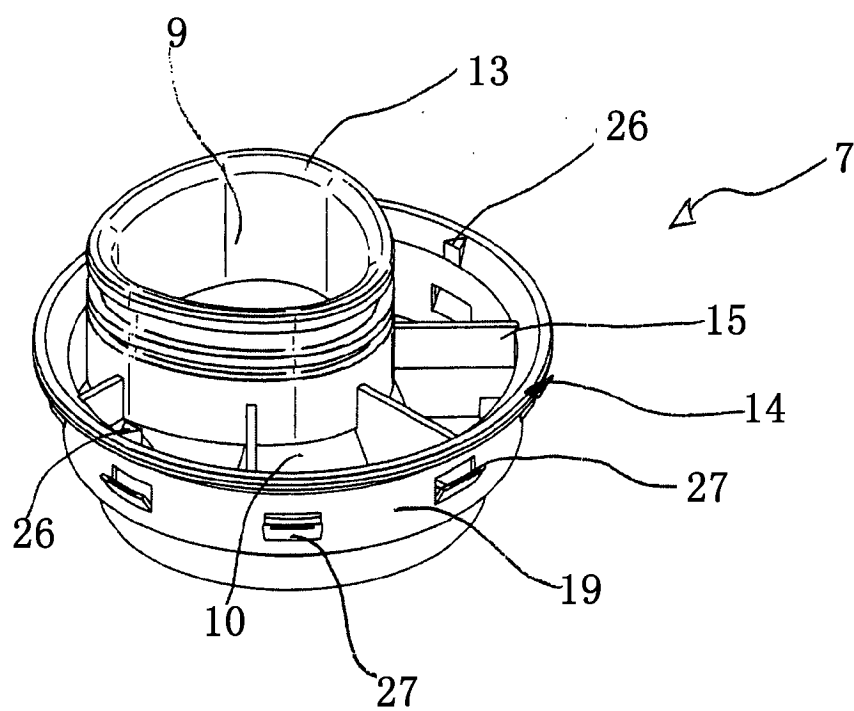


图 3.1

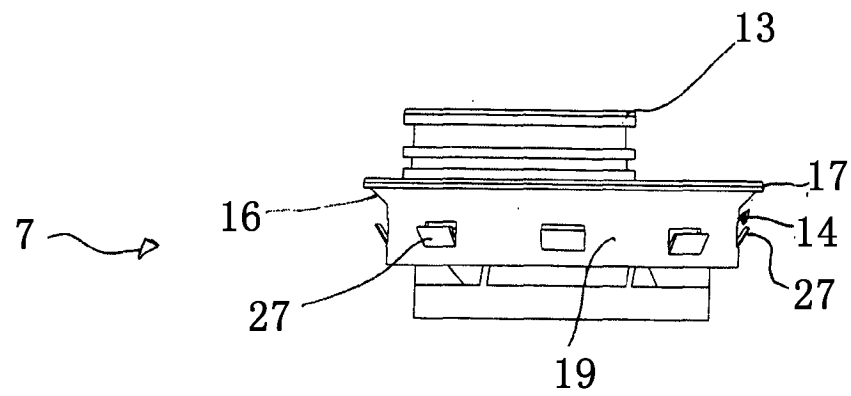


图 3.2

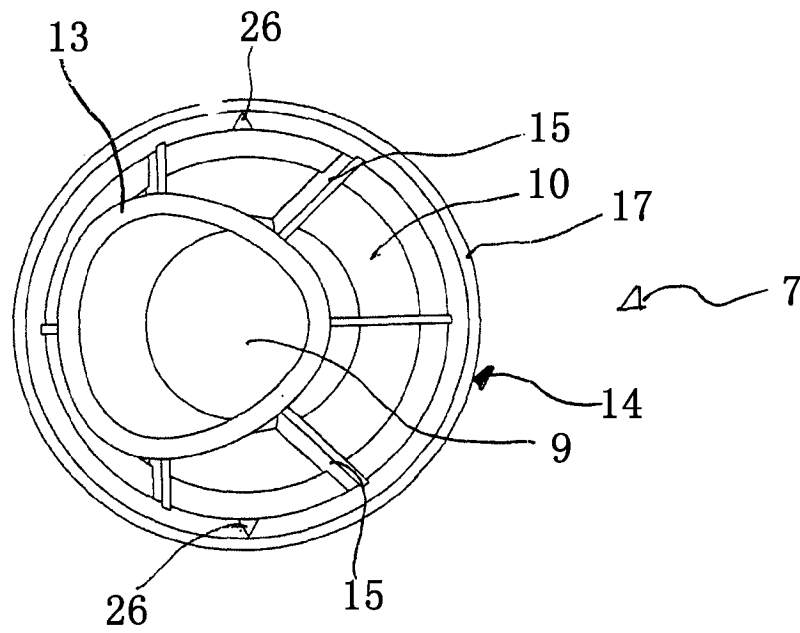


图 3.3

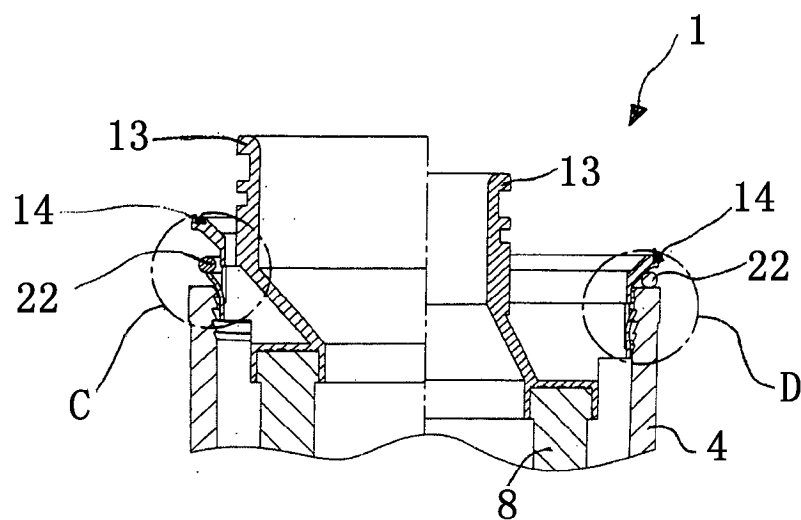


图 3.4

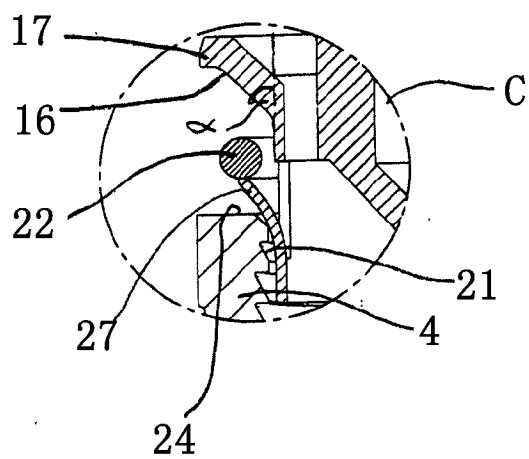


图 3.5

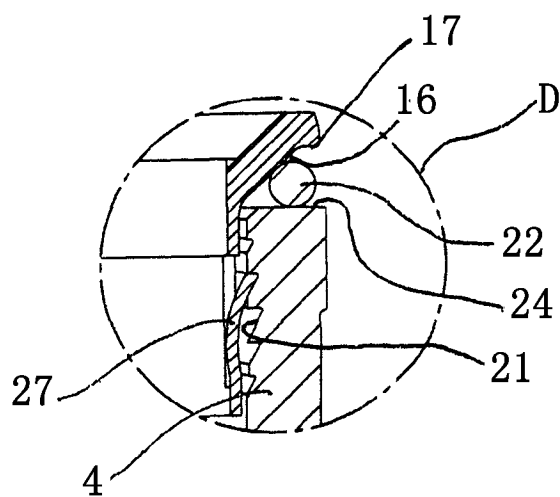


图 3.6

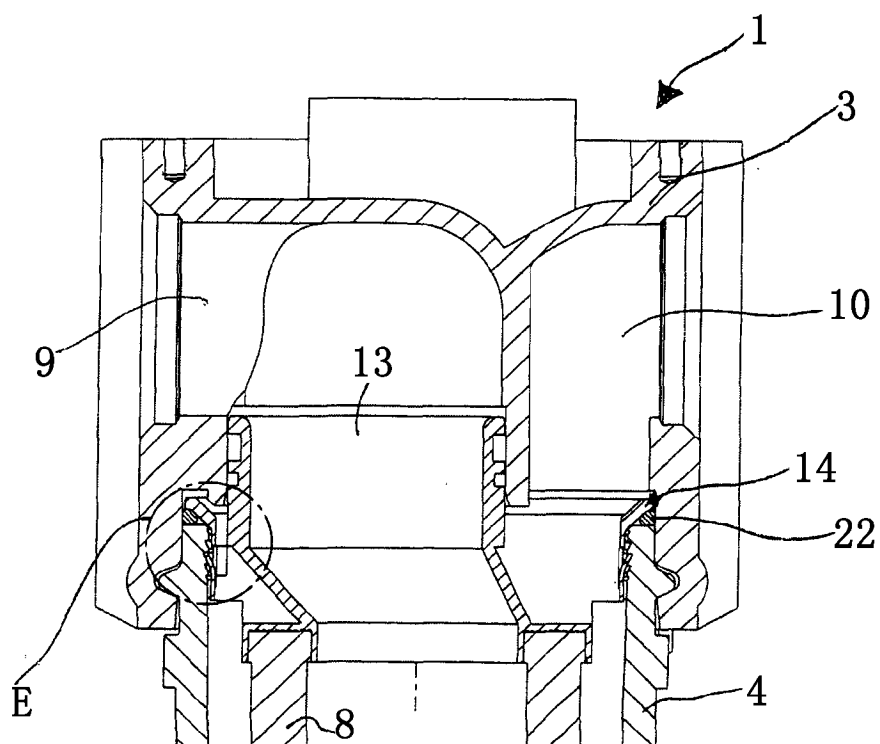


图 3.7

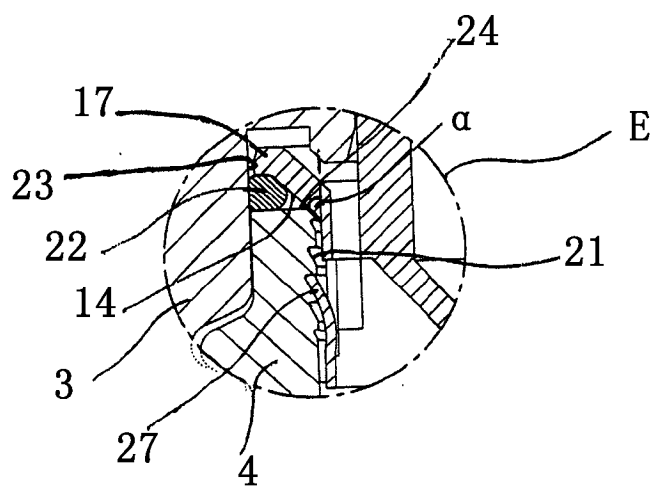


图 3.8

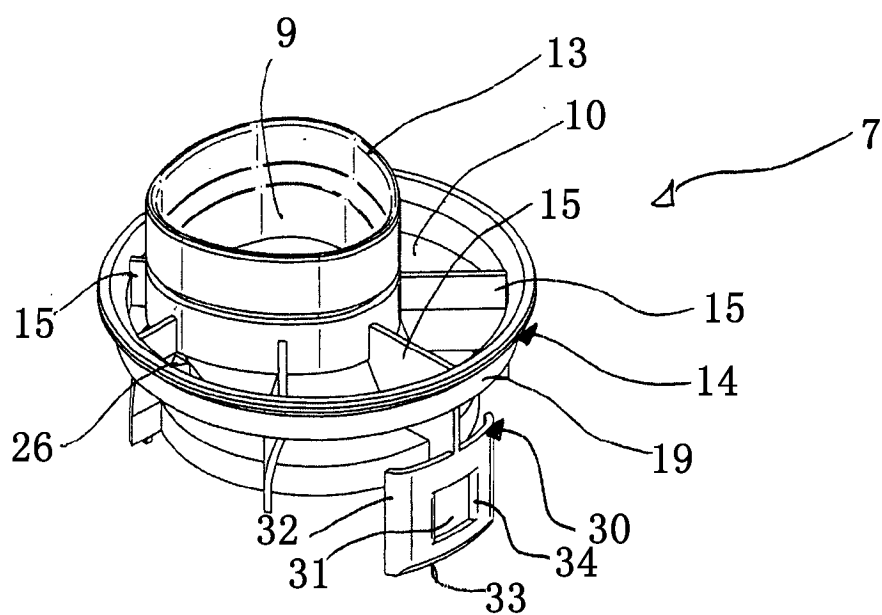


图 4.1

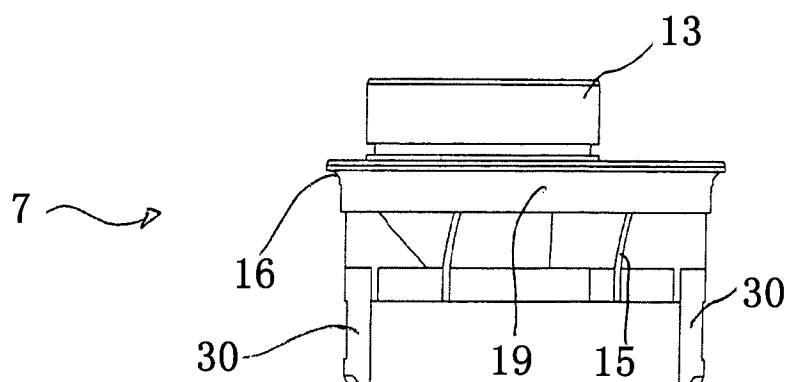


图 4.2

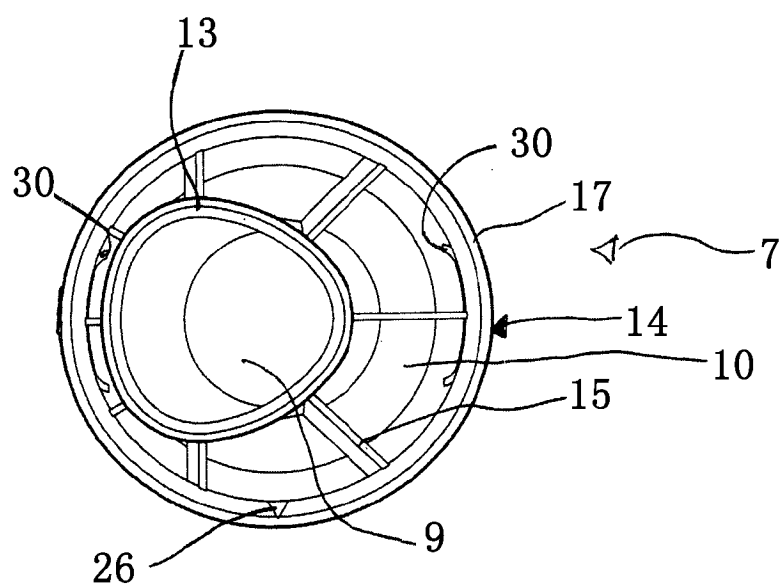


图 4.3

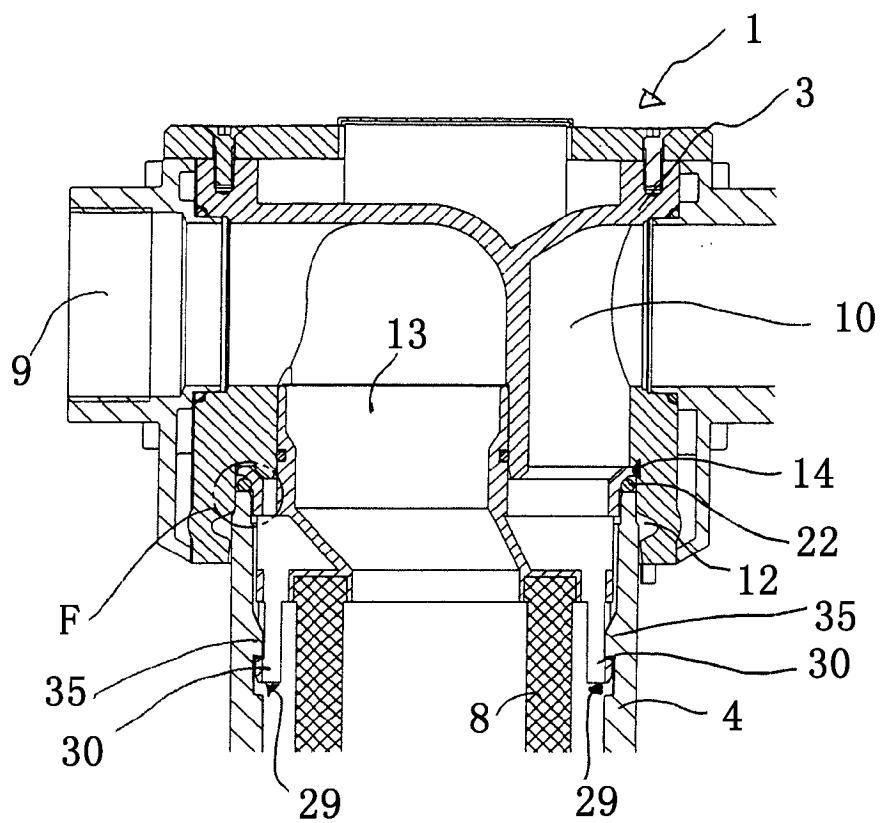


图 4.4

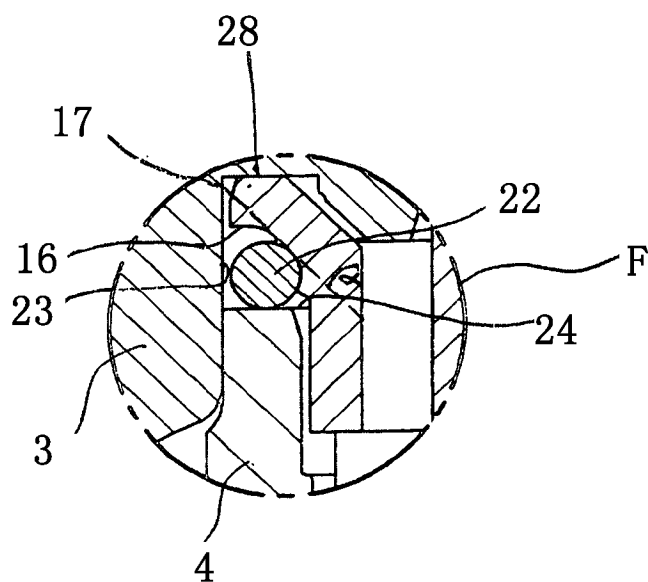


图 4.5

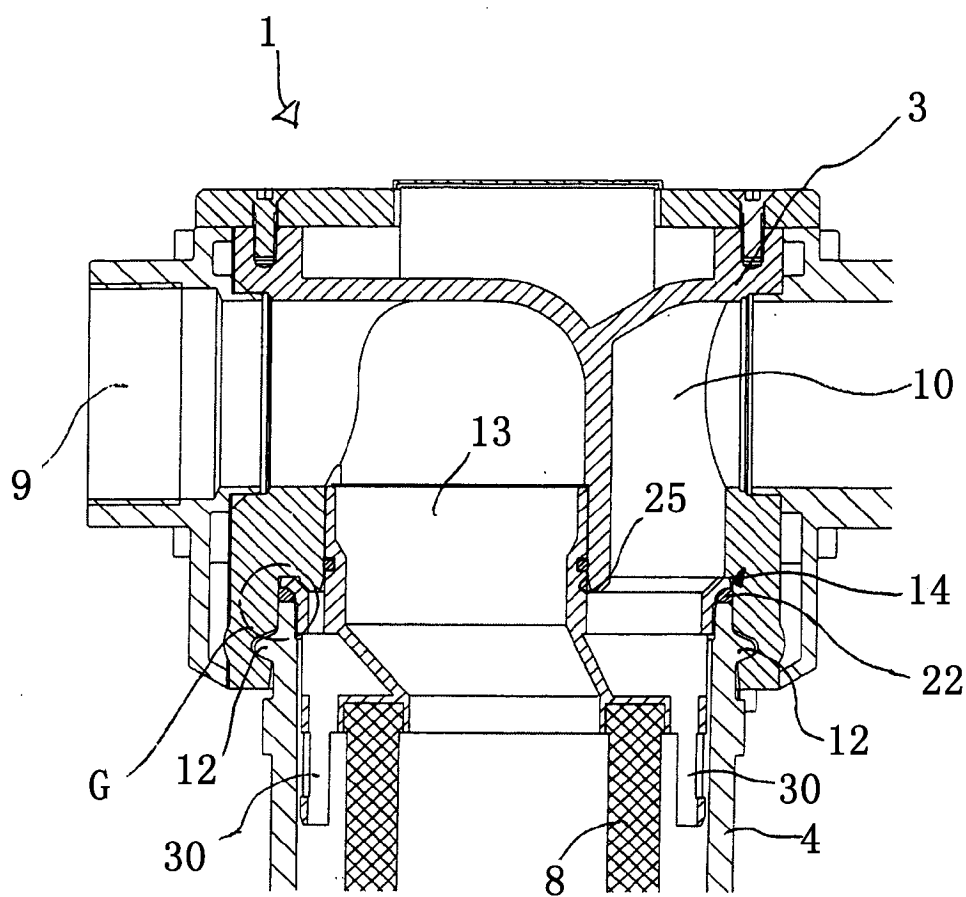


图 4.6

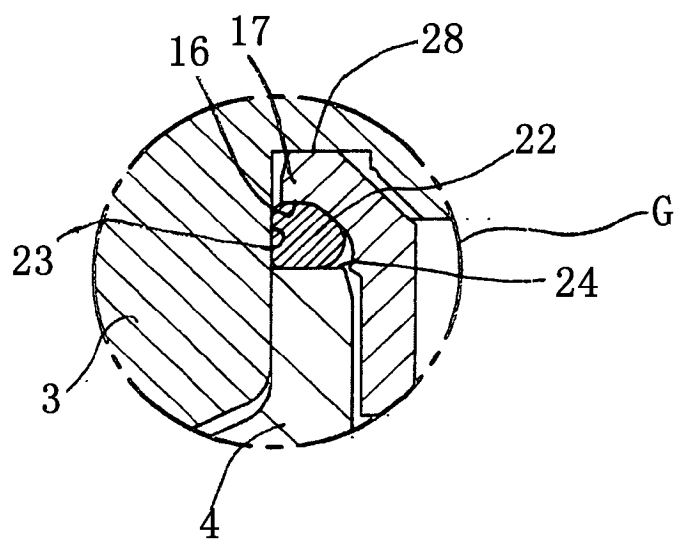


图 4.7

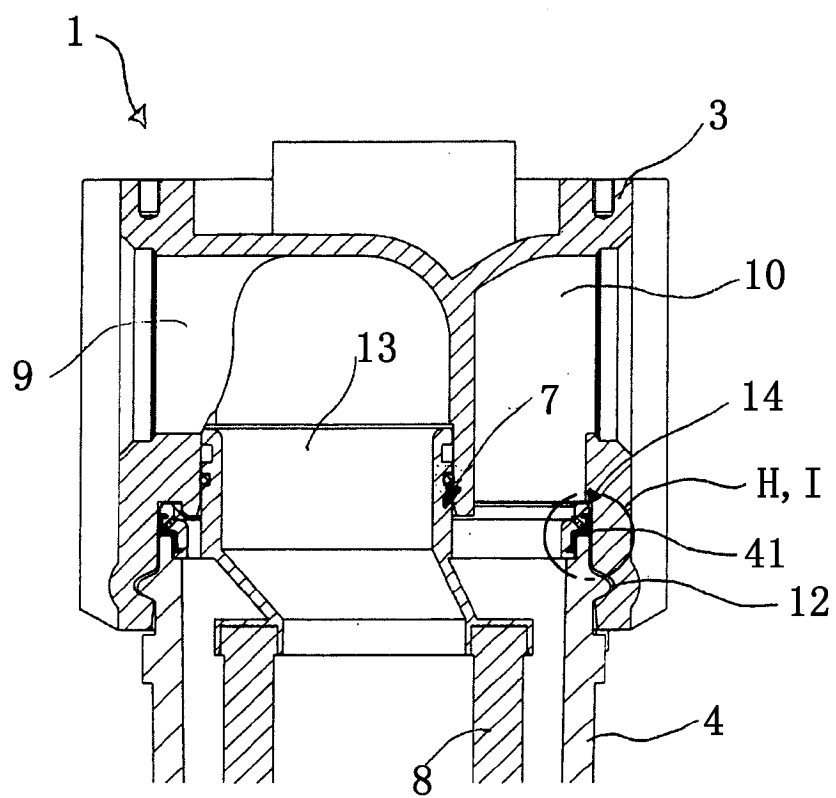


图 5.1

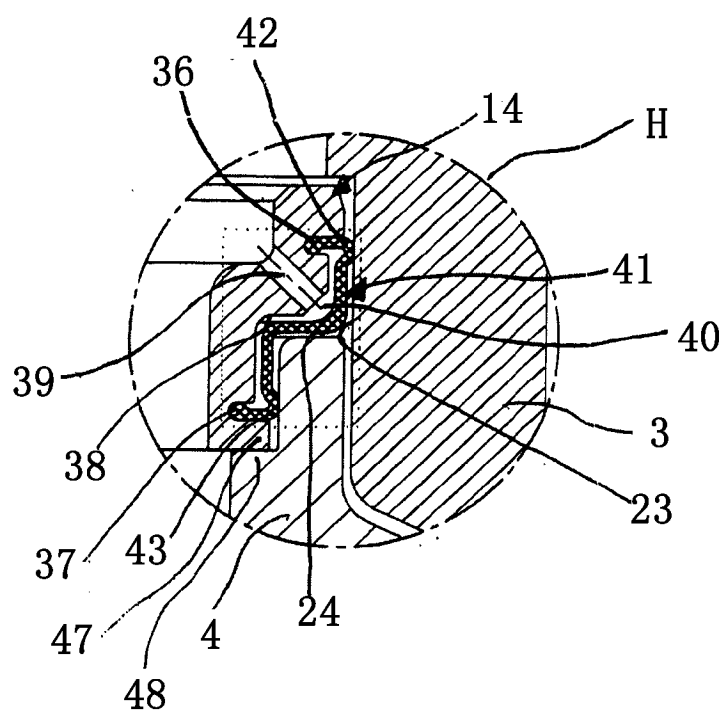


图 5.2

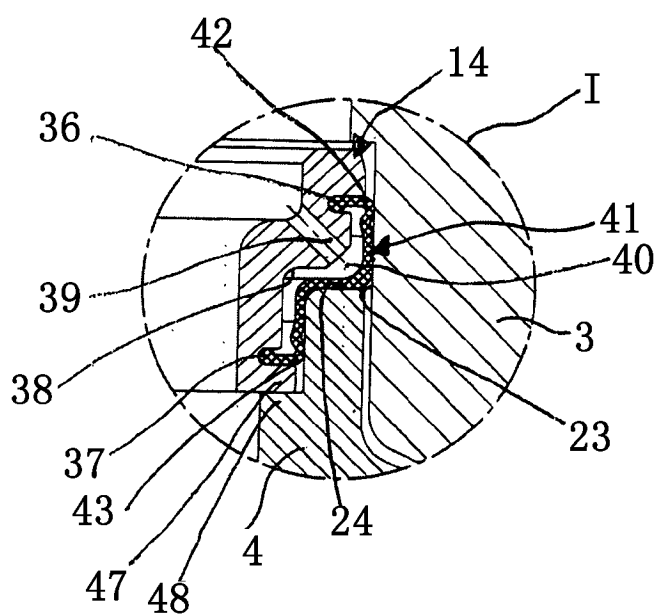


图 5.3