



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101652154 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200880009658. 1

(22) 申请日 2008. 02. 05

(30) 优先权数据

0184/2007 2007. 02. 05 CH

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 09. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2008/050415 2008. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02008/096316 DE 2008. 08. 14

(73) 专利权人 医疗模拟器械股份公司

地址 瑞士布赫斯

(72) 发明人 哈里·弗里博格 雅各布·戴舍尔

米歇尔·威尔特 费利克斯·克拉默

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

A61M 16/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

GB 288403 , 1928. 04. 12, 说明书第 2 页第 53-97 行, 图 1.

WO 92/11054 A1, 1992. 07. 09, 全文.

GB 2215218 A, 1989. 09. 20, 全文.

EP 0621052 A2, 1994. 10. 26, 全文.

审查员 彭燕

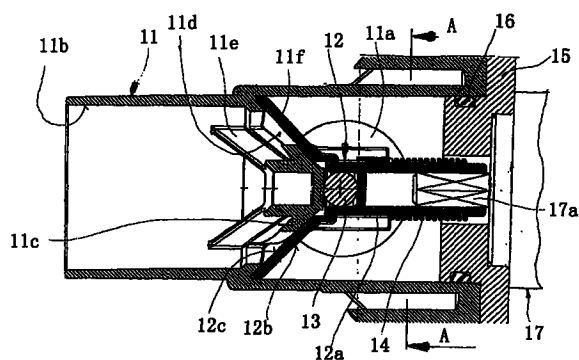
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于呼吸器的控制阀

(57) 摘要

本发明涉及一种用于人工呼吸或帮助病人自然呼吸的呼吸器, 其带有一个进气口、一个气源与至少一个可以相应调节的控制阀。控制阀具有一个外壳 (11) 和一个在外壳中可围绕其纵轴旋转设置的旋转滑阀 (12), 利用该控制阀可以通过转动旋转滑阀 (12) 的方式完全或部分关闭外壳 (11) 的贯通孔 (11d)。旋转滑阀 (12) 和与旋转滑阀 (12) 相互配合的外壳 (11) 的支撑面 (11f) 都是锥形的。贯通孔 (11d) 设置在支撑面 (11f) 的范围内。



1. 一种用于对呼吸器 (1) 进行流量控制和调节的阀门, 其中, 所述阀门具有一个外壳 (11) 和一个在外壳中围绕其纵轴可旋转地设置的旋转滑阀 (12), 通过转动旋转滑阀 (12) 可以完全或部分关闭至少一个贯通孔 (11d), 旋转滑阀 (12) 具有与相应设计的外壳 (11) 的支撑面 (11f) 相互配合的锥形密封面 (12c), 并且贯通孔 (11d) 设置在密封面 (11f) 的范围内, 其特征在于, 所述旋转滑阀 (12) 在轴向上通过中心的点支承装置支撑在外壳 (11) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的阀门, 其特征在于, 所述点支承装置为设置在纵向中心轴线上的球轴承 (13)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述密封面 (12c) 的锥形朝着流动方向不断变细。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述密封面的锥角位于 60° 与 120° 之间。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述密封面的锥角为 90° 。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述贯通孔 (11d) 是如下构成的, 即在转动旋转滑阀 (12) 时, 通流截面在关闭方向上逐渐变小, 和 / 或设置更多的贯通孔。

7. 根据权利要求 6 所述的阀门, 其特征在于, 所述贯通孔 (11d) 在旋转滑阀 (12) 的关闭方向上是以楔形的方式变细的。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 外壳 (31) 和 / 或旋转滑阀 (32) 的相互配合的密封面的锥半径 (r/R) 朝着阀门的关闭方向在部分圆周上连续变大。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 外壳 (11) 的贯通孔 (11d) 在与旋转滑阀 (12) 相对的一侧上被凸出部分 (11g) 包围, 其中, 凸出部分 (11g) 的边缘高度朝着阀门的关闭方向增加。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述旋转滑阀 (12) 能够通过伺服机构进行相应地控制。

11. 根据权利要求 10 所述的阀门, 其特征在于, 在旋转滑阀 (12) 与伺服机构之间设置有可拆卸的、弹性的联轴器 (38)。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述旋转滑阀 (12) 能够通过步进电机 (17、37) 进行相应地控制。

13. 根据权利要求 12 所述的阀门, 其特征在于, 在旋转滑阀 (12) 与步进电机之间设置有可拆卸的、弹性的联轴器 (38)。

14. 根据权利要求 1 或 2 所述的阀门, 其特征在于, 所述旋转滑阀 (12、32) 能够克服至少一个扭转弹簧 (14、34) 的复位力转动。

15. 一种用于人工呼吸或帮助病人呼吸的呼吸器, 带有一个进气口 (1)、一个气源 (2), 至少一个能够相应调节的控制阀 (3a、3b) 以及用于测量压力 (5a、5b) 和流量 (4a、4b) 以便控制控制阀 (3a、3b) 的传感器, 其特征在于, 所述控制阀是根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的阀门。

16. 根据权利要求 15 所述的呼吸器, 其特征在于, 所述气源 (2) 是以能够在整个呼吸循环中以恒定转速转动的鼓风机构成的。

用于呼吸器的控制阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对呼吸器进行流量控制与调节的阀门,其中,该阀门具有一个外壳和一个在外壳中围绕其纵轴可旋转地设置的旋转滑阀,通过转动旋转滑阀可以完全或部分关闭至少一个穿通孔,旋转滑阀具有与相应设计的外壳支撑面相互配合的锥形密封面,并且穿通孔被设置在密封面的范围内。

背景技术

[0002] 呼吸器既可以在固定的区域(例如:诊所或家里)使用,也可以在移动的区域(例如:急救服务)使用。其中非常重要的一点是,这种器具能安全可靠且无故障地运作。为避免使用这种器具时对周围环境造成影响,在操作时必须尽可能地使其安静平稳。

[0003] US 6,615,831 公开了一种带有 3/2 旁通阀的呼吸器。该阀门具有一个可以借助电磁线圈轴向移动的控制滑阀,控制滑阀在其端位置可以打开用于流通来自压力产生器的吸气的穿通孔,或关闭穿通孔并同时打开单独的穿通孔,以便使压力产生器的空气消耗降到最低。但由于对控制滑阀的轴向移动需要轴向间隙,所以这种阀门对位置过度依赖,即使是在关闭状态下也不密封。

[0004] EP1 177 810 B1 展示了一种阀门,所述阀门带有一个可围绕其纵轴转动的旋转滑阀。这种阀门在其周边具有至少一个纵向槽,所述纵向槽与环绕滑阀的外壳部件的相应开孔相匹配。另外,在旋转滑阀的自由端面安装有一个控制凸轮,通过控制凸轮也只能部分敞开开孔。这种阀门同样具有以下缺点,即在关闭状态下不能完全密封。为了保证阀门的动力学性能,旋转滑阀必须以一定的径向间隙才能套入外壳部件中。而这时所产生的环状间隙会泄漏一部分呼吸气,并且会对期望的呼吸量造成不利影响。

[0005] GB 288 403 公开了一种用于气体与其它液体的阀门或者说滑阀。该阀门具有一个带有锥座的外壳与一个可从外部通过旋转操作的截锥形阀体。在旋转阀体时,外壳锥座中的穿通孔与阀体上的开孔相匹配,这样就可以使介质流经阀门。

[0006] 但是锥座中的大面积的阀体支撑会产生较高的摩擦阻力,该摩擦阻力妨碍操作并且妨碍阀门的动力学控制。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种呼吸器,或者说一种用于呼吸器的阀门,所述呼吸器或阀门操作起来安全可靠,并且具有较小的通流阻力,其还具有较高的动力学性能以及在关闭状态下使阀门具有较高的密封性。

[0008] 根据本发明,通过以下方式可以达到所述目的,即在轴向上通过中心的点支承装置将旋转滑阀支撑在外壳上,所述点支承装置优选为设置在纵向中心轴上的球轴承。旋转滑阀与外壳之间的点支承装置产生极小的摩擦损耗,并且可以借助较小的操作力与操作力矩达到较高的阀门动力学性能。由于是锥形密封面,所以旋转滑阀在阀门关闭时可以被吸气或呼气的过压压向密封面。因此实际上避免了泄漏损失。而且还可以自动补偿由于磨损

而导致的旋转滑阀与相应支撑面的损坏。

[0009] 有利的是,密封面的锥形朝着流动方向逐渐变细。在吸气或呼气流入锥体时,阀门中的气流均匀分布,并且产生相对极小的通流阻力。

[0010] 密封面的锥角适宜在 60° 与 120° 之间,优选大约 90° 。这种角度范围可以使阀门形成一种相对短小而紧凑的结构型式。该角度范围也可以得出有利的流动比率并且很大程度地避免了紊流。

[0011] 穿通孔适宜按如下方式设计,即在关闭方向上转动旋转滑阀时通流截面不断减小,和 / 或设置多个穿通孔。在快完成关闭过程时,仅仅还存在较小的通流截面,从而可以很大程度地避免在完全关闭阀门时在系统中产生冲击。针对多个孔的情况,孔的大小可以不同,其中,孔的大小在关闭过程接近完成时会变小。通过以下方式可以达到相同的效果,即在径向上并排设置多个孔,并且在关闭过程接近完成时,径向并排设置的孔的数量减少。

[0012] 有利的是,穿通孔在旋转滑阀的关闭方向上以楔形的方式逐渐变细。通过楔形的形状可以使剩下的通流截面在关闭阀门时更快或更慢地变小或变大。楔形穿通孔的边缘优选是弧形的。

[0013] 为了在关闭状态下使阀门达到较高的动力学性能以及较好的密封性,在朝着阀门的关闭方向上,外壳和 / 或旋转滑阀的相互配合的密封面的锥半径在部分圆周上持续变大。因此,旋转滑阀与外壳相互贴靠的密封面并非精确的锥面,而根据这种特别的结构与精确的锥面有稍微差异。在阀门的关闭状态下,密封面是以面的形式相互支撑的,并且由此产生很高的密封效果。在阀门打开时产生密封间隙,该密封间隙额外扩大通流截面,并且使通过阀门的流量更高。

[0014] 另外一种有利的实施方式在于,外壳的穿通孔在与旋转滑阀相对的侧面被凸出部分包围住,其中,凸出部分的边缘高度朝着阀门的关闭位置增加。此外,在阀门的关闭状态下同样产生平面的密封。在阀门打开时,旋转滑阀与凸出部分分离,同样也产生额外的密封间隙。

[0015] 阀门的另外一种有利的实施方式在于,通过转动旋转滑阀使阀门具有完全或部分关闭的孔,其中,旋转滑阀是以虹膜的形式构成的,所述虹膜带有可以通过可转动的控制环在穿通孔的净横截面中摆动的薄片。迄今为止,虹膜主要在照相机与摄像机的光学系统中用作曝光定量。

[0016] 本发明的一个重要目的还在于,在阀门内部产生尽可能的层流。因此,虹膜的薄片可以有利地朝向设置在中心的置换体移动。在阀门打开时,置换体在各个面上绕流,并且在气流中形成一种“浮标”。

[0017] 为了实现通过近似径向分布在阀门上的薄片密封地关闭阀门,置换体本身可由一种弹性材料制成。然而有利的是,置换体具有至少一个弹性密封元件。

[0018] 有利的是,阀门通过伺服机构,优选通过步进电机相应地控制。因此在阀门的工作中不仅有阀门的两个最终位置,即“开”或“关”,而且还可以根据需求控制任意中间位置。

[0019] 有利的是,在旋转滑阀与伺服机构之间设置可拆卸的弹性联轴器。这种联轴器可以无间隙地将旋转运动从伺服机构传递给旋转滑阀。同时还可以补偿可能的轴偏距。

[0020] 有利的是,为了可以自动复位到其初始位置,旋转滑阀可以克服至少一个扭转弹簧的复位力转动。因此在旋转驱动时无流状态中存在定义的初始位置。在断电的情况下,

阀门优选自动进入到完全打开的状态,这样就不会妨碍病人的自然呼吸。

[0021] 有利的是,根据本发明所述的阀门在用于对病人进行人工呼吸或帮助病人呼吸的自动呼吸器中使用,该呼吸器具有一个进气口、一个气源、至少一个可相应调节的控制阀以及用于测量气压与流量的传感器,其中,测量流量用于控制阀门。

[0022] 有利的是,在这种呼吸器中的气源优选以在整个呼吸循环中以恒定转速转动的鼓风机构成。这样的鼓风机不仅运行起来相当安静,而且具有较低噪音级。同时可以通过控制阀门达到调节呼吸的目的。

[0023] 本发明的其它设计方案在附图与从属权利要求中给出。

[0024] 附图标记清单以及权利要求书是发明公开的一部分。

附图说明

[0025] 以下将对附图进行连续而全面的说明。相同的附图标记代表相同的部件,带有不同字母标记的附图标记代表功能相同或相似的部件。

[0026] 以下将根据附图用标记及举例对本发明进行详细说明,其中:

[0027] 图 1 是根据本发明的呼吸器的示意图,

[0028] 图 2 是根据本发明的阀门的第一实施方式的纵剖面图,所示阀门带有锥形阀座,

[0029] 图 3 是图 2 中的阀门沿剖面线 A-A 的剖面图,所示阀门处于打开状态,

[0030] 图 4 是类似于图 3 的剖面图,所示阀门处于关闭状态,

[0031] 图 5 是根据本发明的阀门的另一种实施方式的正视图,所示阀门是以虹膜的形式构成的,

[0032] 图 6 是根据图 5 的阀门沿剖面线 B-B 的剖面图,

[0033] 图 7 是图 5 与图 6 中所示阀门的透视图,

[0034] 图 8 是在图 10 中根据本发明的阀门沿剖面线 C-C 的剖面图,所示阀门处于打开状态,

[0035] 图 9 是根据图 8 的阀门,所示阀门处于关闭状态以及

[0036] 图 10 是根据图 8 与图 9 所示的阀门的纵剖面图。

具体实施方式

[0037] 在图 1 中示出的呼吸器具有一个进气口 1 与一个气源 2,该呼吸器具有用于防护的外罩 10。气源 2 优选以鼓风机或压缩机的形式构成。也可以使用内部或外部蓄压器或外部压缩空气供给装置作为气源 2。在用于病人吸气的上部管道中设置有可调的吸气控制阀 3a、吸气流量传感器 4a 以及吸气压力传感器 5a。在管道的末端连接有通向病人的吸气软管 6。出气软管 7 从病人处接回外罩 10 中。在控制呼气的下部管道中同样设置有呼气压力传感器 5b、呼气流量传感器 4b 与可调的呼气控制阀 3b。流量传感器与压力传感器的测量值将被连续传送给控制装置 8,在那里将用作调节用于病人吸气与呼气的控制阀 3a、3b。所呼出的气体最后将通过出气口 9 排入大气中。

[0038] 呼吸器可以直接与外部电源相连或通过内部或外部电池供电。

[0039] 根据图 3 至图 5 的实施方式可以看出,根据本发明的控制阀由一个外壳 11 与一个可以在外壳中旋转支承的旋转滑阀 12 组成。外壳 11 具有侧面进气接头 11a 和在轴向上与

旋转滑阀 12 相连的出气接头 11b。在进气接头 11a 与出气接头 11b 之间设置有隔板 11c。隔板 11c 是锥形的,并且包围成大约 90° 的锥角。隔板 11c 具有锥形贯通孔 11d。旋转滑阀 12 由管状轴 12a 和与之相连的漏斗 12b 组成。漏斗 12b 的内侧与外壳 11 的隔板 11c 上的支撑面 11f 一起构成密封面 12c,在图 4 中示出的阀门封闭状态下,该支撑面密封贯通孔 11d。

[0040] 如图 2 所示,旋转滑阀 12 在轴向上通过球轴承 13 支承在外壳 11 的中心。在纵向中心轴线区域中,球轴承 13 在两个部件 11、12 上产生中心的点支承,从而使摩擦非常小。

[0041] 包围旋转滑阀 12 的轴 12a 的扭转弹簧 14 用于在阀门的无流状态下将旋转滑阀 12 保持在定义的初始位置(例如:“开”或“关”)中。此外,扭转弹簧 14 还可以通过以下方式密封旋转滑阀 12,即在轴向上将漏斗 12b 压向隔板 11c。盖板 15 在与出气接头 11b 相对的一侧与外壳 11 相连。优选以 O 型圈的形式构成的密封圈 16 用于密封盖板 15。

[0042] 在盖板 15 上固定有用作伺服驱动装置的步进电机 17。步进电机 17 用于借助传动轴 17a 旋转驱动旋转滑阀 12。在阀门关闭时,在阀门后会产生过压,该过压会将漏斗 12b 或旋转滑阀 12 的密封面 12c 轴向压向外壳 11 的支撑面 11f。这样实际上就不会产生泄漏损失。这种方式使得例如以鼓风机的形式构成的气源能够以稳定的转速在由吸气与呼气组成的完整呼吸循环中运行。据此,仅仅利用控制阀就可以达到呼吸循环的整个动力学性能。在纵向上设置的导翼 11e 可以避免阀中的气流产生漩涡。这种导翼既可以随意选择,也可以取消。

[0043] 如图 3 所示,贯通孔 11d 是锥形的,并且带有弯曲的边缘。这样就可以使阀门具有特定的、比如逐渐地关闭或打开的性能。特别是通过这种方式可以降低或避免压力峰值。通过扭转弹簧 14 的作用力可以将旋转滑阀 12 旋入如图 4 所示的关闭位置,从而关闭阀门。根据空气需求量情况,也可以通过旋转滑阀 12 的较小偏转角只部分打开贯通孔 11d。

[0044] 贯通孔 11d 被凸出部分 11g 包围着。凸出部分 11g 的边缘高度优选在关闭方向上不断增加。因此就会形成用于旋转滑阀 12 的滑入斜角。由此在阀门的关闭状态下达到特别好的密封效果。在阀门打开时,旋转滑阀 12 从凸出部分 11g 离开,从而打开额外的密封间隙,并扩大阀门的通过量。

[0045] 图 5 至图 7 示出的控制阀的实施方式具有以法兰的形式构成的外壳 20。在外壳 20 中可旋转地支承有控制环 21。设置在中心的置换体 22 通过径向腹板(Steg)23 与外壳 20 相连。置换体 22 由锥形前部 22a 与锥形后部 22b 组成,前部与后部例如用螺栓相互紧固在一起。在外壳 20 上以可旋转的方式固定有薄片 25,其根据光学上已知的虹膜原理,可以通过旋转控制环 21 使薄片径向地向内旋转。同时,置换体 22 形成对薄片 25 的径向止挡。为了达到很好的密封效果以及避免损坏薄片 25,置换体 22 在薄片 25 的转动区域配置一个或多个弹性密封元件 24。该密封元件 24 可以是 O 型圈。这种以虹膜形式构成的控制阀可以通过贯通孔 26 的对称分布产生非常有利的流动比率。

[0046] 图 8 至图 10 示出的阀门在功能上基本符合图 2 至图 4 所示的实施方式,其同样由外壳 31 与以可转动的形式支承在外壳中的旋转滑阀 32。在外壳 31 的侧面模制有进气接头 31a。出气接头 31b 以与旋转滑阀 32 的纵轴同轴的方式设置。在进气接头 31a 与出气接头 31b 之间设置有锥形隔板 31c。隔板 31c 构成了旋转滑阀 32 的支撑面 31f。旋转滑阀 32 具有基本为圆柱形的轴 32a 和与之相连的漏斗 32b。在漏斗 32b 的区域内具有密封面 32c,该

密封面与支撑面 31f 一起构成平面密封装置。

[0047] 旋转滑阀 32 通过中心设置的球轴承 33 以点状的方式被支承在外壳 31 上,这样就可以克服极小的阻力旋转。扭转弹簧 34 将旋转滑阀 32 保持在图 8 所示的初始状态。其中外壳 31 的穿通孔 31d 完全被打开,并且达到阀门的全流通状态。与图 2 至图 4 所示的实施方式不同的是,在两侧只有唯一的锥形穿通孔 (11d),在这种实施方式中,穿通孔 31d 是以大量的单独的孔的形式构成的。其中,孔要这样设计,即通流截面在关闭方向上同样逐渐减小。

[0048] 阀门的后端会通过盖板 35 封闭。为了在外壳 31 与盖板 35 之间形成密封状态,设置有密封圈 36。与旋转滑阀 32 的轴 32a 相互配合的轴密封装置 39 避免了呼吸气体的泄漏损失,同时还可以避免其它杂质的渗入。

[0049] 旋转滑阀 32 同样是通过例如以步进电机 37 的形式构成的伺服驱动装置驱动。其中,步进电机 37 的驱动轴 37a 是通过可拆卸的弹性联轴器 38 与旋转滑阀 32 相连的。联轴器 38 的挠性产生至少三种有利的效果:

[0050] 1. 将旋转运动从步进电机 37 无间隙地传递给旋转滑阀 32。

[0051] 2. 补偿步进电机 37 与旋转滑阀之间可能出现的轴偏距。

[0052] 3. 联轴器可以施加辅助的轴向力,其可以导致联轴器 38 位于旋转滑阀侧的末端总是与旋转滑阀 32 充分接触。

[0053] 与图 2 至图 4 示出的实施方式(支撑面 11f 与密封面 12c 是以精确锥体的形式构成的)不同的是,密封面 32c 与支撑面 31f 在整个圆周上具有可变化的锥半径 r/R ,该锥半径朝着关闭方向不断扩大。半径变化的倾斜角优选大约 3° 。这样可以实现在阀门关闭的状态下,球轴承 33 从点支承装置离开,并且密封面在轴向上完全相互压紧。通过这种方式,可以实现阀门在关闭的状态下的较高密封效果。

[0054] 外壳 11、31 以及旋转滑阀 12、32 都优选由塑料制成。塑料具有相对较小的比重,从而使活动件(特别是旋转滑阀 12、32)的自重也相对较小。同时还可以使这些零件的运动具有较高的动力学性能。塑料的另外一个优点在于,塑料的杀菌效果持久并且非常有效。

[0055] 附图标记

[0056] 1、进气口

[0057] 2、气源

[0058] 3a、吸气控制阀

[0059] 3b、呼气控制阀

[0060] 4a、吸气流量传感器

[0061] 4b、呼气流量传感器

[0062] 5a、吸气压力传感器

[0063] 5b、呼气压力传感器

[0064] 6、吸气软管

[0065] 7、呼气软管

[0066] 8、控制装置

[0067] 9、出气口

[0068] 10、外罩

- [0069] 11、外壳
- [0070] 11a、进气接头
- [0071] 11b、出气接头
- [0072] 11c、隔板
- [0073] 11d、穿通孔
- [0074] 11e、导翼
- [0075] 11f、支撑面
- [0076] 11g、凸出部分
- [0077] 12、旋转滑阀
- [0078] 12a、轴
- [0079] 12b、漏斗
- [0080] 12c、密封面
- [0081] 13、球轴承
- [0082] 14、扭转弹簧
- [0083] 15、盖板
- [0084] 16、密封圈
- [0085] 17、步进电机
- [0086] 17a、驱动轴
- [0087] 20、外壳
- [0088] 21、控制环
- [0089] 22、置换体
- [0090] 22a、前端
- [0091] 22b、后端
- [0092] 23、腹板
- [0093] 24、密封元件
- [0094] 25、薄片
- [0095] 26、穿通孔
- [0096] 31、外壳
- [0097] 31a、进气接头
- [0098] 31b、出气接头
- [0099] 31c、隔板
- [0100] 31d、穿通孔
- [0101] 31f、支撑面
- [0102] 32、旋转滑阀
- [0103] 32a、轴
- [0104] 32b、漏斗
- [0105] 32c、密封面
- [0106] 33、球轴承
- [0107] 34、扭转弹簧

- [0108] 35、盖板
- [0109] 36、密封圈
- [0110] 37、步进电机
- [0111] 37a、驱动轴
- [0112] 38、联轴器
- [0113] 39、轴密封装置

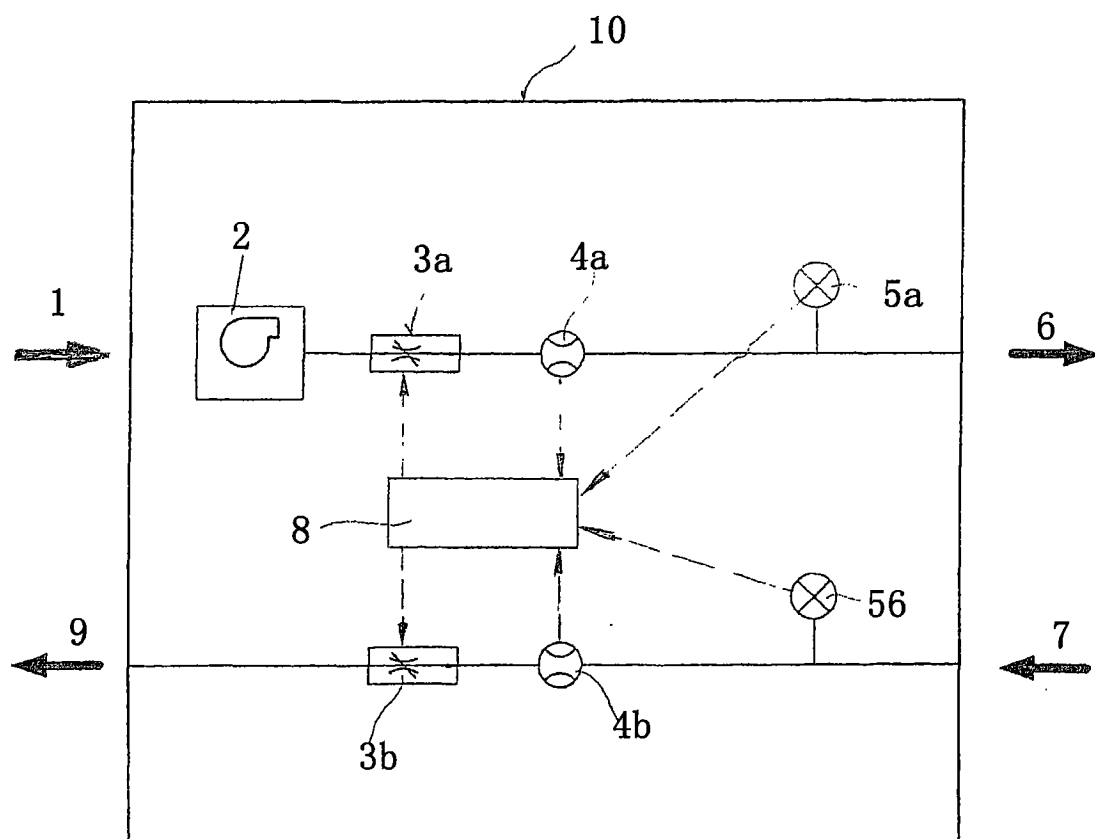


图 1

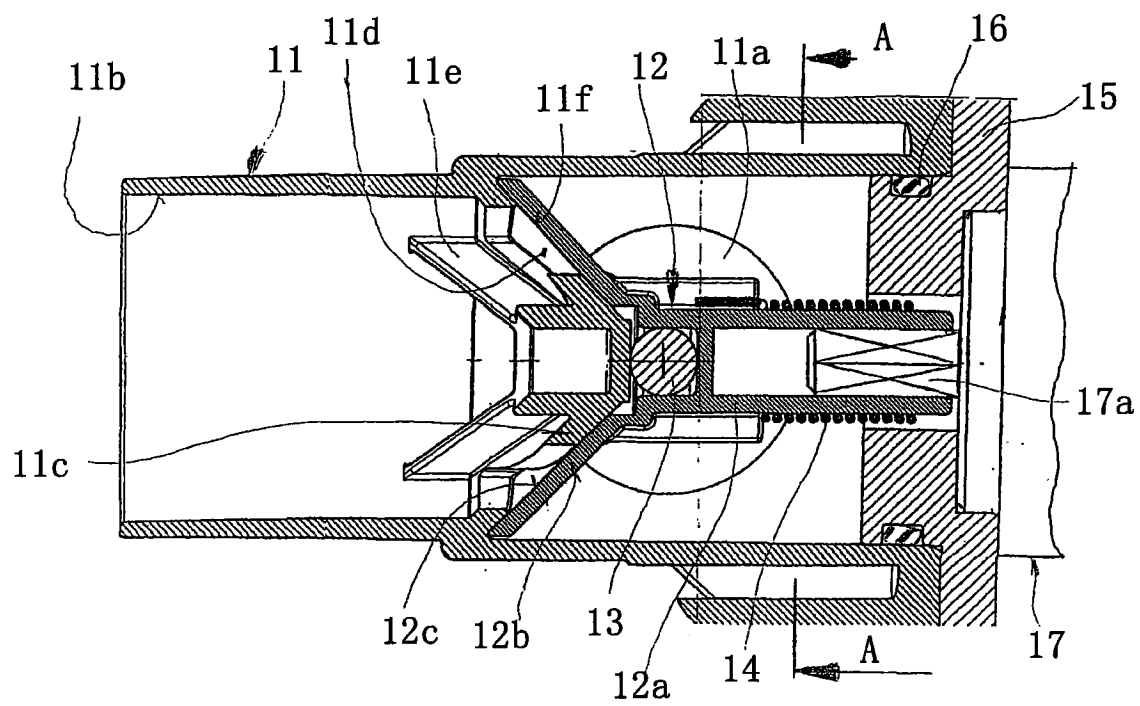


图 2

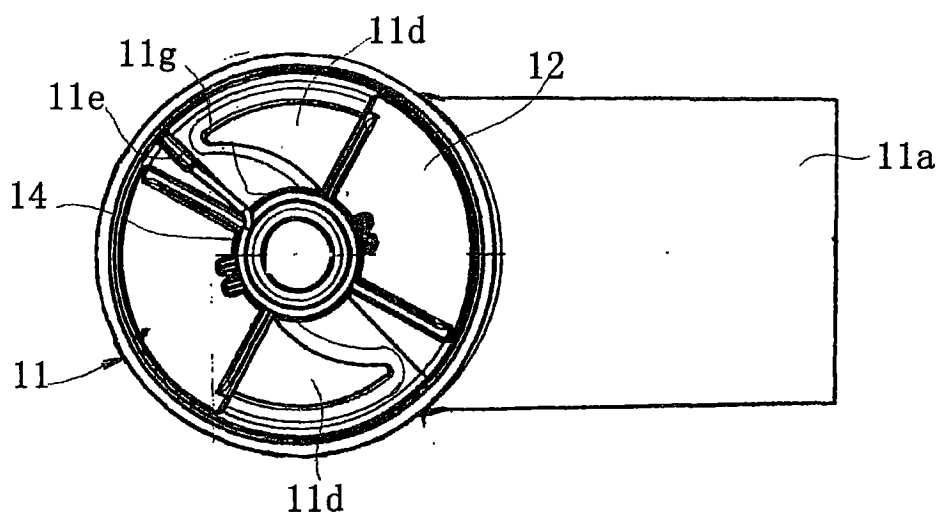


图 3

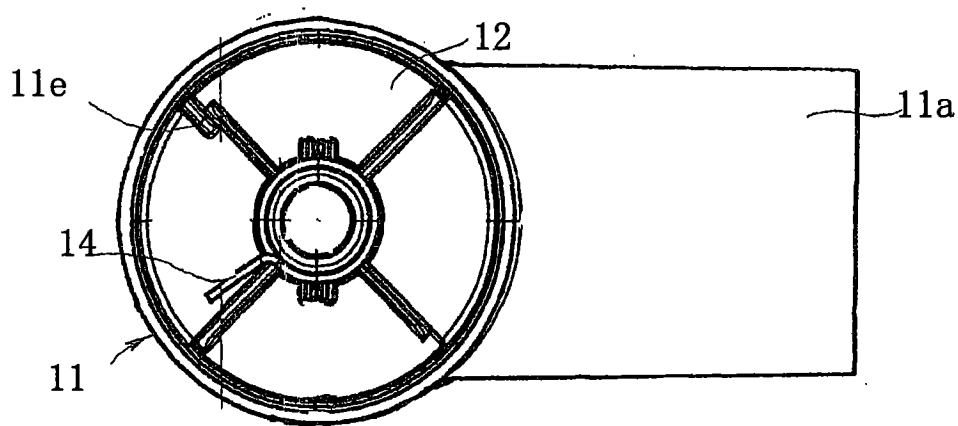


图 4

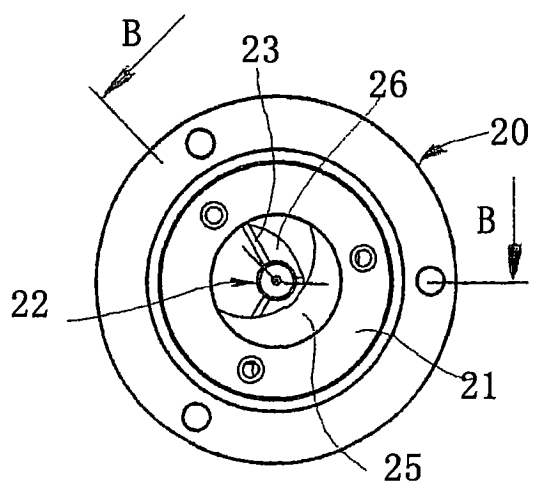


图 5

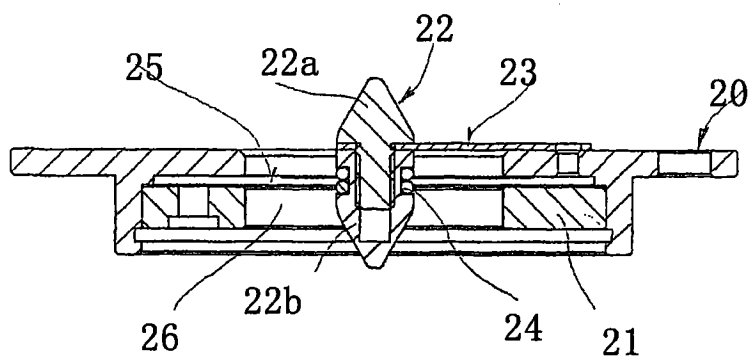


图 6

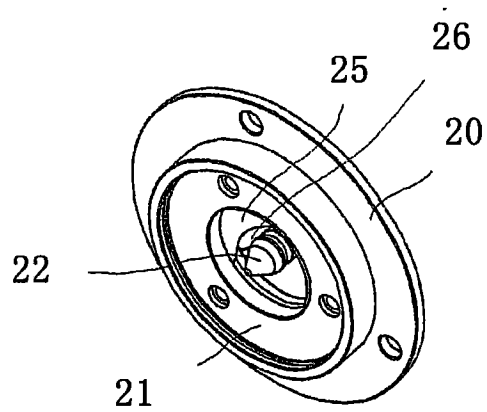


图 7

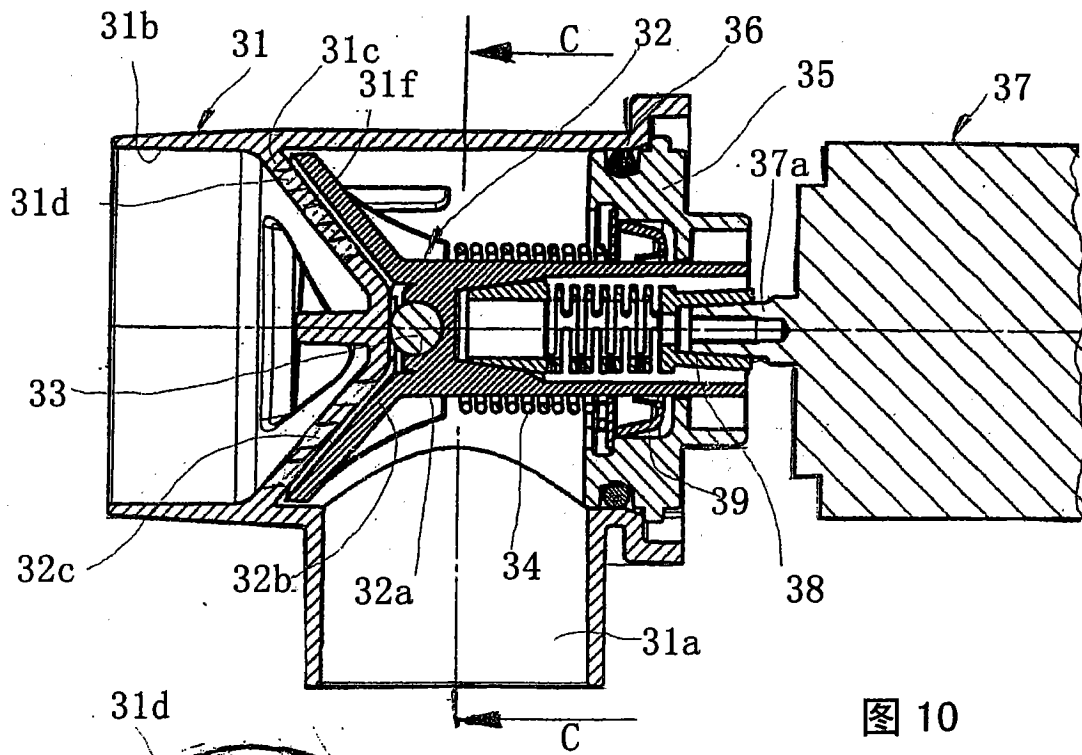


图 10

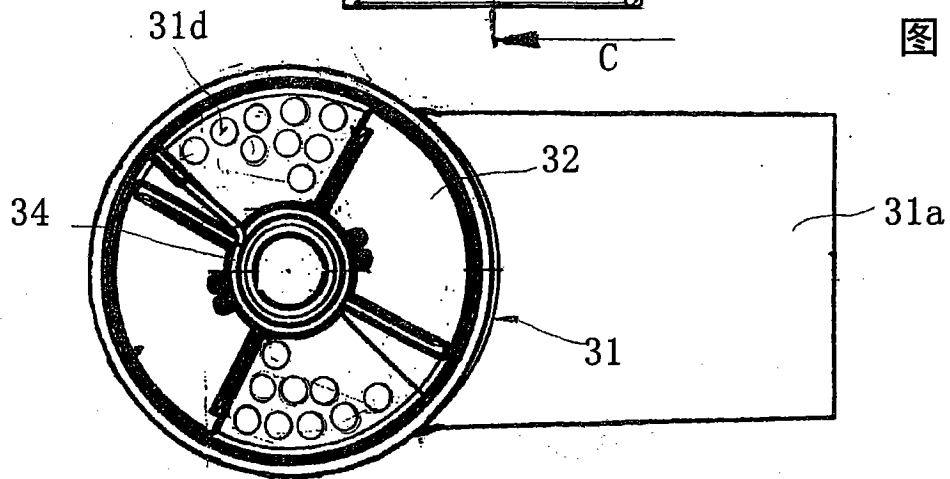


图 8

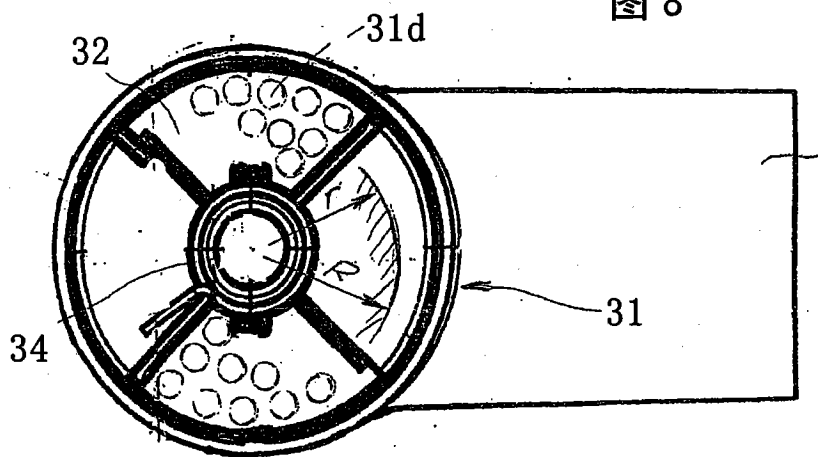


图 9