



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104114216 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201280069696. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 07

A61M 16/00 (2006. 01)

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2011/083972 2011. 12. 14 CN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/057056 2012. 12. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/088319 EN 2013. 06. 20

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 陈同庆 W·周 H·陈

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 蔡洪贵

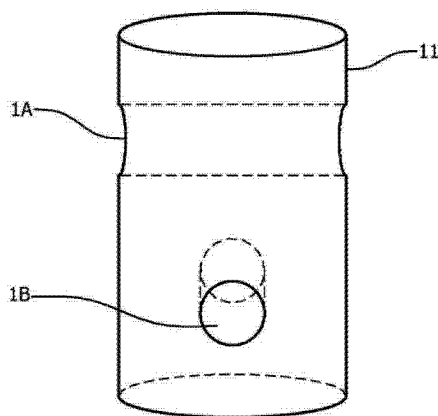
权利要求书4页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

换向阀和高频振荡气流发生器

(57) 摘要

本发明提供一种用于使流体流换向的换向阀,包括:限定圆柱形腔室的阀壳体;形成于所述阀壳体中且通到所述圆柱形腔室内的至少四个通道出口;且还包括以可旋转方式且气密性地接纳于所述阀壳体的所述圆柱形腔室内的阀芯,至少两个通道限定于所述阀芯中,其中所述通道出口和所述通道被布置成使得每次所述阀芯旋转经过90°时所述换向阀可使所述液体流换向一次。本发明还提供一种高频振荡气流发生器。根据本发明,提高了所述气体流的换向频率且因此提高了所述高频振荡气流发生器的效率。



1. 一种用于使流体流换向的换向阀 (10、40、70), 包括:

限定圆柱形腔室 (15、45、75) 的阀壳体 (13、43、73), 至少四个通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2; 2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2'; 3A1、3A2、3B1、3B2) 形成于所述阀壳体 (13、43、73) 中且通到所述圆柱形腔室 (15、45、75) 内; 和

以可旋转方式且气密性地接纳于所述阀壳体 (13、43、73) 的所述圆柱形腔室 (15、45、75) 内的阀芯 (11、41、71), 至少两个通道 (1A、1B; 41A、41B、41C、41D; 3A、3B) 限定于所述阀芯 (11、41、71) 中;

其中所述通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2; 2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2'; 3A1、3A2、3B1、3B2) 和所述通道 (1A、1B; 41A、41B、41C、41D; 3A、3B) 布置成使得所述换向阀 (10、40、70) 能够在每次所述阀芯 (11、41、71) 旋转经过 90° 时使所述液体流换向一次。

2. 根据权利要求 1 所述的用于使流体流换向的换向阀 (10), 其特征在于, 通到所述圆柱形腔室 (15) 内的四个通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2) 形成于所述阀壳体 (13) 中, 其第一通道出口 (1A1) 和第二通道出口 (1A2) 沿直径彼此相对, 其第三通道出口 (1B1) 和第四通道出口 (1B2) 沿直径彼此相对, 连接所述第三通道出口 (1B1) 与所述第四通道出口 (1B2) 的直线平行于连接所述第一通道出口 (1A1) 与所述第二通道出口 (1A2) 的直线; 并且

其中所述阀芯 (11) 是圆柱形阀芯, 在所述圆柱形阀芯 (11) 中限定有两个通道 (1A、1B), 所述两个通道 (1A、1B) 中的第一通道 (1A) 和第二通道 (1B) 彼此间隔开且垂直于彼此, 所述第一通道 (1A) 和所述第二通道 (1B) 两者都延伸经过所述圆柱形阀芯 (11) 的中心轴线并且垂直于所述中心轴线, 并且连接所述第三通道出口 (1B1) 和所述第四通道出口 (1B2) 的直线与连接所述第一通道出口 (1A1) 和所述第二通道出口 (1A2) 的直线之间的距离等于所述第一通道 (1A) 和所述第二通道 (1B) 之间的距离。

3. 根据权利要求 1 所述的用于使流体流换向的换向阀 (40), 其特征在于, 通到所述圆柱形腔室 (45) 内的八个通道出口 (2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2') 形成于所述阀壳体 (43) 中, 其第一通道出口 (2A1') 和第二通道出口 (2A2') 沿直径彼此相对, 其第三通道出口 (2B1') 和第四通道出口 (2B2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第三通道出口 (2B1') 和所述第四通道出口 (2B2') 的第二直线平行于连接所述第一通道出口 (2A1') 和所述第二通道出口 (2A2') 的第一直线, 第五通道出口 (2C1') 和第六通道出口 (2C2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第五通道出口 (2C1') 和所述第六通道出口 (2C2') 的第三直线平行于所述第一直线, 第七通道出口 (2D1') 和第八通道出口 (2D2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第七通道出口 (2D1') 和所述第八通道出口 (2D2') 的第四直线平行于所述第一直线; 并且

其中所述阀芯 (41) 是形成中心通道 (42) 的圆柱形中空阀芯, 所述中心通道 (42) 的一端闭合且相反端打开, 包括四个第一孔洞 (2A1、2A2、2A3、2A4) 的第一组孔洞、包括两个第二孔洞 (2B2、2B3) 的第二组孔洞、包括四个第三孔洞 (2C1、2C2、2C3、2C4) 的第三组孔洞和包括两个第四孔洞 (2D1、2D4) 的第四组孔洞均形成于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的壁内, 每一组孔洞均沿着所述圆柱形中空阀芯 (41) 的中心轴线与其它每一组孔洞间隔开, 所述四个第一孔洞 (2A1、2A2、2A3、2A4) 在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的所述第一平面内等距地分布, 其两个沿直径相对的第一孔洞 (2A2、2A3) 经由导管彼此连通以形成第一通道 (41A), 所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯

(41) 的所述中心轴线的第二平面内沿直径相对,连接所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 的直线平行于所述第一通道 (41A),所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 经由导管彼此连通以形成第二通道 (41B),所述四个第三孔洞 (2C1、2C2、2C3、2C4) 在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的第三平面中等距地分布,连接其两个沿直径相对的第三孔洞 (2C1、2C4) 的直线垂直于所述第一通道,所述两个沿直径相对的第三孔洞 (2C1、2C4) 经由导管彼此连通以形成第三通道 (41C),所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的第四平面中沿直径相对,连接所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 的直线垂直于所述第一通道,所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 经由导管彼此连通以形成第四通道 (41D),所述第一直线与所述第二直线之间的距离、所述第二直线与所述第三直线之间的距离、以及所述第三直线与所述第四直线之间的距离分别等于所述第一平面与所述第二平面之间的距离、所述第二平面与所述第三平面之间的距离、以及所述第三平面与所述第四平面之间的距离。

4. 根据权利要求 1 所述的用于使流体流换向的换向阀 (70),其特征在于,通到所述圆柱形腔室 (75) 中的四个通道出口 (3A1、3A2、3B1、3B2) 形成于所述阀壳体 (73) 中且沿着圆周方向等距分布;并且

其中所述阀芯 (71) 包括两个圆形主体 (71a) 和一个间隔部 (71c),所述间隔物将所述两个圆形主体 (71a) 在中心处互连,并且在所述阀芯 (71) 以可旋转方式且气密性地接纳在所述阀壳体 (73) 的所述圆柱形腔室 (75) 内以形成所述换向阀 (70) 时,所述两个圆形主体 (71a)、所述间隔物 (71c) 和所述阀壳体 (73) 一起限定第一通道 (3A) 和第二通道 (3B)。

5. 一种高频振荡气流发生器 (100、200、300),其包括:用于使气体流换向的换向阀 (10、40、70);至少一个鼓风机 (1G1、1G2;2G;3G);用于以可旋转方式驱动所述换向阀 (10、40、70) 的驱动组件 (17;47);以及使所述换向阀 (10、40、70) 与所述至少一个鼓风机 (1G1、1G2;2G;3G) 连接的多个连接线路 (21、25、27;51、55、57、59、61;81、83),所述换向阀 (10、40、70) 包括:

限定圆柱形腔室 (15、45、75) 的阀壳体 (13、43、73),至少四个通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2;2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2';3A1、3A2、3B1、3B2) 形成于所述阀壳体 (13、43、73) 中且通到所述圆柱形腔室 (15、45、75) 内;和

以可旋转方式且气密性地接纳于所述阀壳体 (13、43、73) 的所述圆柱形腔室 (15、45、75) 内的阀芯 (11、41、71),至少两个通道 (1A、1B;41A、41B、41C、41D;3A、3B) 限定于所述阀芯 (11、41、71) 中;

其中所述通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2;2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2';3A1、3A2、3B1、3B2) 和所述通道 (1A、1B;41A、41B、41C、41D;3A、3B) 布置成使得所述换向阀 (10、40、70) 能够在每次所述驱动组件 (17;47) 驱动所述阀芯 (11、41、71) 旋转经过 90° 时使所述气体流换向一次。

6. 根据权利要求 5 所述的高频振荡气流发生器 (100),其特征在于,通到所述圆柱形腔室 (15) 内的四个通道出口 (1A1、1A2、1B1、1B2) 形成于所述阀壳体 (13) 中,其第一通道出口 (1A1) 和第二通道出口 (1A2) 沿直径彼此相对,其第三通道出口 (1B1) 和第四通道出口 (1B2) 沿直径彼此相对,连接所述第三通道出口 (1B1) 与所述第四通道出口 (1B2) 的直线平行于连接所述第一通道出口 (1A1) 与所述第二通道出口 (1A2) 的直线;

其中所述阀芯 (11) 是圆柱形阀芯, 在所述圆柱形阀芯 (11) 中限定有两个通道 (1A、1B), 所述两个通道 (1A、1B) 中的第一通道 (1A) 和第二通道 (1B) 彼此间隔开且垂直于彼此, 所述第一通道 (1A) 和所述第二通道 (1B) 两者都延伸经过所述圆柱形阀芯 (11) 的中心轴线并且垂直于所述中心轴线, 并且连接所述第三通道出口 (1B1) 和所述第四通道出口 (1B2) 的直线与连接所述第一通道出口 (1A1) 和所述第二通道出口 (1A2) 的直线之间的距离等于所述第一通道 (1A) 和所述第二通道 (1B) 之间的距离; 并且

其中所述至少一个鼓风机 (1G1、1G2) 包括第一鼓风机 (1G1) 和第二鼓风机 (1G2), 所述多个连接线路 (21、25、27) 包括第一连接线路 (21)、第二连接线路 (25) 和第三连接线路 (27), 所述第一连接线路 (21) 具有自由端 (23) 且在相反端与所述第二通道出口 (1A2) 和第四通道出口 (1B2) 连接, 所述第二连接线路 (25) 在一端与所述第一通道出口 (1A1) 连接且在相反端与所述第一鼓风机 (1G1) 的出口连接, 所述第三连接线路 (27) 在一端与所述第三通道出口 (1B1) 连接且在相反端与所述第二鼓风机 (1G2) 的入口连接, 并且所述第一鼓风机 (1G1) 的入口 (29) 和所述第二鼓风机 (1G2) 的出口 (31) 通到大气或其它气体源中。

7. 根据权利要求 5 所述的高频振荡气流发生器 (200), 其特征在于, 通到所述圆柱形腔室 (45) 内的八个通道出口 (2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1'、2D2') 形成在所述阀壳体 (43) 中, 其第一通道出口 (2A1') 和第二通道出口 (2A2') 沿直径彼此相对, 其第三通道出口 (2B1') 和第四通道出口 (2B2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第三通道出口 (2B1') 和所述第四通道出口 (2B2') 的第二直线平行于连接所述第一通道出口 (2A1') 和所述第二通道出口 (2A2') 的第一直线, 第五通道出口 (2C1') 和第六通道出口 (2C2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第五通道出口 (2C1') 和所述第六通道出口 (2C2') 的第三直线平行于所述第一直线, 第七通道出口 (2D1') 和第八通道出口 (2D2') 沿直径彼此相对, 并且连接所述第七通道出口 (2D1') 和所述第八通道出口 (2D2') 的第四直线平行于所述第一直线;

其中所述阀芯 (41) 是形成中心通道 (42) 的圆柱形中空阀芯, 所述中心通道 (42) 的一端闭合且相反端打开, 包括四个第一孔洞 (2A1、2A2、2A3、2A4) 的第一组孔洞、包括两个第二孔洞 (2B2、2B3) 的第二组孔洞、包括四个第三孔洞 (2C1、2C2、2C3、2C4) 的第三组孔洞和包括两个第四孔洞 (2D1、2D4) 的第四组孔洞均形成于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的壁内, 每一组孔洞均沿着所述圆柱形中空阀芯 (41) 的中心轴线与其它每一组孔洞间隔开, 所述四个第一孔洞 (2A1、2A2、2A3、2A4) 在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的所述第一平面内等距地分布, 其两个沿直径相对的第一孔洞 (2A2、2A3) 经由导管彼此连通以形成第一通道 (41A), 所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的第二平面内沿直径相对, 连接所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 的直线平行于所述第一通道 (41A), 所述两个第二孔洞 (2B2、2B3) 经由导管彼此连通以形成第二通道 (41B), 所述四个第三孔洞 (2C1、2C2、2C3、2C4) 在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的第三平面中等距地分布, 连接其两个沿直径相对的第三孔洞 (2C1、2C4) 的直线垂直于所述第一通道, 所述两个沿直径相对的第三孔洞 (2C1、2C4) 经由导管彼此连通以形成第三通道 (41C), 所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯 (41) 的所述中心轴线的第四平面中沿直径相对, 连接所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 的直线垂直于所述第一通道, 所述两个第四孔洞 (2D1、2D4) 经由导管彼此连通以形成第四通道

(41D),所述第一直线与所述第二直线之间的距离、所述第二直线与所述第三直线之间的距离、以及所述第三直线与所述第四直线之间的距离分别等于所述第一平面与所述第二平面之间的距离、所述第二平面与所述第三平面之间的距离、以及所述第三平面与所述第四平面之间的距离;

其中所述至少一个鼓风机包括一个鼓风机(2G),所述多个连接线路包括第一连接线路(51)、第二连接线路(55)、第三连接线路(57)、第四连接线路(59)和第五连接线路(61),所述第一连接线路(51)具有自由端(53)且在相反端与所述第三通道出口(2B1')和所述第七通道出口(2D1')连接,所述第二连接线路(55)在一端与所述第五通道出口(2C1')连接且在相反端与所述鼓风机(2G)的入口连接,所述第三连接线路(57)在一端与所述鼓风机(2G)的出口连接且在相反端与所述第一通道出口(2A1')连接,所述第四连接线路(59)在一端与所述第二通道出口(2A2')连接且在相反端与所述第四通道出口(2B2')连接,并且所述第五连接线路(61)在一端与所述第六通道出口(2C2')连接且在相反端与所述第八通道出口(2D2')连接,并且所述中空阀芯(41)的所述中心通道(42)的所述自由端(63)通到大气或其它气体源中。

8. 根据权利要求5所述的高频振荡气流发生器(300),其特征在于,通到所述圆柱形腔室(75)中的四个通道出口(3A1、3A2、3B1、3B2)形成于所述阀壳体(73)中且沿着圆周方向等距分布;

其中所述阀芯(71)包括两个圆形主体(71a)和一个间隔物(71c),所述间隔物将所述两个圆形主体(71a)在中心处互连,在所述阀芯(71)以可旋转方式且气密性地接纳在所述阀壳体(73)的所述圆柱形腔室(75)内以形成所述换向阀(70)时,所述两个圆形主体(71a)、所述间隔物(71c)和所述阀壳体(73)一起限定第一通道(3A)和第二通道(3B);并且

其中所述至少一个鼓风机包括一个鼓风机(3G),所述多个连接线路(81、83)包括第一连接线路(81)和第二连接线路(83),所述第一连接线路(81)在一端与所述鼓风机(3G)的出口连接且在相反端与所述四个通道出口(3A1、3A2、3B1、3B2)中的第一通道出口(3A1)连接,所述第二连接线路(83)在一端与所述四个通道出口(3A1、3A2、3B1、3B2)中的与所述第一通道出口(3A1)沿直径相对的第二通道出口(3B1)连接且在相反端与所述鼓风机(3G)的入口连接,并且第三通道出口(3A2)和第四通道出口(3B2)中的一个保持不被阻塞且另外一个出口通到大气中或其它气体源中。

9. 根据权利要求5所述的高频振荡气流发生器(100、200、300),其特征在于,通过改变所述驱动组件(17、47)的旋转频率来调整由所述高频振荡气流发生器(100、200、300)产生的所述气体流的换向频率。

10. 根据权利要求5所述的高频振荡气流发生器(100、200、300),其特征在于,通过改变所述鼓风机(1G1、1G2;2G;3G)的旋转速度来调整由所述高频振荡气流发生器(100、200、300)产生的所述气体流的流速。

换向阀和高频振荡气流发生器

发明领域

[0001] 本发明涉及向患者提供高频可变压力以治疗呼吸性疾病，并且尤其是涉及换向阀和包括此种换向阀的高频振荡气流发生器。

背景技术

[0002] 一种通常称为“高频通气”的通气技术广泛地用于增强患者的呼吸速率，以辅助患者呼吸和 / 或从患者的呼吸系统移除累积的分泌物。根据此技术，被传送到患者呼吸系统的气体流的压力以相对高的频率在两个等级之间振荡。因此，对于此技术来说，高振荡频率是重要的。

[0003] US6708690B1 公开了一种于向患者提供高频可变压力的设备。所述设备包括气体回路、设置在气体回路中的阀、用于驱动所述阀的驱动组件和设置在所述气体回路中的两个鼓风机。所述阀包括大体为圆柱形的阀构件，所述阀构件具有第一轴向表面、第二轴向表面和侧表面。所述圆柱形构件中限定有从所述第一轴向表面延伸到所述侧表面的第一部分的第一通道和从所述第二轴向表面延伸到所述侧表面的第二部分的第二通道。当阀旋转到绕圆柱形阀构件的中心轴线间隔开 180° 的第一位置和第二位置时，所述设备分别产生正压和负压，所述正压将气体流传送到患者的呼吸系统，所述负压从患者的呼吸系统传送气体流。用于驱动阀的驱动组件每旋转经过 360° 一次，阀就使气体流换向两次。

[0004] 为了提高将高频可变压力提供给患者的效率，需要设计一种新颖的换向阀来满足使气体流的换向频率尽可能高的要求。

发明内容

[0005] 因此，本发明的目的是提供一种换向阀和一种包括此换向阀的高频振荡气流发生器，该发生器克服了常规的压力振荡技术的缺陷。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供一种用于使流体流换向的换向阀，所述换向阀包括：

[0007] 限定圆柱形腔室的阀壳体，至少四个通道出口形成于所述阀壳体中且通到所述圆柱形腔室中；和

[0008] 以可旋转方式且气密性地接纳于所述阀壳体的圆柱形腔室内的阀芯，至少两个通道限定于所述阀芯中；

[0009] 其中所述通道出口和所述通道被布置成使得所述换向阀可在每次阀芯旋转经过 90° 时使液体流换向一次。

[0010] 优选地，通到所述圆柱形腔室内的四个通道出口形成于阀壳体中，其第一通道出口和第二通道出口沿直径彼此相对，其第三通道出口和第四通道出口沿直径彼此相对，连接所述第三通道出口与所述第四通道出口的直线平行于连接所述第一通道出口与所述第二出口的直线。所述阀芯是圆柱形阀芯，其中限定有两个通道，其中所述两个通道中的第一通道和第二通道间隔开且垂直于彼此延伸，并且所述第一通道和所述第二通道两者都延伸

经过所述圆柱形阀芯的中心轴线并且垂直于所述轴线,并且连接所述第三通道出口和所述第四通道出口的直线与连接所述第一通道出口和所述第二出口的直线之间的距离等于所述第一通道和所述第二通道之间的距离。

[0011] 优选地,在阀壳体中形成通到圆柱形腔室内的八个通道出口,其第一通道出口和第二通道出口沿直径彼此相对,其第三通道出口和第四通道出口沿直径彼此相对,并且连接所述第三通道出口和所述第四通道出口的第二直线平行于连接所述第一通道出口和所述第二通道出口的第一直线,第五通道出口和第六通道出口沿直径彼此相对,并且连接第五通道出口和第六通道出口的第三直线平行于第一直线,第七通道出口和第八通道出口沿直径彼此相对,并且连接所述第七通道出口和所述第八通道出口的第四直线平行于所述第一直线。所述阀芯是形成中心通道的圆柱形中空阀芯,所述中心通道的一端闭合且相反端打开,包括四个第一孔洞的第一组孔洞、包括两个第二孔洞的第二组孔洞、包括四个第三孔洞的第三组孔洞和包括两个第四孔洞的第四组孔洞均形成于所述圆柱形中空阀芯的壁内,且每一组孔洞均沿着所述圆柱形中空阀芯的中心轴线与每一个其它组孔洞间隔开,所述四个第一孔洞在垂直于圆柱形中空阀芯的中心轴线的第二平面内等距地分布,其两个沿直径相对的第一孔洞经由导管彼此连通以形成第一通道,两个第二孔洞分布在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第三平面内沿直径相对,连接所述两个第二孔洞的直线平行于所述第一通道,所述两个第二孔洞经由导管彼此连通以形成第二通道,所述四个第三孔洞在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第四平面中等距地分布,连接其两个沿直径相对的第三孔洞的直线垂直于所述第一通道,所述两个沿直径相对的第三孔洞经由导管彼此连通以形成第三通道,所述两个第四孔洞在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第五平面中沿直径相对分布,连接所述两个第四孔洞的直线垂直于所述第一通道,所述两个第四孔洞经由导管彼此连通以形成第四通道,所述第一直线与第二直线之间的距离、第二直线与第三直线之间的距离、以及第三直线与第四直线之间的距离分别等于第一平面与第二平面之间的距离、第二平面与第三平面之间的距离、以及第三平面与第四平面之间的距离。

[0012] 优选地,在阀壳体中形成通到圆柱形腔室内的四个通道出口,所述通道出口沿着圆周方向等距地分布。所述阀芯包括两个圆形主体和一个间隔物,所述间隔物将所述两个圆形主体在中心处互连,并且在所述阀芯以可旋转方式且气密性地接纳在阀壳体的圆柱形腔室内以形成换向阀时,所述两个圆形主体、所述间隔物和所述阀壳体一起限定第一通道和第二通道。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供一种高频振荡气流发生器,包括:用于使气体流换向的换向阀;至少一个鼓风机;用于以可旋转方式驱动所述换向阀的驱动组件;和使所述换向阀与所述至少一个鼓风机连接的多个连接线路,所述换向阀包括:

[0014] 限定圆柱形腔室的阀壳体,至少四个通道出口形成于所述阀壳体中且通到所述圆柱形腔室中;和

[0015] 以可旋转方式且气密性地接纳于所述阀壳体的圆柱形腔室内的阀芯,至少两个通道限定于所述阀芯中;

[0016] 其中所述通道出口和所述通道被布置成使得所述换向阀可在每次驱动组件驱动阀芯旋转经过 90° 时使气体流换向一次。

[0017] 优选地,通到所述圆柱形腔室内的四个通道出口形成于阀壳体中,其第一通道出

口和第二通道出口沿直径彼此相对,其第三通道出口和第四通道出口沿直径彼此相对,连接所述第三通道出口与所述第四通道出口的直线平行于连接所述第一通道出口与所述第二出口的直线。所述阀芯是圆柱形阀芯,所述圆柱形阀芯中限定有两个通道,所述两个通道中的第一通道和第二通道彼此间隔开且垂直于彼此,所述第一通道和所述第二通道两者都延伸经过所述圆柱形阀芯的中心轴线并且垂直于所述中心轴线,并且连接所述第三通道出口和所述第四通道出口的直线与连接所述第一通道出口和所述第二出口的直线之间的距离等于所述第一通道和所述第二通道之间的距离。所述至少一个鼓风机包括第一鼓风机和第二鼓风机,所述多个连接线路包括第一连接线路、第二连接线路和第三连接线路,所述第一连接线路具有一个自由端且在相反端与第二通道出口和第四出口连接,所述第二连接线路在一端与第一通道出口连接且在相反端与第一鼓风机的出口连接,所述第三连接线路在一端与第三通道出口连接且在相反端与第二鼓风机的入口连接,并且所述第一鼓风机的入口和第二鼓风机的出口通到大气或其它气体源中。

[0018] 优选地,在阀壳体中形成通到圆柱形腔室内的八个通道出口,其第一通道出口和第二通道出口沿直径彼此相对,其第三通道出口和第四通道出口沿直径彼此相对,并且连接所述第三通道出口和所述第四通道出口的第二直线平行于连接所述第一通道出口和所述第二通道出口的第一直线,第五通道出口和第六通道出口沿直径彼此相对,并且连接第五通道出口和第六通道出口的第三直线平行于第一直线,第七通道出口和第八通道出口沿直径彼此相对,并且连接所述第七通道出口和所述第八通道出口的第四直线平行于所述第一直线。所述阀芯是形成中心通道的圆柱形中空阀芯,所述中心通道的一端闭合且相反端打开,包括四个第一孔洞的第一组孔洞、包括两个第二孔洞的第二组孔洞、包括四个第三孔洞的第三组孔洞和包括两个第四孔洞的第四组孔洞均形成于所述圆柱形中空阀芯的壁内,每一组孔洞均沿着所述圆柱形中空阀芯的中心轴线与每一个其它组孔洞间隔开,所述四个第一孔洞在垂直于圆柱形中空阀芯的中心轴线的第二平面内等距地分布,其两个沿直径相对的第一孔洞经由导管彼此连通以形成第一通道,两个第二孔洞分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第三平面内沿直径相对,连接所述两个第二孔洞的直线平行于所述第一通道,所述两个第二孔洞经由导管彼此连通以形成第二通道,所述四个第三孔洞在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第四平面中等距地分布,连接其两个沿直径相对的第三孔洞的直线垂直于所述第一通道,所述两个沿直径相对的第三孔洞经由导管彼此连通以形成第三通道,所述两个第四孔洞分布成在垂直于所述圆柱形中空阀芯的中心轴线的第五平面中沿直径相对,连接所述两个第四孔洞的直线垂直于所述第一通道,所述两个第四孔洞经由导管彼此连通以形成第四通道,所述第一直线与第二直线之间的距离、第二直线与第三直线之间的距离、以及第三直线与第四直线之间的距离分别等于第二平面与第三平面之间的距离、第三平面与第四平面之间的距离、以及第四平面与第五平面之间的距离。所述至少一个鼓风机包括一个鼓风机,所述多个连接线路包括第一连接线路、第二连接线路、第三连接线路、第四连接线路和第五连接线路,所述第一连接线路具有一个自由端且在相反端与第三通道出口和第七通道出口连接,所述第二连接线路在一端与第五通道出口连接且在相反端与鼓风机的入口连接,所述第三连接线路在一端与鼓风机的出口连接且在相反端与第一通道出口连接,所述第四连接线路在一端与第二通道出口连接且在相反端与第四通道出口连接,并且所述第五连接线路在一端与第六通道出口连接且在相反端与第八通

道出口连接,所述中空阀芯的中心通道的自由端通到大气或其它气体源中。

[0019] 优选地,在阀壳体中形成通到圆柱形腔室内的四个通道出口,所述通道出口沿着圆周方向等距地分布。所述阀芯包括两个圆形主体和将所述两个圆形主体在中心处互连的间隔物;在所述阀芯可旋转地且气密性地接纳在阀壳体的圆柱形腔室内以形成换向阀时,所述两个圆形主体、所述间隔物和所述阀壳体一起限定第一通道和第二通道。所述至少一个鼓风机包括一个鼓风机,所述多个连接线路包括第一连接线路和第二连接线路,所述第一连接线路在一端与鼓风机的出口连接且在相反端与四个通道出口的第一通道出口连接,所述第二连接线路在一端与四个通道出口的与所述第一通道出口沿直径相对的第二通道出口连接,且在相反端与鼓风机的入口连接,第三通道出口和第四通道出口中的一个出口保持不被阻塞且另外一个出口通到大气中或其它气体源中。

[0020] 优选地,通过改变驱动组件的旋转频率来调整高频振荡气流发生器所产生的气体流的换向频率。

[0021] 优选地,通过改变鼓风机的旋转速度来调整高频振荡气流发生器所产生的气体流的流速。

[0022] 在参考附图考虑到下面的描述和所附的权利要求书之后,本发明的这些和其它目的、特征和特点以及结构相关元件和部件组合的操作方法和功能、制造的经济性将变得更加显而易见,所有的这些描述以及权利要求和附图形成本说明书的一部分,其中,类似的元件符号指明不同的附图中的相应部分。然而,将会清楚地理解,这些附图仅出于例示和描述的目的,并不旨在作为对本发明的限制的限定。

附图说明

[0023] 图 1 为根据本发明的第一实施例的换向阀的阀芯的透视图;

[0024] 图 2 为根据本发明的第一实施例的换向阀的阀壳体的透视图;

[0025] 图 3 为包括根据本发明第一实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来;

[0026] 图 4 为包括根据本发明第一实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统;

[0027] 图 5 为根据本发明的第二实施例的换向阀的阀芯的透视图;

[0028] 图 6 为根据本发明的第二实施例的换向阀的阀壳体的透视图;

[0029] 图 7 为包括根据本发明第二实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来;

[0030] 图 8 为包括根据本发明第二实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统;

[0031] 图 9 为根据本发明的第三实施例的换向阀的分解透视图;

[0032] 图 10 为包括根据本发明第三实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来;并且

[0033] 图 11 为包括根据本发明第三实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统。

具体实施方式

[0034] 图 1 为根据本发明的第一实施例的换向阀的阀芯的透视图且图 2 为根据本发明的第一实施例的换向阀的阀壳体的透视图。如图 1 和 2 所示,根据本发明第一实施例的换向阀 10 包括圆柱形阀芯 11。圆柱形阀芯 11 限定第一通道 1A 和第二通道 1B。第一通道 1A 和第二通道 1B 彼此间隔开且垂直于彼此。第一通道 1A 和第二通道 1B 两者都延伸经过圆柱形阀芯 11 的中心轴线且垂直于所述中心轴线。

[0035] 换向阀 10 还包括阀壳体 13。阀壳体 13 限定圆柱形腔室 15。通到圆柱形腔室 15 内的四个通道出口 1A1、1A2、1B1 和 1B2 形成于阀壳体 13 中。第一通道出口 1A1 和第二通道出口 1A2 沿直径彼此相对。第三通道出口 1B1 和第四通道出口 1B2 沿直径彼此相对。连接第三通道出口 1B1 和第四通道出口 1B2 的直线平行于连接第一通道出口 1A1 和第二通道出口 1A2 的直线。连接第三通道出口 1B1 和第四通道出口 1B2 的直线与连接第一通道出口 1A1 和第二通道出口 1A2 的直线之间的距离等于第一通道 1A 和第二通道 1B 之间的距离。因此,在将圆柱形阀芯 11 以可旋转方式且气密性地接纳于阀壳体 13 的圆柱形腔室 15 内以形成换向阀 10 时,第一通道 1A 可与第一通道出口 1A1 和第二通道出口 1A2 对齐,且第二通道 1B 可与第三通道出口 1B1 和第四通道出口 1B2 对齐。

[0036] 图 3 为包括根据本发明第一实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来。图 4 为包括根据本发明第一实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统。如图 3 和 4 所示,高频振荡气流发生器 100 包括:根据本发明第一实施例的换向阀 10;第一鼓风机 1G1;第二鼓风机 1G2;和用于以可旋转方式驱动换向阀 10 的驱动组件 17。驱动组件 17 经由轴件 19 与圆柱形阀芯 11 联接。驱动组件 17 可为电动马达。然而,驱动组件 17 也可可为气动式或液压式马达。

[0037] 高频振荡气流发生器 100 还包括第一连接线路 21,所述第一连接线路具有一个自由端 23 且在相反端与换向阀 10 的四个通道出口中的两个出口连接,例如第二通道出口 1A2 和第四出口 1B2。高频振荡气流发生器 100 还包括第二连接线路 25 和第三连接线路 27,所述第二连接线路在一端与换向阀 10 的第一通道出口 1A1 连接且在相反端与第一鼓风机 1G1 的出口连接,所述第三连接线路在一端与换向阀 10 的第三通道出口 1B1 连接且在相反端与第二鼓风机 1G2 的入口连接。第一鼓风机 1G1 的入口 29 和第二鼓风机 1G2 的出口 31 通到大气中。当然,第一鼓风机 1G1 的入口 29 和第二鼓风机 1G2 的出口 31 也可通到任何其它合适的气体源中。

[0038] 当高频振荡气流发生器 100 在操作中时,驱动组件 17 驱动圆柱形阀芯 11 在阀壳体 13 内沿着箭头 R 所指示的方向气密性地旋转。当圆柱形阀芯 11 旋转 to 如图 3 所示的位置时,换向阀 10 的第一通道 1A 被阀壳体阻塞,而第二通道 1B 与第三通道出口 1B1 和第四通道出口 1B2 连通。此时,在第二鼓风机 1G2 的作用下,气体流沿着空心箭头所指示的方向从第一连接线路 21 的自由端 23 经过第一连接线路 21、第二通道 1B 和第三连接线路 27 到达第二鼓风机 1G2 的出口 31。

[0039] 当圆柱形阀芯 11 从图 3 所示的位置进一步旋转经过 90° 到达图 4 所示的位置时,换向阀 10 的第一通道 1A 与第一通道出口 1A1 和第二通道出口 1A2 连通,而第二通道 1B 被阀壳体 13 阻塞。此时,在第一鼓风机 1G1 的作用下,气体流沿着实心箭头所指示的方向从

第一鼓风机 1G1 的入口 29 经过第二连接线路 25、第一通道 1A 和第一连接线路 21 到达第一连接线路的自由端 23。与图 3 所示相比,气体流在第一连接线路 21 的自由端处换向。

[0040] 当圆柱形阀芯 11 从图 4 所示的位置进一步旋转经过 90° 时,换向阀 10 返回到图 3 所示的位置。周期性地重复此过程。第一连接线路 21 的自由端 23 通常联接到患者的气道,使得高频振荡气流发生器 100 交替地产生负压和正压,以分别使气体流从患者的呼吸系统传送出来和将气体流传送到患者的呼吸系统。显而易见,每次驱动组件 17 驱动圆柱形阀芯 11 旋转经过 360° 时,换向阀 10 就使气体流在第一连接线路 21 的自由端 23 处换向四次。换句话说,每次驱动组件 17 驱动圆柱形阀芯 11 旋转经过 90° 时,换向阀 10 就使气体流在第一连接线路 21 的自由端 23 处换向一次。

[0041] 图 5 为根据本发明的第二实施例的换向阀的阀芯的透视图且图 6 为根据本发明的第二实施例的换向阀的阀壳体的透视图。如图 5 和 6 所示,根据本发明第二实施例的换向阀 40 包括圆柱形中空阀芯 41,以形成中心通道 42。中心通道 42 的一端闭合且相反端打开。包括四个第一孔洞 2A1、2A2、2A3 和 2A4 的第一组孔洞、包括两个第二孔洞 2B2 和 2B3 的第二组孔洞、包括四个第三孔洞 2C1、2C2、2C3 和 2C4 的第三组孔洞和包括两个第四孔洞 2D1 和 2D4 的第四组孔洞形成于中空阀芯 41 的壁内。每一组孔洞都沿着圆柱形中空阀芯 41 的中心轴线与其它每一组孔洞间隔开。四个第一孔洞 2A1、2A2、2A3 和 2A4 在垂直于圆柱形中空阀芯 41 的中心轴线的第一平面中等距分布。两个沿直径相对的第一孔洞 2A2 和 2A3 经由导管彼此连通以形成第一通道 41A。两个第二孔洞 2B2 和 2B3 分布成在垂直于圆柱形中空阀芯 41 的中心轴线的第二平面内沿直径相对。与两个第二孔洞 2B2 和 2B3 连接的直线平行于第一通道 41A。两个第二孔洞 2B2 和 2B3 经由导管彼此连通以形成第二通道 41B。四个第三孔洞 2C1、2C2、2C3 和 2C4 在垂直于圆柱形中空阀芯 41 的中心轴线的第三平面中等距分布。与两个沿直径相对的第三孔洞 2C1 和 2C4 连接的直线垂直于第一通道 41A。两个沿直径相对的第三孔洞 2C1 和 2C4 经由导管彼此连通以形成第三通道 41C。两个第四孔洞 2D1 和 2D4 分布成在垂直于圆柱形中空阀芯 41 的中心轴线的第四平面内沿直径相对。与两个第四孔洞 2D1 和 2D4 连接的直线垂直于第一通道 41A。两个第四孔洞 2D1 和 2D4 经由导管彼此连通以形成第四通道 41D。

[0042] 换向阀 40 还包括阀壳体 43。阀壳体 43 限定圆柱形腔室 45。通到圆柱形腔室 45 内的八个通道出口 2A1'、2A2'、2B1'、2B2'、2C1'、2C2'、2D1' 和 2D2' 形成于阀壳体 43 中。第一通道出口 2A1' 和第二通道出口 2A2' 沿直径彼此相对。第三通道出口 2B1' 和第四通道出口 2B2' 沿直径彼此相对,且连接第三通道出口 2B1' 和第四通道出口 2B2' 的第二直线平行于连接第一通道出口 2A1' 和第二通道出口 2A2' 的第一直线。第五通道出口 2C1' 和第六通道出口 2C2' 沿直径彼此相对,且连接第五通道出口 2C1' 和第六通道出口 2C2' 的第三直线平行于连接第一通道出口 2A1' 和第二通道出口 2A2' 的第一直线。第七通道出口 2D1' 和第八通道出口 2D2' 沿直径彼此相对,且连接第七通道出口 2D1' 和第八通道出口 2D2' 的第四直线平行于连接第一通道出口 2A1' 和第二通道出口 2A2' 的第一直线。第一直线和第二直线之间的距离、第二直线和第三直线之间的距离、以及第三直线和第四直线之间的距离分别等于第一平面和第二平面之间的距离、第二平面和第三平面之间的距离以及第三平面和第四平面之间的距离。因此,当圆柱形中空阀芯 41 以可旋转方式且气密性地接纳在阀壳体 43 的圆柱形腔室 45 内以形成换向阀 40 时,四个第一孔洞 2A1、2A2、2A3 和 2A4 的两个

沿直径相对的孔洞可分别与第一通道出口 2A1' 和第二通道出口 2A2' 对齐,两个第二孔洞 2B2 和 2B3 可分别与第三通道出口 2B1' 和第四通道出口 2B2' 对齐,四个第三孔洞 2C1、2C2、2C3 和 2C4 中的两个沿直径相对的孔洞可分别与第五通道出口 2C1' 和第六通道出口 2C2' 对齐,两个第四孔洞 2D1 和 2D4 可分别与第七通道出口 2D1' 和第八通道出口 2D2' 对齐。

[0043] 图 7 为包括根据本发明第二实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来。图 8 为包括根据本发明第二实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统。如图 7 和 8 所示,高频振荡气流发生器 200 包括:根据本发明第二实施例的换向阀 40;鼓风机 2G;和用于以可旋转方式驱动换向阀 40 的驱动组件 47。驱动组件 47 经由轴件 49 与圆柱形中空阀芯 41 联接。驱动组件 47 可为电动马达。然而,驱动组件 47 也可气动式或液压式马达。

[0044] 高频振荡气流发生器 200 还包括第一连接线路 51,所述第一连接线路具有一个自由端 53 且在相反端与换向阀 40 的八个通道出口中的两个连接,例如第三通道出口 2B1' 和第七通道出口 2D1'。高频振荡气流发生器 200 还包括第二连接线路 55、第三连接线路 57、第四连接线路 59 和第五连接线路 61,所述第二连接线路在一端与换向阀 40 的第五通道出口 2C1' 连接且在相反端与鼓风机 2G 的入口连接,所述第三连接线路在一端与鼓风机 2G 的出口连接且在相反端与换向阀 40 的第一通道出口 2A1' 连接,所述第四连接线路在一端与换向阀 40 的第二通道出口 2A2' 连接且在相反端与换向阀 40 的第四通道出口 2B2' 连接,所述第五连接线路在一端与换向阀 40 的第六通道出口 2C2' 连接且在相反端与换向阀 40 的第八通道出口 2D2' 连接。中空阀芯 41 的中心通道 42 的自由端 63 通到大气中。当然,中心通道 42 的自由端 63 也可通到任何其它合适的气体源中。

[0045] 当高频振荡气流发生器 200 在操作中时,驱动组件 47 驱动圆柱形中空阀芯 41 在阀壳体 43 内气密性地旋转。当圆柱形中空阀芯 41 旋转 to 如图 7 所示的位置时,第一连接线路 51 经由两个第四孔洞 2D1 和 2D4 之间的第四通道 41D 与第五连接线路 61 连通,第五连接线路 61 经由两个沿直径相对的第三孔洞 2C1 和 2C4 之间的第三通道 41C 与第二连接线路 55 连通,第三连接线路 57 经由中心通道 42 与中心通道 42 的自由端 63 连通,第四连接线路 59 和第一连接线路 51 的与第三通道出口 2B1' 连接的分支被中空阀芯 41 的壁阻塞。此时,在鼓风机 2G 的作用下,气体流沿着箭头所指示的方向从第一连接线路 51 的自由端 53 经过第一连接线路 51、第四通道 41D、第五连接线路 61、第三通道 41C、第二连接线路 55、鼓风机 2G、第三连接线路 57 和中心通道 42 流动到中心通道 42 的自由端 63。

[0046] 当圆柱形中空阀芯 41 自图 7 所示的位置进一步旋转经过 90° 到如图 8 所示的位置时,第三连接线路 57 经由两个第一孔洞 2A2 和 2A3 之间的第一通道 41A 与第四连接线路 59 连通,第四连接线路 59 经由两个沿直径相对的第二孔洞 2B2 和 2B3 之间的第二通道 41B 与第一连接线路 51 连通,第二连接线路 55 经由中心通道与中心通道 42 的自由端 63 连通,第五连接线路 61 和第一连接线路 51 的与第七通道出口 2D1' 连接的分支被中空阀芯 41 的壁阻塞。此时,在鼓风机 2G 的作用下,气体流沿着箭头所指示的方向从中心通道 42 的自由端 63 经过中心通道 42、第二连接线路 55、鼓风机 2G、第三连接线路 57、第一通道 41A、第四连接线路 59、第二通道 41B 和第一连接线路 51 流动到第一连接线路 51 的自由端 53。与图 7 所示相比,气体流在第一连接线路 51 的自由端 53 处换向。

[0047] 当圆柱形中空阀芯 41 从图 8 所示的位置进一步旋转经过 90° 时,换向阀 40 返回到图 7 所示的位置。周期性地重复此过程。第一连接线路 51 的自由端 53 通常联接到患者的气道,使得高频振荡气流发生器 200 交替地产生负压和正压,以分别使气体流从患者的呼吸系统传送出来和将气体流传送到患者的呼吸系统。显而易见,每次驱动组件 47 驱动圆柱形中空阀芯 41 旋转经过 360° 时,换向阀 40 就使气体流在第一连接线路 51 的自由端 53 处换向四次。换句话说,每次驱动组件 47 驱动圆柱形阀芯 41 旋转经过 90° 时,换向阀 40 就使气体流在第一连接线路 51 的自由端 53 处换向一次。

[0048] 图 9 为根据本发明的第三实施例的换向阀的分解透视图。如图 9 所示,根据本发明第三实施例的换向阀 70 包括阀芯 71。阀芯 71 包括两个圆形主体 71a 以及将所述两个圆形主体 71a 在中心处互连的间隔物 71c。两个圆形主体 71a 和间隔物 71c 可单独地形成且然后被组装在一起。当然,两个圆形主体 71a 和间隔物 71c 也可一体地形成。

[0049] 换向阀 70 还包括阀壳体 73。阀壳体 73 限定圆柱形腔室 75。在阀壳体 73 中形成通到圆柱形腔室 75 内的四个通道出口 3A1、3A2、3B1 和 3B2,所述四个通道出口沿着圆周方向等距地分布。当阀芯 71 以可旋转方式且气密性地接纳于阀壳体 73 的圆柱形腔室 75 内以形成换向阀 70 时,两个圆柱形主体 71a、间隔物 71c 和阀壳体 73 一起限定第一通道 3A 和第二通道 3B。

[0050] 图 10 为包括根据本发明第三实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生负压以使气体流从患者的呼吸系统传送出来。图 11 为包括根据本发明第三实施例的换向阀的高频振荡气流发生器的示意图,其中所述高频振荡气流发生器产生正压以将气体流传送到患者的呼吸系统。如图 10 和 11 所示,高频振荡气流发生器 300 包括:根据本发明第三实施例的换向阀 70;鼓风机 3G;和用于以可旋转方式驱动换向阀的驱动组件(图中未示出)。驱动组件与阀芯 71 联接。驱动组件可为电动马达。然而,驱动组件也可为气动式或液压式马达。

[0051] 高频振荡气流发生器 300 还包括第一连接线路 81 和第二连接线路 83,所述第一连接线路在一端与鼓风机 3G 的出口连接且在相反端与换向阀 70 的第一通道出口 3A1 连接,所述第二连接线路在一端与换向阀 70 的与第一通道出口 3A1 沿直径相对的第二通道出口 3B1 连接且在相反端与鼓风机 3G 的入口连接。第三通道出口 3A2 可通到大气中,而第四通道出口 3B2 可通到患者气道中,或者反之亦然。当然,第三通道出口 3A2 可通到任何其它合适的气体源中。

[0052] 当高频振荡气流发生器 300 在操作中时,驱动组件驱动阀芯 71 在阀壳体 73 内气密性地旋转。当阀芯 71 旋转 to 图 10 所示的位置时,在鼓风机 3G 的作用下,气体流沿着箭头所指示的方向从阀壳体 73 的第四通道出口 3B2 经过第二通道 3B、第二连接线路 83、鼓风机 3G、第一连接线路 81 和第一通道 3A 到达阀壳体 73 的第三通道出口 3A2。

[0053] 当阀芯 71 从图 10 所示的位置进一步旋转经过 90° 到达图 11 所示的位置时,间隔物 71c 移动到垂直于图 10 所示位置的位置。此时,在鼓风机 3G 的作用下,气体流沿着箭头所指示的方向从阀壳体 73 的第三通道出口 3A2 经过第一通道 3A、第二连接线路 83、鼓风机 3G、第一连接线路 81 和第二通道 3B 到达阀壳体 73 的第四通道出口 3B2。

[0054] 当阀芯 71 从图 11 所示的位置进一步旋转经过 90° 时,换向阀 70 返回到图 10 所示的位置。周期性地重复此过程。如果第四通道出口 3B2 联接到患者的气道,则高频振荡

气流发生器 300 交替地产生负压和正压,以分别使气体流从患者的呼吸系统传送出来和将气体流传送到患者的呼吸系统。显而易见,每次驱动组件驱动阀芯 71 旋转经过 360° 时,换向阀 70 就使气体流在第四通道出口 3B2 处换向四次。换句话说,每次驱动组件驱动阀芯 71 旋转经过 90° 时,换向阀 70 就使气体流在第四通道出口 3B2 处换向一次。

[0055] 根据第二和第三实施例的高频振荡气流发生器仅需一个鼓风机,而根据第一实施例的高频振荡气流发生器需要两个鼓风机。与根据第一实施例的高频振荡气流发生器相比,根据第二和第三实施例的高频振荡气流发生器是紧凑而轻便的。

[0056] 根据本发明,每次阀芯旋转经过 360° 时,换向阀使高频振荡气流发生器所产生的气体流换向四次。根据本发明,气体流的换向频率和因此高频振荡气流发生器的频率是传统的压力振荡技术的两倍。

[0057] 通过改变驱动组件的旋转频率,可调整由根据本发明的高频振荡气流发生器所产生的气体流的换向频率。气体流的流速可通过改变鼓风机的旋转速度来调整。

[0058] 在上述实施例中,根据本发明的换向阀用于使气体流换向。但应当理解,根据本发明的换向阀是用于使液体流换向的。

[0059] 虽然出于图示的目的在目前认为最实用和最优选的实施例基础上对本发明进行了详细描述,但将会理解,这些细节仅仅是为了该目的,且本发明并不限于所公开的这些实施例,而是相对,本发明旨在涵盖在所附的权利要求的精神和范围内的变化和等同布置。

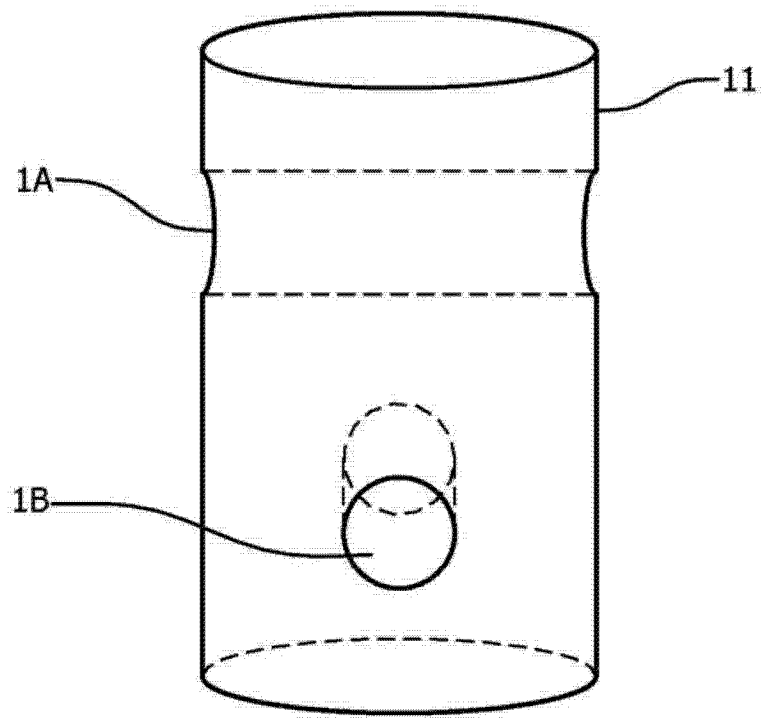


图 1

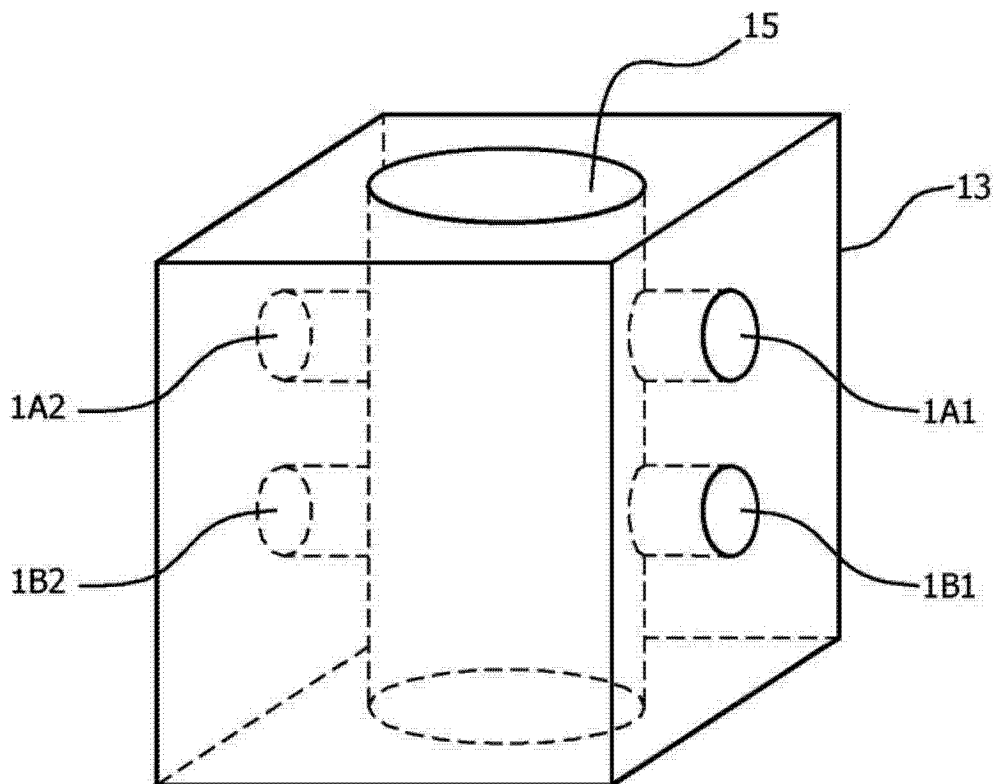


图 2

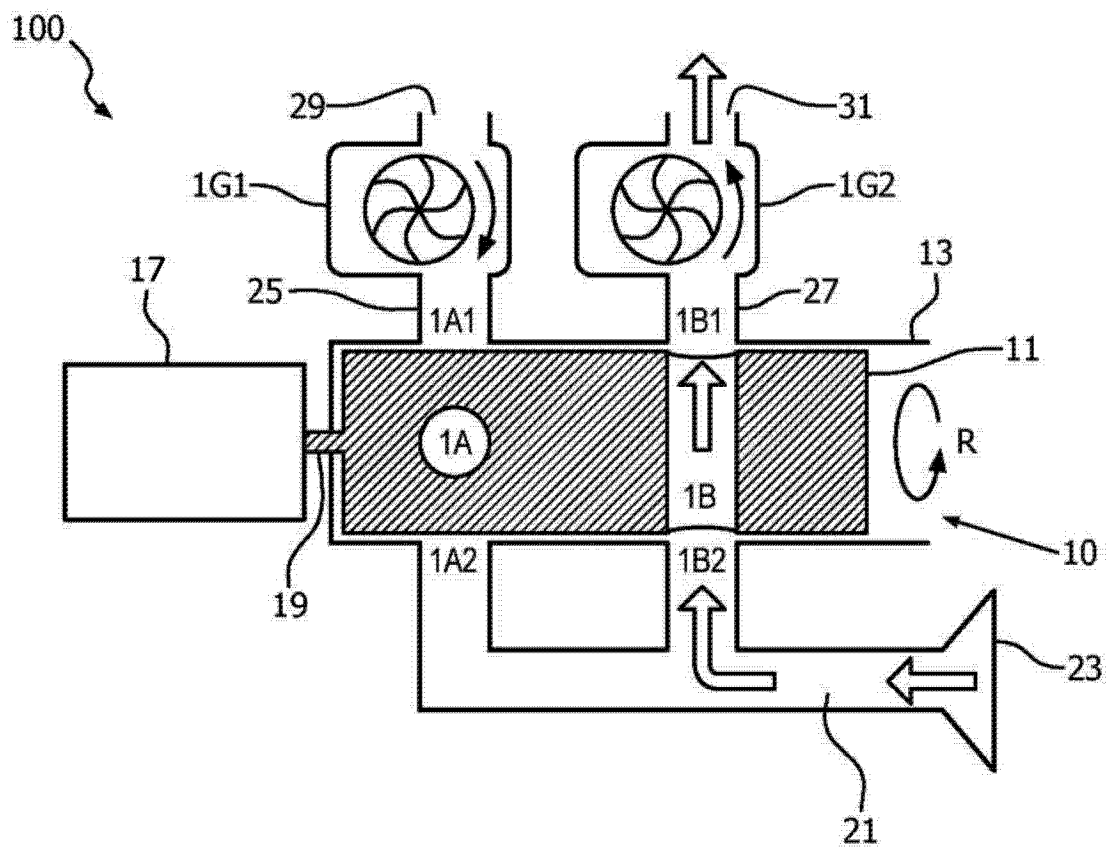


图 3

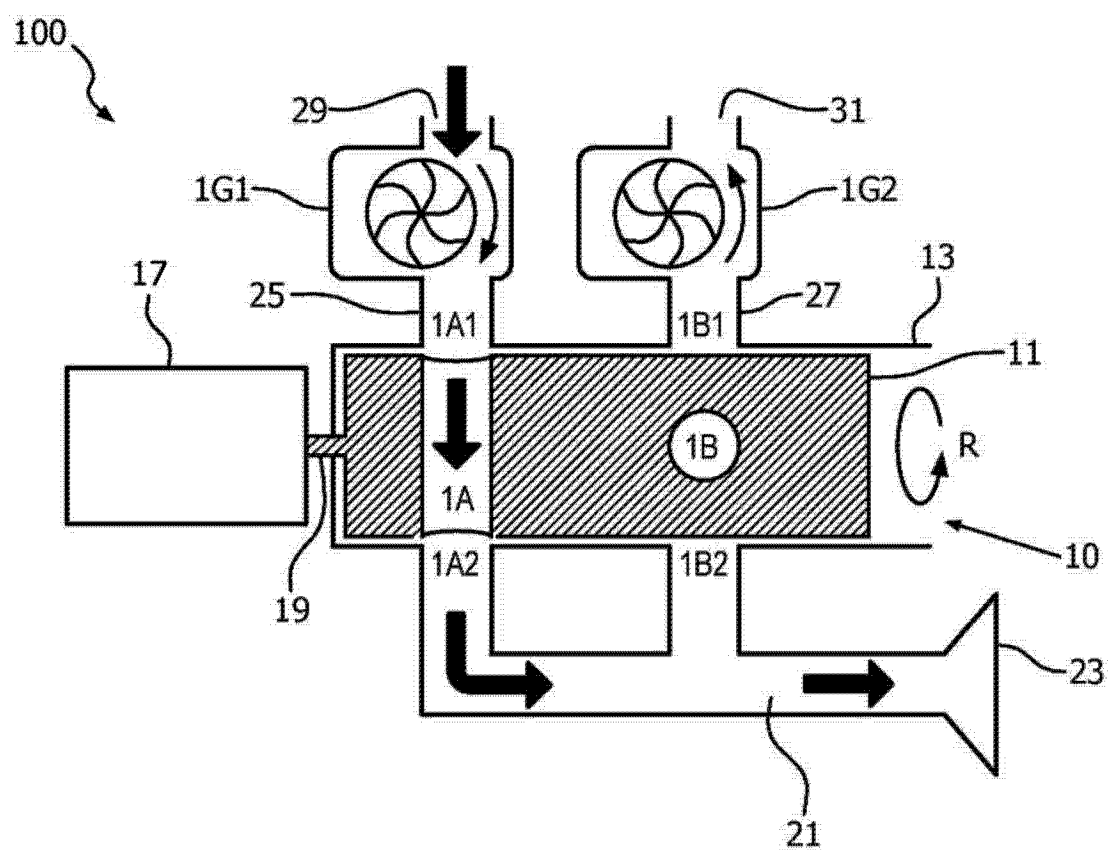


图 4

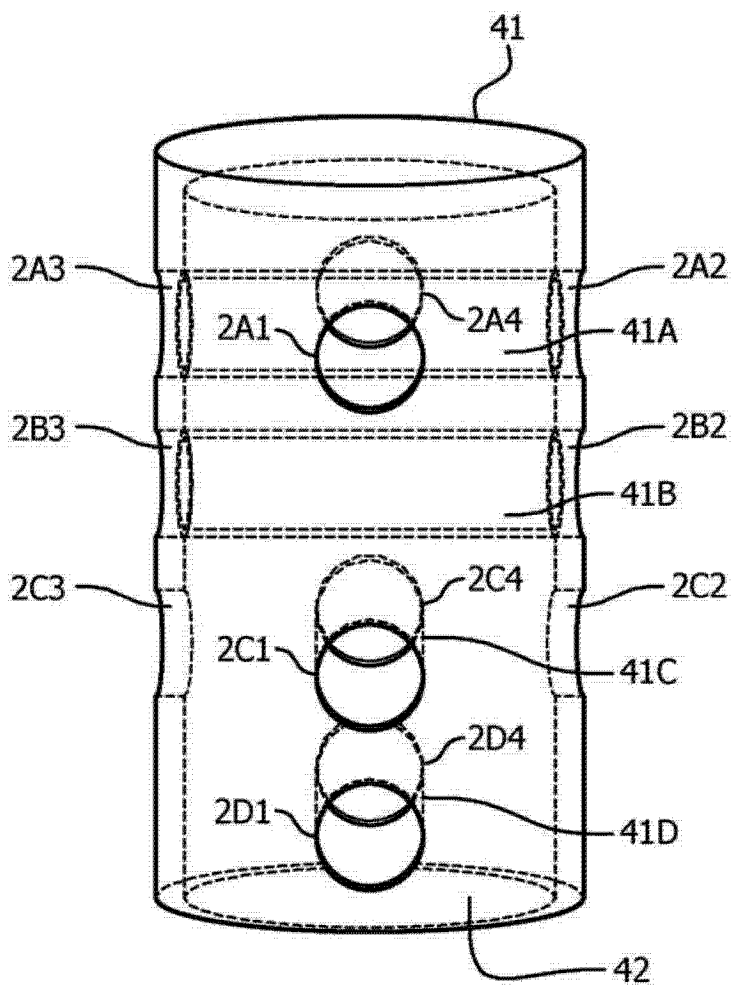


图 5

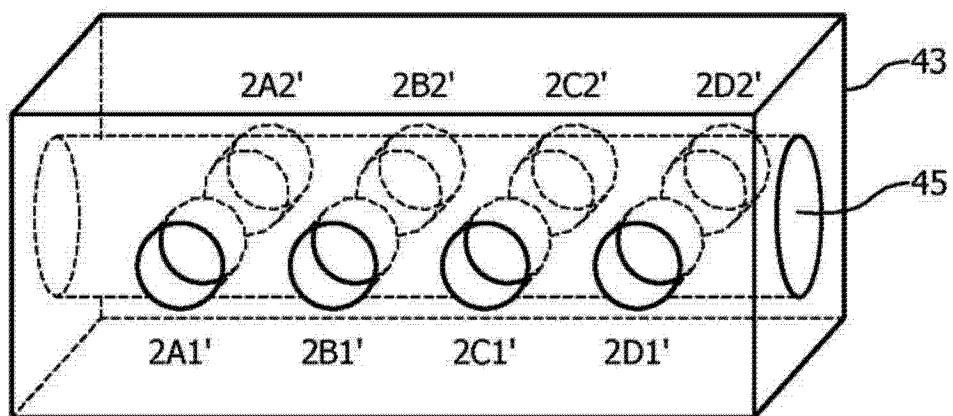


图 6

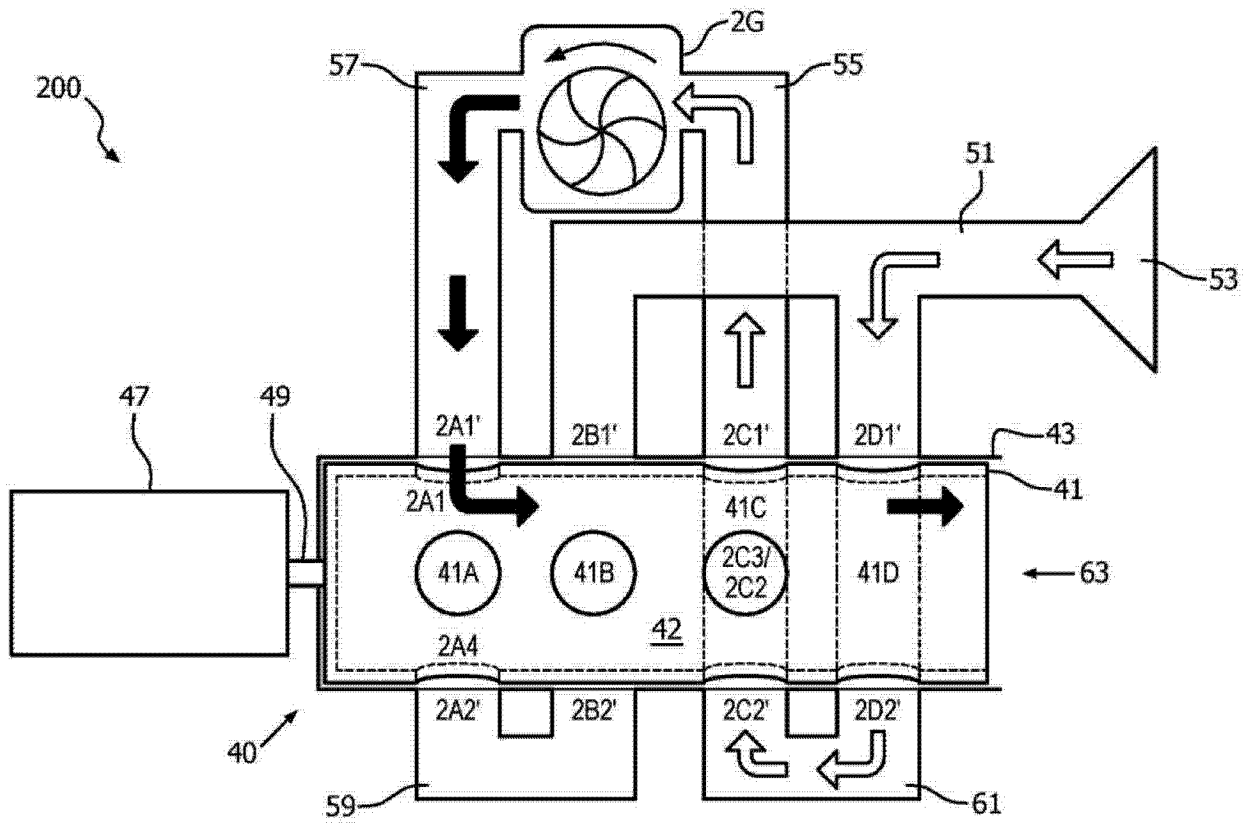


图 7

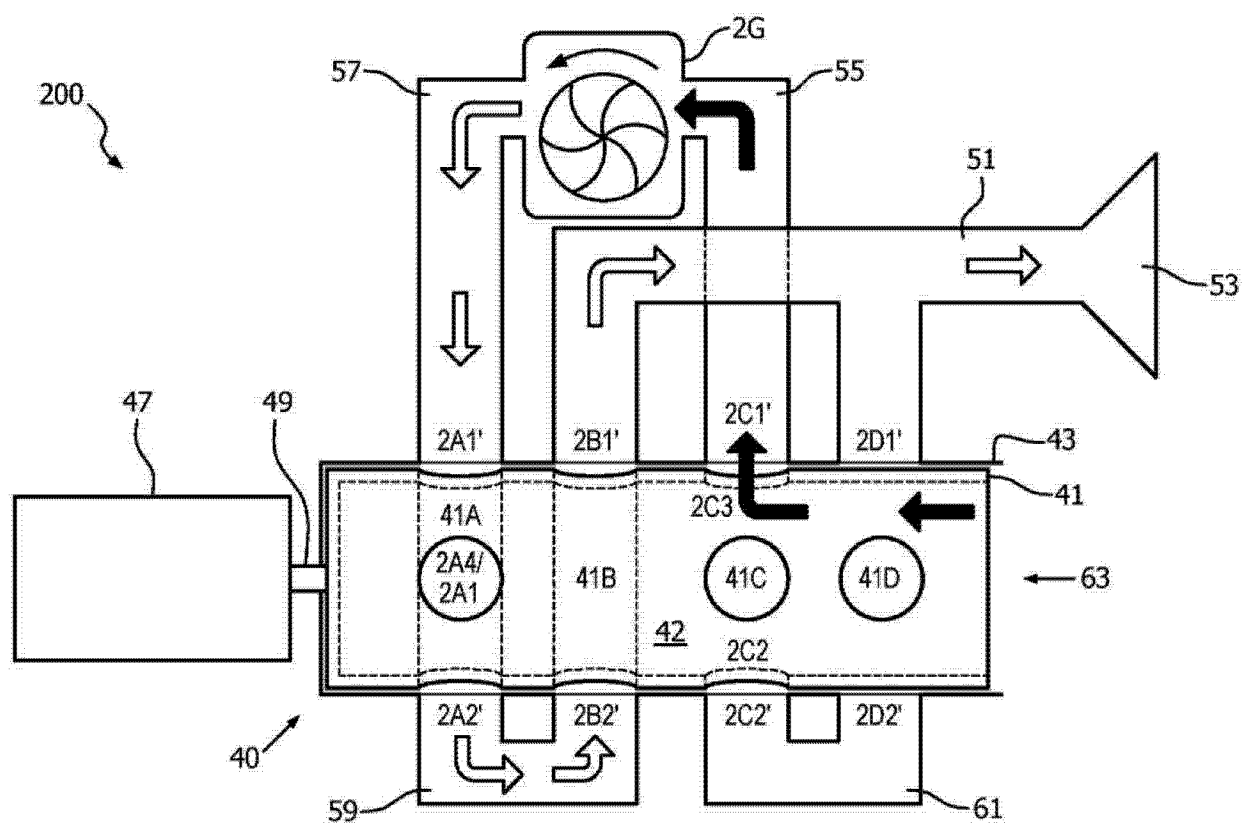


图 8

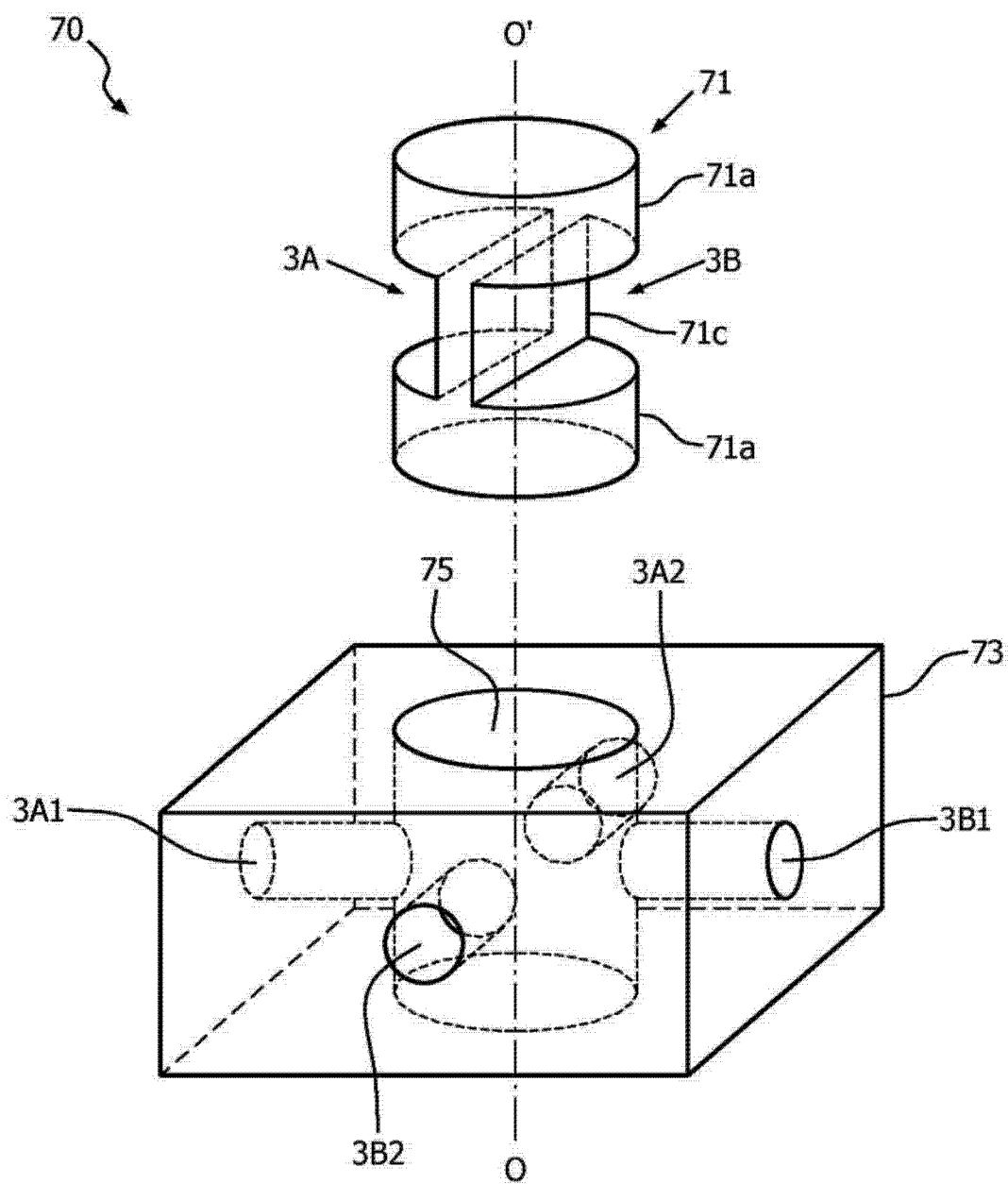


图 9

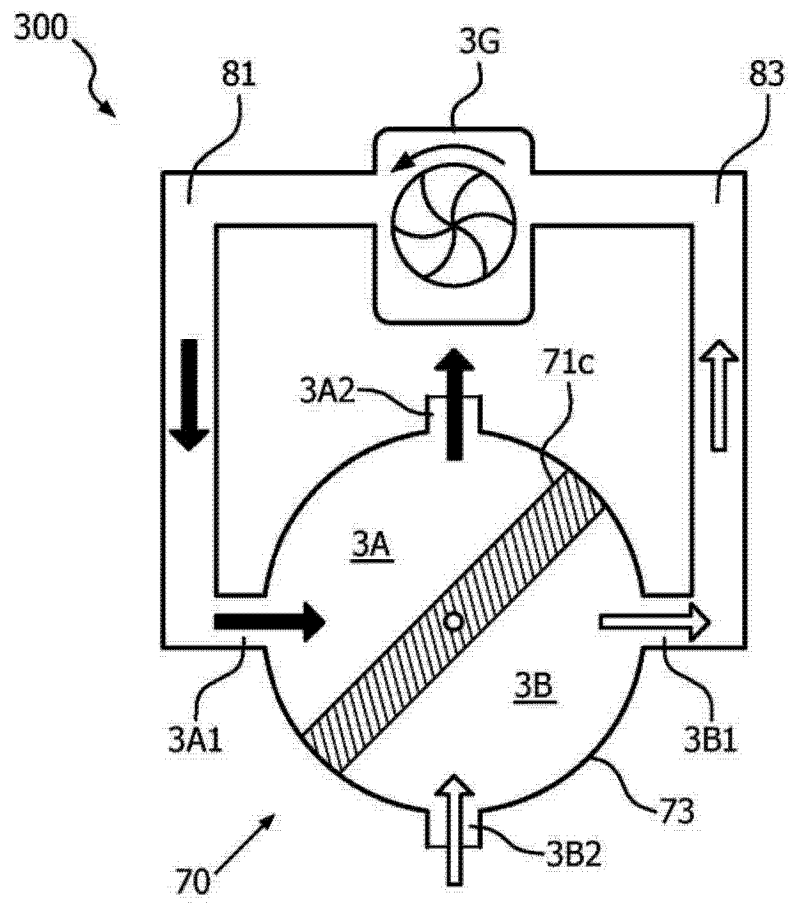


图 10

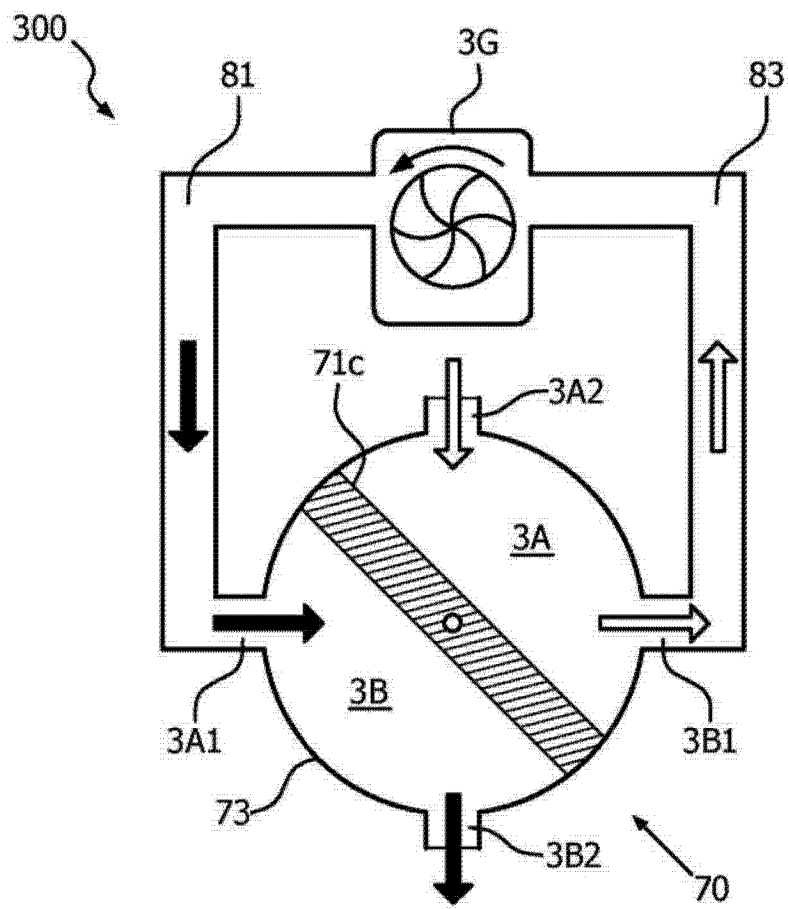


图 11