



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106110457 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610574968.4

(22)申请日 2016.07.20

(71)申请人 蔡小奇

地址 456163 河南省汤阴县任固镇赵庄村  
二街206号

(72)发明人 蔡小奇

(74)专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11613

代理人 蔡晓敏

(51) Int. Cl.

A61M 16/00(2006.01)

A61M 16/20(2006.01)

A61M 1/00(2006.01)

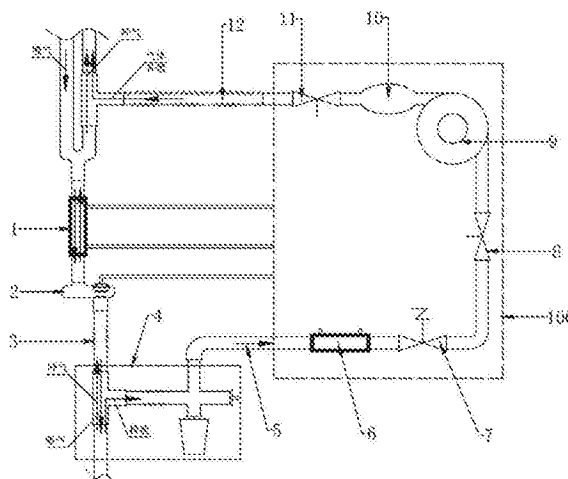
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

## (54)发明名称

一种排痰机及其呼吸机系统

## (57)摘要

本发明涉及一种排痰机及其呼吸机系统,排痰机包括呼吸管路和排痰管路,其排痰管路包括:吸引模块,其中设有负压源,负压源具有负压端口和正压端口;气体补偿模块,具有第一端和第二端,第一端连接负压源的正压端口,第二端连接于呼气管路,在排痰时向呼气管路提供气体输出;以及吸痰模块,设于吸引模块的负压端口侧,利用负压端口的负压实现排痰。本发明的排痰机由于其将排痰管路与呼吸管路彻底分离,从根本上降低了排出的痰液污染呼吸管路的概率,并且,由于排痰时向呼吸机呼气端补偿气体,避免呼吸机检测不到气体时产生报警或改变工作参数,做到排痰时不影响呼吸机运行。



1. 一种排痰机,其特征在于,其包括排痰管路,其排痰管路包括:  
吸引模块,其中设有负压源,负压源具有负压端口和正压端口;  
气体补偿模块,具有第一端和第二端,第一端连接负压源的正压端口,第二端连接于呼气管路,在排痰时向呼气管路提供气体输出;以及  
吸痰模块,设于吸引模块的负压端口侧,利用负压端口的负压实现排痰。
2. 如权利要求1所述的排痰机,其特征在于:还包括呼吸管路,呼吸管路设有膜片阀,控制呼吸管路的通断。
3. 如权利要求2所述的排痰机,其特征在于:膜片阀具有膜片,膜片的中部具有密封基板,密封基板的密封面的相反侧设置有垫片,垫片与膜片的密封基板贴合固定。
4. 如权利要求3所述的排痰机,其特征在于:膜片设有连接柱,连接柱穿设固定于垫片的连接孔。
5. 如权利要求3所述的排痰机,其特征在于:膜片设有凹槽,垫片嵌设于膜片的凹槽中。
6. 如权利要求2、3、4或5所述的排痰机,其特征在于:呼吸管路还设有第一传感器,设于膜片阀靠近气体补偿模块第二端的一侧。
7. 如权利要求1所述的排痰机,其特征在于:吸痰模块还设有三通管件,吸痰模块通过该三通管件的两个常开接口连接呼吸管路。
8. 如权利要求7所述的排痰机,其特征在于:三通管件的常闭接口连接有吸痰软管。
9. 如权利要求1所述的排痰机,其特征在于,还具有下列任一结构:  
结构一:气体补偿模块具有气囊、第二开关阀和气体补偿管;  
结构二:结构一的基础上,气体补偿管的第二端设有三通;  
结构三:结构一的基础上,气体补偿管通过三通连接于呼气管路;  
结构四:气体补偿模块提供的为正压气体补偿;  
结构五:结构一至四中任一的基础上,气囊连接于负压源的正压端口,气囊的常态为内部正压,排痰时,泄压的气体通过气体补偿管的第二端输出;  
结构六:结构一至四中任一的基础上,气囊为弹性材质制成,和/或气体补偿管为弹性材质制成;  
结构七:结构一至四中任一的基础上,气体补偿管为弹性波纹管;  
结构八:吸引模块中还设有依次连接的第一开关阀、安全调压阀和第二传感器,其中第一开关阀设于负压源的负压端口与安全调压阀之间;  
结构九:结构八的基础上,第一开关阀中设有气流振荡器,流经的气流以10~30Hz的频率震荡;  
结构十:结构八或九的基础上,安全调压阀的阈值设定范围为-10~-100cmH<sub>2</sub>O;  
结构十一:负压源的负压端口的最低封闭负压不小于-100cmH<sub>2</sub>O;  
结构十二:吸痰模块包括吸痰软管和四通管件,四通管件左端口连接吸痰软管的一端,负压排痰接口连接负压吸引管路,痰液收集接口连接痰液收集器,右端口设置可启闭的端盖,吸痰软管的另一端作为吸痰模块的入口侧;  
结构十三:结构十二的基础上,端盖具有一个基部和一个塞部,塞部设于基部的穿孔中,基部与塞部通过一个弹性连接部连接;  
结构十四:结构十三的基础上,基部、塞部和弹性连接部为一体的。

10. 一种呼吸机系统,其特征在于,其包括呼吸机和权利要求1-9中任一项所述的排痰机,其中:排痰机的气体补偿模块的第二端连接于呼吸机的呼气管路,排痰时,气体补偿模块为呼吸机提供气体补偿。

## 一种排痰机及其呼吸机系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种排痰机,尤其是一种能够在排痰时不影响呼吸机运行的排痰机。本发明还涉及具有该排痰机的呼吸机系统。

### 背景技术

[0002] 临床上有很多病人部分或者全部丧失自主呼吸能力,医护人员会根据具体情况为他们提供无创机械通气或有创机械通气,以此来帮助病人维持呼吸循环、改善氧合及恢复有效的自主呼吸。其中有创通气是指需通过经口或经鼻气管插管或通过气管切开等方式建立人工气道的机械通气。危重病人建立人工气道后,自身的咳嗽反射减弱,上呼吸道加温加湿功能被剥夺,纤毛自洁作用减弱,气道分泌物增多等,清理呼吸道是保障有效机械通气治疗、挽救危重病人的关键因素之一。

[0003] 目前临床常用吸痰法是密闭式吸痰管吸痰。密闭式吸痰指不需脱开呼吸机或停止机械通气的吸痰操作,并且在吸痰管外套有透明膜,整个吸痰过程都是在密闭情况下完成。肺内支气管可达20多级,利用吸痰管,只能吸主气道内的痰液。另外由于肺部并不对称,吸痰管只能吸到右肺那一侧的痰,左肺侧的痰则吸不到。呼吸机相关肺炎多发在左肺,就有这个原因。

[0004] 使用吸痰管吸痰,还伴有气道划伤、带入细菌、血流动力学上的冲击等风险。除了密闭式吸痰管这种手工操作的吸痰装置,现在也有自动咳痰装置。飞利浦公司生产的Cough Assist咳痰机,原理是向气道提供一次较大的正压通气后快速转变为负压吸气,通过模拟咳嗽气流进而把深部的痰吸出。

[0005] 但由于使用时需要断开呼吸机,操作麻烦且断开呼吸机对重症患者有很大风险,无法作为经常性的排痰手段;Cough Assist咳痰机以时间作为周期循环的控制量,以此来结束吸气过程,但是以容量或流量作为周期循环的控制量更安全有效。另外,Cough Assist无法保持病人的呼气末正压通气(PEEP),对于需要高PEEP的病人不适用,这些病人没有高PEEP会有肺泡塌陷的风险;另一个明显缺点是,Cough Assist不包含生命支持系统上应有的警报系统;最后,它只有一条管路,呼气和吸气共用,下次吸气时可能会将上次咳出的分泌物吸入,将会增加病人自己的二次感染风险,也会减少管路寿命,同时也会增加下次使用该机器的病人的感染风险。

[0006] 另外,公开号W02007/054829A2的PCT国际专利申请,公开了一种机械吸排气装置,它通过呼吸机吸入气流,随之快速、短促地呼出气体来模拟人体咳嗽,使淤积在气道和气管分支中的痰液顺利排出。这种系统通过检测气流自动控制吸气和呼气,减轻了工作人员的负担。通过连续几次间断性的负压呼气咳出痰液,既防止了负压过大致使肺泡萎陷,而且能影响到十几级的支气管,将痰从肺的深部排出。但是这种设备依然存在一些缺陷:1)没有解决咳出来的痰液污染呼吸管路的问题;2)在使用过程中,由于关闭呼吸机呼气管路,容易造成呼吸机报警,也容易使医护人员造成误解、担忧;3)吸引管路没有气道安全调压装置,不能准确控制产生的负压,也有出现负压过高的风险。

## 发明内容

[0007] (一)要解决的技术问题

[0008] 为了解决现有技术的上述问题,本发明提供一种排痰机,其可以将排痰管路与呼吸管路分离,可以降低排出的痰液污染呼吸管路的概率,并能够做到排痰时不影响呼吸机运行。

[0009] 本发明还提供一种呼吸机系统,其可以将排痰管路与呼吸管路分离,可以降低排出的痰液污染呼吸管路的概率,并能够做到排痰时不影响呼吸机运行。

[0010] (二)技术方案

[0011] 为了达到上述目的,本发明采用的主要技术方案包括:

[0012] 一种排痰机,其包括排痰管路,其排痰管路包括:

[0013] 吸引模块,其中设有负压源,负压源具有负压端口和正压端口;

[0014] 气体补偿模块,具有第一端和第二端,第一端连接负压源的正压端口,第二端连接于呼气管路,在排痰时向呼气管路提供气体输出;以及

[0015] 吸痰模块,设于吸引模块的负压端口侧,利用负压端口的负压实现排痰。

[0016] 通过上述结构的设置,可以将排痰管路与呼吸管路彻底分离,从根本上降低了排出的痰液污染呼吸管路的概率;由于排痰时可以向呼吸机呼气端补偿气体,避免呼吸机检测不到气体时产生报警或改变工作参数,做到排痰时不影响呼吸机运行。

[0017] 本发明一个实施例的排痰机,其中,还包括呼吸管路,呼吸管路设有膜片阀,控制呼吸管路的通断。

[0018] 其中,膜片阀具有膜片,膜片的中部具有密封基板,密封基板的密封面的相反侧设置有垫片,垫片与膜片的密封基板贴合固定,借以提高膜片阀的密封效果和响应速度。

[0019] 较佳的,膜片设有连接柱,连接柱穿设固定于垫片的连接孔,借以进一步提高膜片阀的密封效果。

[0020] 更进一步的,膜片设有凹槽,垫片嵌设于膜片的凹槽中,借以进一步提高膜片阀的密封效果和响应速度。

[0021] 其中,呼吸管路还设有第一传感器,设于膜片阀靠近气体补偿模块第二端的一侧。

[0022] 本发明一个实施例的排痰机,其中,吸痰模块还设有三通管件,吸痰模块通过该三通管件的两个常开接口连接呼吸管路,借以实现在更靠近患者的位置进行负压吸痰,提高吸痰效果。

[0023] 其中,三通管件的常闭接口连接有吸痰软管。

[0024] 本发明一个实施例的排痰机,其中,气体补偿模块具有气囊、第二开关阀和气体补偿管。

[0025] 较佳的,气体补偿管的第二端设有三通。例如气体补偿管通过三通连接于呼气管路。

[0026] 本发明一个实施例的排痰机,其中,气体补偿模块提供的为正压气体补偿。

[0027] 本发明一个实施例的排痰机,其中,气囊连接于负压源的正压端口,气囊的常态为内部正压,排痰时,泄压的气体通过气体补偿管的第二端输出,例如输出的气体补偿至呼吸机的呼气支管。

[0028] 本发明一个实施例的排痰机,其中,气囊为弹性材质制成,和/或气体补偿管为弹性材质制成。

[0029] 较佳的,气体补偿管为弹性波纹管。

[0030] 本发明一个实施例的排痰机,其中,吸引模块中还设有依次连接的第一开关阀、安全调压阀和第二传感器,其中第一开关阀设于负压源的负压端口与安全调压阀之间。

[0031] 其中,第一开关阀中设有气流振荡器,流经的气流以10~30Hz的频率震荡。

[0032] 其中,负压源的负压端口的最低封闭负压不小于-100cmH<sub>2</sub>O。

[0033] 其中,安全调压阀的阈值设定范围为-10~-100cmH<sub>2</sub>O。

[0034] 本发明一个实施例的排痰机,其中,吸痰模块包括吸痰软管和四通管件,四通管件左端口连接吸痰软管的一端,负压排痰接口连接负压吸引管路,痰液收集接口连接痰液收集器,右端口设置可启闭的端盖,吸痰软管的另一端作为吸痰模块的入口侧,例如通过三通连接呼吸机的患者端管路。

[0035] 其中,端盖具有一个基部和一个塞部,塞部设于基部的穿孔中,基部与塞部通过一个弹性连接部连接。

[0036] 较佳的,基部、塞部和弹性连接部为一体的。

[0037] 本发明还提供一种呼吸机系统,其包括呼吸机和上述任一种排痰机,其中:排痰机的气体补偿模块的第二端连接于呼吸机的呼气管路,排痰时,气体补偿模块为呼吸机提供气体补偿。

[0038] (三)有益效果

[0039] 本发明的有益效果是:本发明的排痰机,由于其将排痰管路与呼吸管路彻底分离,从根本上降低了排出的痰液污染呼吸管路的概率;由于排痰时向呼吸机呼气端补偿气体,避免呼吸机检测不到气体时产生报警或改变工作参数,做到排痰时不影响呼吸机运行;通过增加专门的安全调压阀,可以保证产生压力的准确性,确保患者的安全。例如可以设置安全调压阀的阈值最高为-10Kpa,以此从机械上保证了排痰的负压不会超过-10Kpa。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明一个实施例的整体结构示意图;

[0041] 图2为本发明一个实施例中的气体补偿模块的示意图;

[0042] 图3为本发明一个实施例中的吸痰模块的示意图;

[0043] 图4为本发明一个实施例中的端盖的示意图;

[0044] 图5为本发明一个实施例中的气动阀的示意图;

[0045] 图6为本发明一个实施例中的膜片的示意图;

[0046] 图7为本发明一个实施例中的气路结构的示意图(其中,阀门M未动作时,气路路径为①;阀门M动作时,气路路径为②);

[0047] 图8为本发明一个实施例的应用示意图。

[0048] 【附图标记说明】

[0049] 1:第一传感器;2:气动阀;3:第一延长管;4:吸痰模块;5:负压吸引管路;6:第二传感器;7:安全调压阀;8:第一开关阀;9:负压源;10:气囊;11:第二开关阀;12:气体补偿管;13:三通接头;14:人工气道接口部件;15:吸痰软管;16:痰液收集器;17:吸痰盖;18:四通管

件;19:凹槽;20:吸痰软管接口(一);21:连接部;22:呼吸机接口;23:气动接口;24:垫片;25:膜片;26:气动阀接口;27:连接柱;28:连接孔;30:第三接口;31:第一延长管接口;32:吸痰软管接口(二);33:负压排痰接口;34:痰液收集接口;35:杯盖槽;36:杯盖;37:第二接口;38:三通;39:第一接口;40:穿孔;41:吸痰软塞;42:弹性连接部;100:吸引模块。

### 具体实施方式

[0050] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。

[0051] 参见图1,本发明一个实施例的排痰机,其包括排痰管路和呼吸管路,其中:

[0052] 呼吸管路具有Y型管,Y型管的两个支管分别作为吸气支管和呼气支管;

[0053] 排痰管路具有:

[0054] 吸引模块100,其中设有负压源9,负压源9具有负压端口(即进气口,其最低封闭负压不小于-100cmH<sub>2</sub>O)和正压端口;

[0055] 气体补偿模块,具有第一端和第二端,第一端连接负压源9的正压端口,第二端连接于呼吸管路中的呼气支管,排痰时,气体补偿模块向呼气支管提供气体输出(例如为呼吸机提供气体补偿);以及

[0056] 吸痰模块4,设于吸引模块100的负压端口和患者之间,利用负压端口的负压实现排痰。

[0057] 通过上述结构的设置,使得本发明的排痰机的排痰管路与呼吸管路彻底分离,从根本上降低了排出的痰液污染呼吸管路的概率,尤其是吸痰模块4的设计,可以使负压吸引管路5和正常机械通气的管路完全区分开。没有排痰的时候患者的通气路径是从患者的人工气道到第一延长管3(或从第一延长管3到人工气道),排痰时气流是从人工气道到吸痰模块4,同时排出的痰液也会进入吸痰模块4。因为排痰和不排痰时没有共用的气路,所以不会有吸入污染的风险。

[0058] 并且,由于排痰时向呼吸机呼气端补偿气体,避免呼吸机检测不到气体时产生报警或改变工作参数,做到排痰时不影响呼吸机运行。

[0059] 其中,呼吸管路还具有第一延长管3和气动阀2,第一延长管3连接Y型管的第三支管,气动阀2设于第一延长管3和Y型管之间的管路上,通过气动阀2控制呼吸管路的通断,即,排痰时,关闭呼吸管路,由于只需控制呼吸管路的通断即可,而无需控制其流量大小,因此,其无须采用电磁阀等,也可以采用气动式膜片阀,借此,还可以将气动阀2设置到离患者较近的位置,而不会因电气结构等对患者产生不利的影晌。

[0060] 其中,第一延长管3可以是通用的呼吸管路延长软管,也可以是一次性的或可反复消毒使用的。

[0061] 其中,气动阀2具有阀体、阀盖和膜片25,阀体设有连通阀腔的呼吸机接口22和延长管接口26,阀腔内对应延长管接口26设置有阀座,膜片25的中部具有对应阀座的密封基板,密封基板的密封面的相反侧设置有垫片24,垫片24与膜片25的密封基板贴合固定,膜片25的外周缘可拆卸地固定连接于阀腔内壁,在阀腔与阀盖之间形成一个气动腔,气动腔通过气动接口23与气动源连通,使得膜片25在气动力的作用下动作,启闭气动阀2,控制呼吸机接口22和延长管接口26之间的通断。

[0062] 结合图8,具体应用时,气动阀2处于打开状态时,患者与呼吸机之间的气路处于联通状态,允许来自呼吸机的正压气流为患者机械通气,允许患者呼出的气流从呼吸机排出。当气动阀2处于关闭状态时,患者与呼吸机之间的气路被阻塞。

[0063] 其中,膜片25的材料为弹性材料,如硅胶;垫片24的材料为硬质塑料或金属,利用硬质的垫片24提高膜片25的密封效果和反应速率。

[0064] 膜片25和垫片24之间的连接结构由膜片25上的连接柱27和垫片24上的连接孔28组成。这样的连接结构在膜片25和垫片24上可以有1组或多组。

[0065] 较佳的,膜片25设有凹槽,垫片24嵌设于膜片25的凹槽中。

[0066] 其中,呼吸管路的Y型管与气动阀2之间的气路上设有第一传感器1,可以用于检测流经的气体流速和方向,以及气体的压力。

[0067] 其中,气体补偿模块具有气囊10、第二开关阀11和气体补偿管12。

[0068] 其中,气囊10为一个弹性容器,具有预定的容积,例如不小于1L。气囊10的充气气源可以来自于负压吸引的气源(例如负压源9),或者来自其他气源,如气泵、外部气源等。

[0069] 较佳的,气囊10连接于负压源9的正压端口,使得气囊10的常态为内部正压,排痰时,泄压的气体通过气体补偿管12的第二端输出,补偿至呼吸管路的呼气支管。

[0070] 气体补偿管12的第二端设有三通38,并通过三通38连接于呼吸管路的呼气支管。例如,将第一接口39设置为22mm内锥,第二接口37设置为22mm外锥,气体补偿管12设置为内径不小于1cm的软管(例如弹性波纹管),连接于三通38的第三接口30。

[0071] 其中,气体补偿模块提供的为正压气体补偿。

[0072] 其中,第二开关阀11设于气囊10和气体补偿管12之间,当第二开关阀11打开时,气囊10与呼吸管路联通。第二开关阀11的实现可以是电磁阀、气动阀等。

[0073] 本发明的气体补偿方式,更接近于人的正常呼吸,而且流量大,压力低,补偿作用更有效也更安全;另外,该种补偿方式由于可以接到呼吸机的呼气阀附近(即呼气支管),减少病人附近的管路数量和重量,病人会更舒服一些,管理起来也方便。

[0074] 本发明一个实施例的呼吸机系统,其中,吸引模块100的负压吸引气路上还设有依次连接的第一开关阀8、安全调压阀7和第二传感器6,其中第一开关阀8设于负压源9的负压端口与安全调压阀7之间。

[0075] 第一开关阀8可以是直动式电磁阀或蝶阀,位于负压源9与负压吸引气路之间。当第一开关阀8打开时,负压源9与负压吸引气路联通。

[0076] 其中,第一开关阀8中设有气流振荡器,当启用时,可以造成流经的气流以10~30Hz的频率震荡,通过震荡的气流帮助松动痰液。

[0077] 其中,安全调压阀7位于负压吸引气路上,其打开或关闭由负压吸引气路中的负压大小和设定的阈值决定。当负压吸引气路中的负压大于安全调压阀7设定的阈值时安全调压阀7自动打开补气,使负压吸引气路中的负压维持在阈值压力及以下。当负压吸引气路中的负压小于安全调压阀7设定的阈值时安全调压阀7关闭。其中,安全调压阀7的阈值设定范围为-10~-100cmH<sub>2</sub>O,借此,可以从机械上保证排痰的负压不会超过-10Kpa,以此保证产生压力的准确性,确保患者的安全。

[0078] 其中,第二传感器6位于连接负压源9和吸痰模块4的负压吸引管路5上,可以检测流经负压吸引管路5的气体流速,以及气体的压力。借此,还可以通过负压吸引管路5上的第



二传感器6测试膜片气动阀2靠近病人一侧的压力,所以可以省掉一根压力检测管路。

[0079] 其中,吸痰模块4包括吸痰软管15和四通管件18,四通管件18左端口连接吸痰软管15的一端,负压排痰接口33连接负压吸引管路5,痰液收集接口34连接痰液收集器16,右端口设置可启闭的端盖17,吸痰软管15的另一端作为吸痰模块4的入口侧,可以通过三通接头13连接呼吸机的患者端管路,而通过设置三通接头13,使得可以将负压更靠近患者端,令排痰效果更佳,相较现有技术,在负压源提供相同负压的条件下,吸痰效果更佳。

[0080] 例如,三通接头13的第一延长管接口31连接第一延长管3,人工气道接口连接人工气道,吸痰软管接口(一)20连接吸痰软管15。

[0081] 其中,第一延长管接口31设置成外锥形,如15mm外锥,第一延长管3可以套接于其外侧。

[0082] 其中,人工气道接口设置有人工气道接口部件14,人工气道接口部件14与三通接头13本体的连接部21之间是紧配合结构,可以保证气密性,同时可以径向自由转动,二者间可以设置成凹凸配合结构,例如可以在连接部21外周侧设置凹槽,与人工气道接口部件14内周侧的凸缘相配合,人工气道接口部件14连接人工气道的一侧设置成内锥,如15mm内锥,人工气道可以插设于其中。

[0083] 其中,吸痰软管15与吸痰软管接口(一)20之间的配合为紧配合,可以保证气密性,同时吸痰软管15与吸痰软管接口(一)20之间可以径向自由转动,其中,可以在二者之间设置有凹凸配合结构,例如可以在吸痰软管接口(一)20外周侧设置凹槽,与吸痰软管15内周侧的凸缘相配合。

[0084] 其中,痰液收集器16包括杯体、杯盖36和杯盖槽35,痰液收集器16通过其杯体的开口连接于四通管件18的痰液收集接口34,杯盖槽35设于杯体的外底侧,痰液收集器16连接于四通管件18的痰液收集接口34时,杯盖36可以放置于杯盖槽35中,痰液收集器16脱离四通管件18的痰液收集接口34时,杯盖36可以从杯盖槽35取出并盖到痰液收集器16的杯口。

[0085] 其中,为了便于操作,端盖的结构设置为具有一个吸痰盖17和一个吸痰软塞41,吸痰软塞41设于吸痰盖17的穿孔40中。较佳的,吸痰盖17为软盖。

[0086] 较佳的,吸痰软塞41通过一个弹性连接部42与吸痰盖17连接。更进一步的,吸痰盖17、吸痰软塞41和弹性连接部42为一体的。

[0087] 其中,吸痰盖17与四通管件18的右端口之间设置有凹凸卡合结构,例如,四通管件18的右端口的的外周侧设有外凸缘,吸痰盖17的内周侧设有相对应的凹槽19,吸痰盖17扣合于四通管件18的右端口时,外凸缘嵌入于凹槽19中。

[0088] 使用时,可以利用吸痰盖17扣合于四通管件18的右端口,使其保持密封状态,吸痰软塞41常态时是塞在吸痰盖17上的穿孔40中的,可以起到密封的作用,由于当负压排痰时,可能会有痰液粘到吸痰软管15的管壁上,此时最好是能够及时清除,例如可以利用吸痰管吸痰清除,具体的,可以仅将吸痰软塞41取出,并将吸痰管经吸痰盖17中间的穿孔40插入吸痰模块4。

[0089] 结合图7,本发明的排痰机,其工作方法为:没有启动排痰时,第一开关阀8和第二开关阀11处于关闭状态,气动阀2处于打开状态。气囊10被充入适当体积的气体。呼吸机通过气动阀2、第一传感器1、第一延长管3给患者机械通气。当启动排痰后,吸气阶段,第一开关阀8和第二开关阀11处于关闭状态,气动阀2处于打开状态,呼吸机对患者正压通气;吸气

结束后,气动阀2首先关闭,等到患者屏气时间结束后,第二开关阀11打开,气囊10中的气体经过呼吸机的呼气支管排出,于此同时,第一开关阀8打开,使负压源9产生的负压通过负压吸引管路5和吸痰模块4施加在患者气道,以此来模拟咳嗽,实现排痰。

[0090] 本发明的排痰机可以配合相应的呼吸机使用,将气体补偿模块连接于呼吸机的呼气支管,并将吸痰模块连接于呼吸管路靠近患者一端或直接连接于人工气道。

[0091] 综上所述,本发明的排痰机/呼吸机系统,由于其将排痰管路与呼吸管路彻底分离,从根本上降低了排出的痰液污染呼吸管路的概率,并且,由于排痰时向呼吸机呼气端补偿气体,避免呼吸机检测不到气体时产生报警或改变工作参数,做到排痰时不影响呼吸机运行。

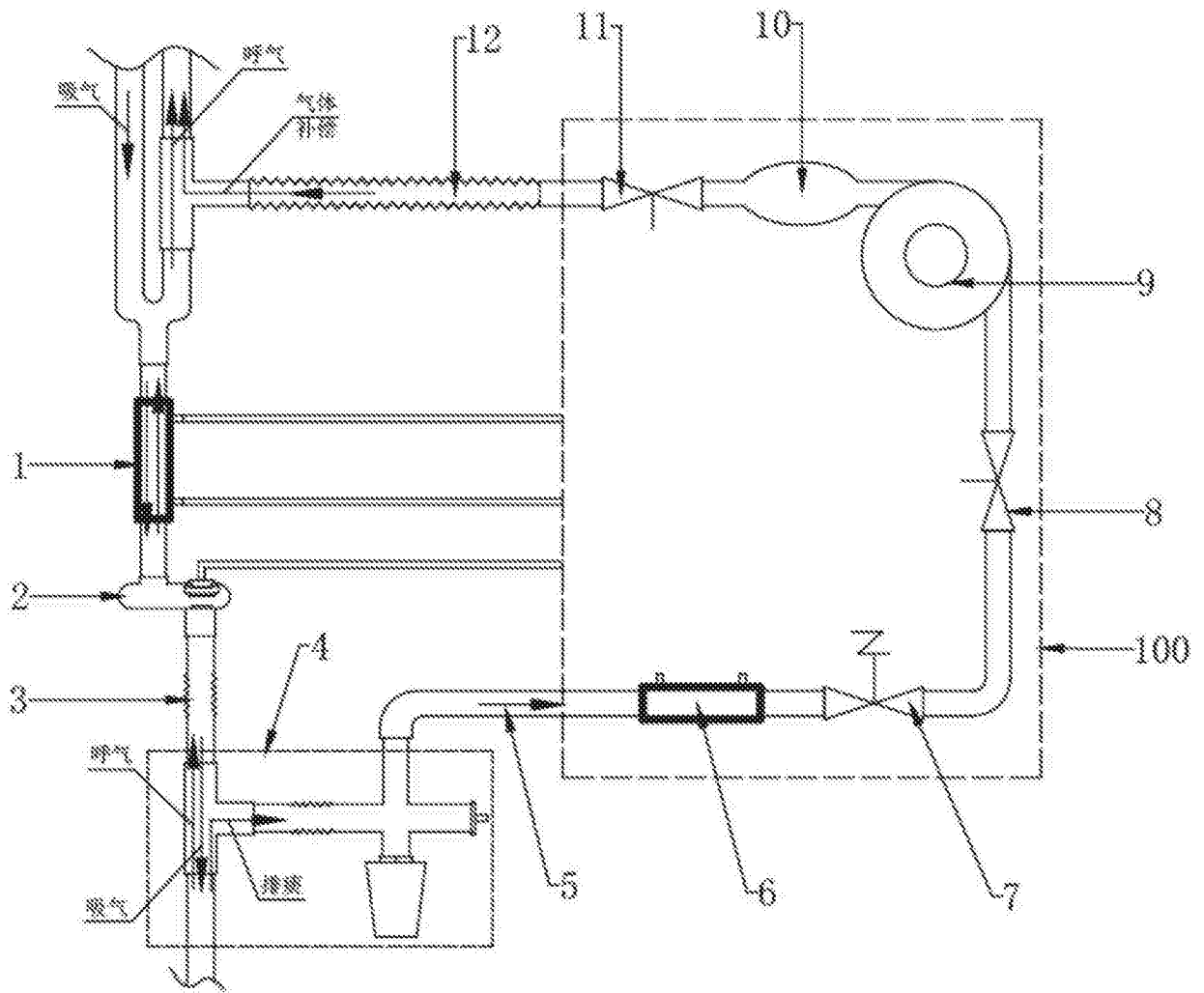


图1

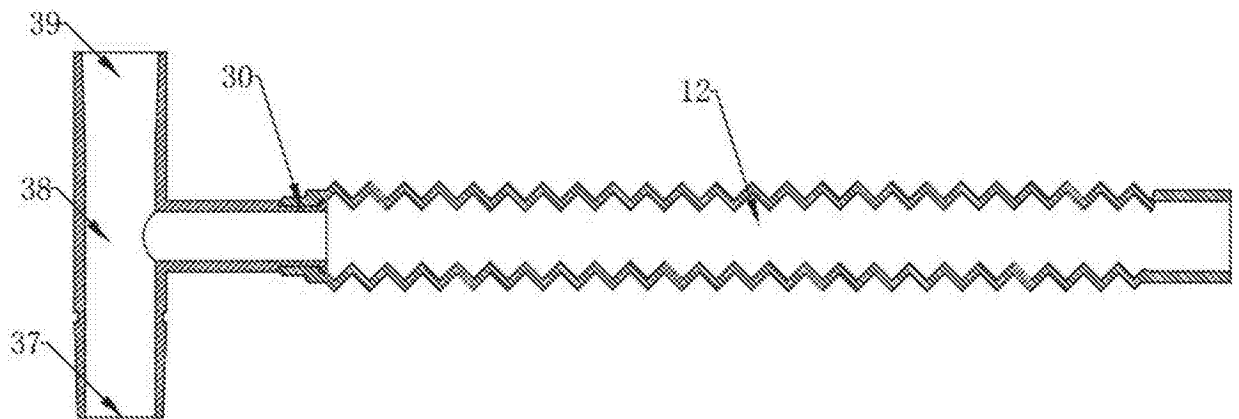


图2

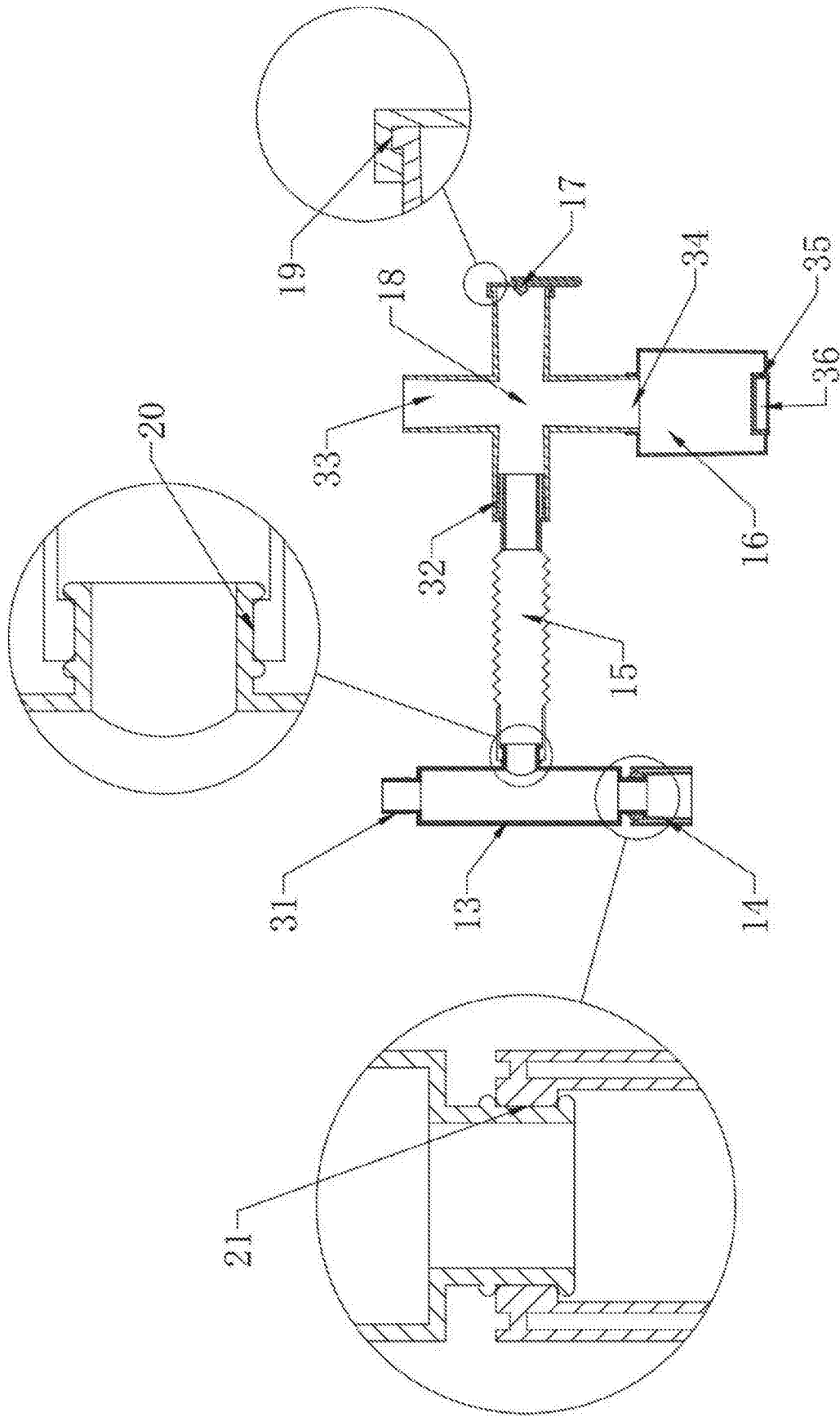


图3

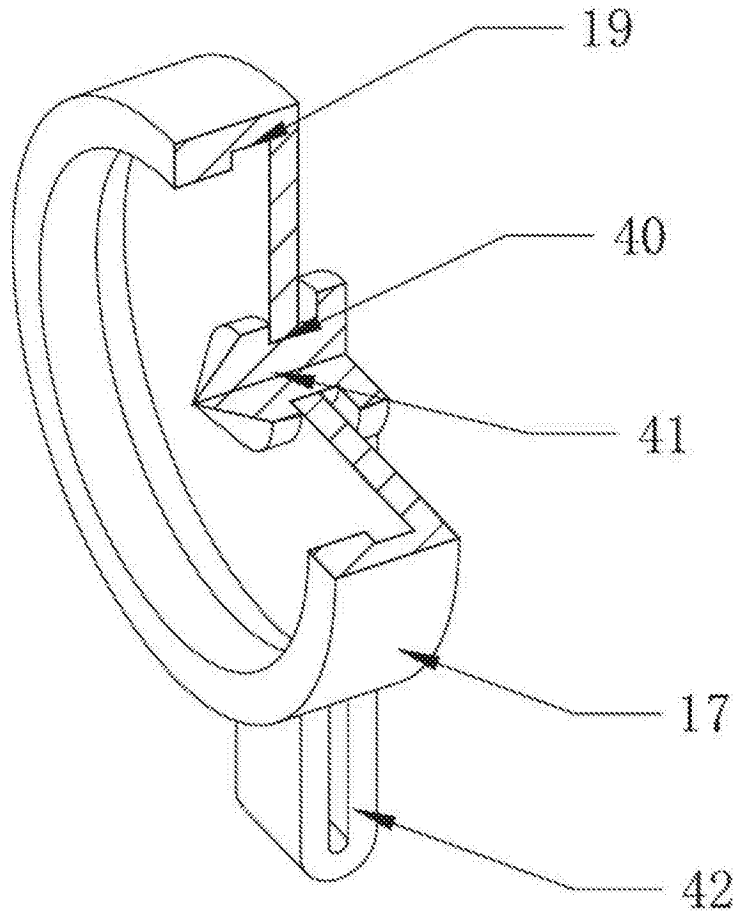


图4

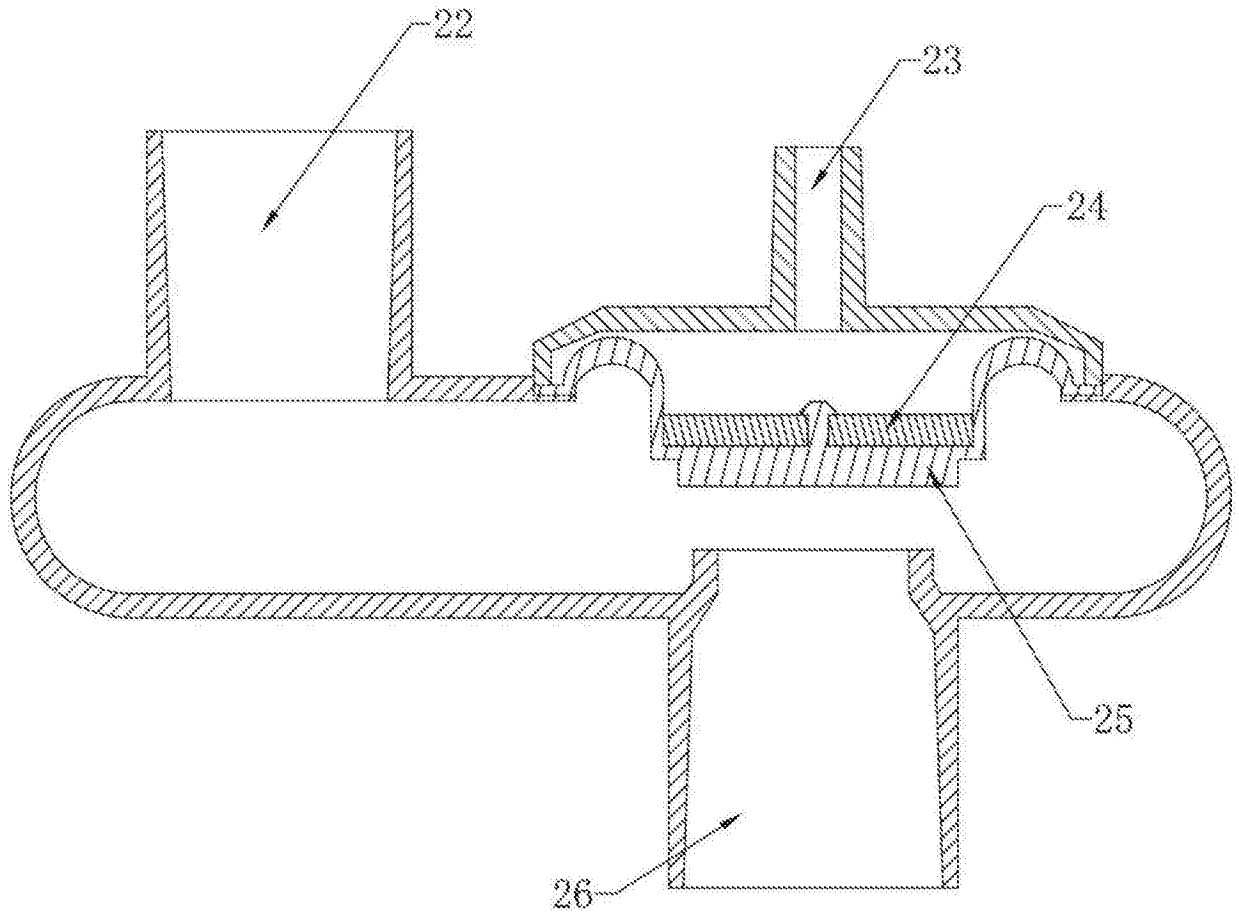


图5

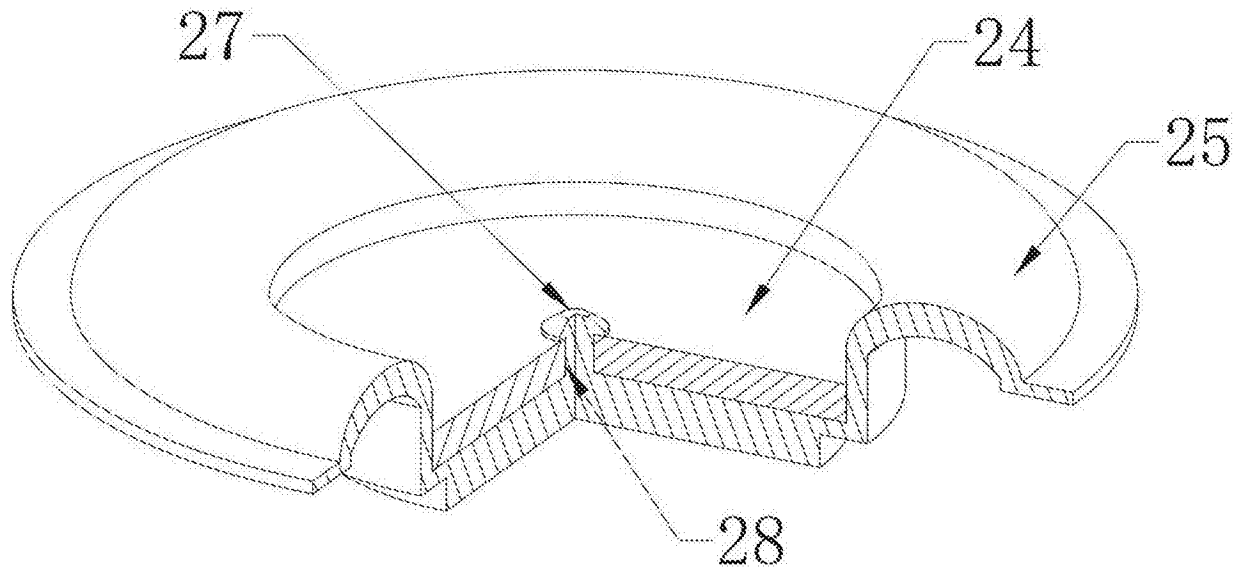


图6

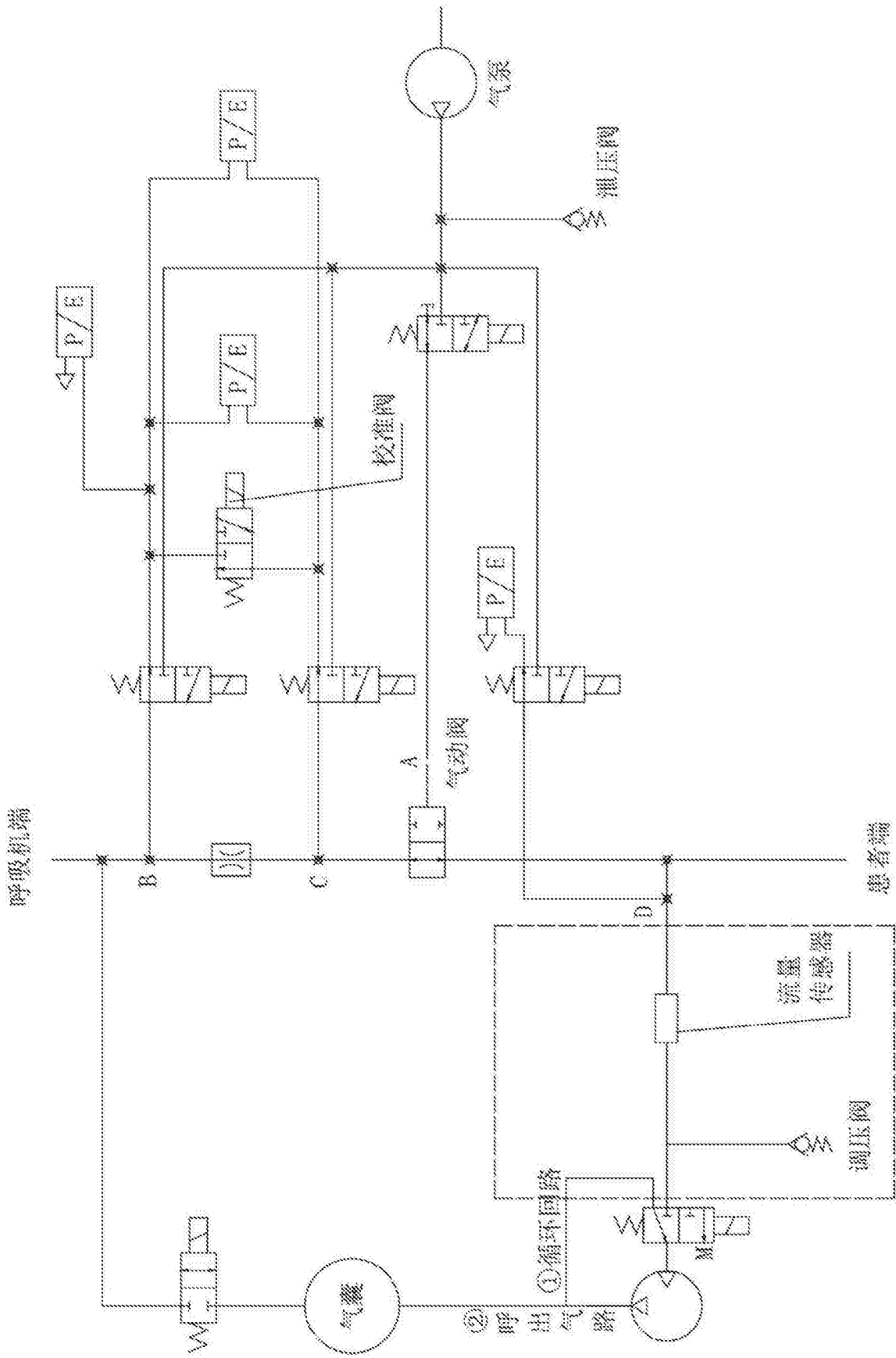


图7

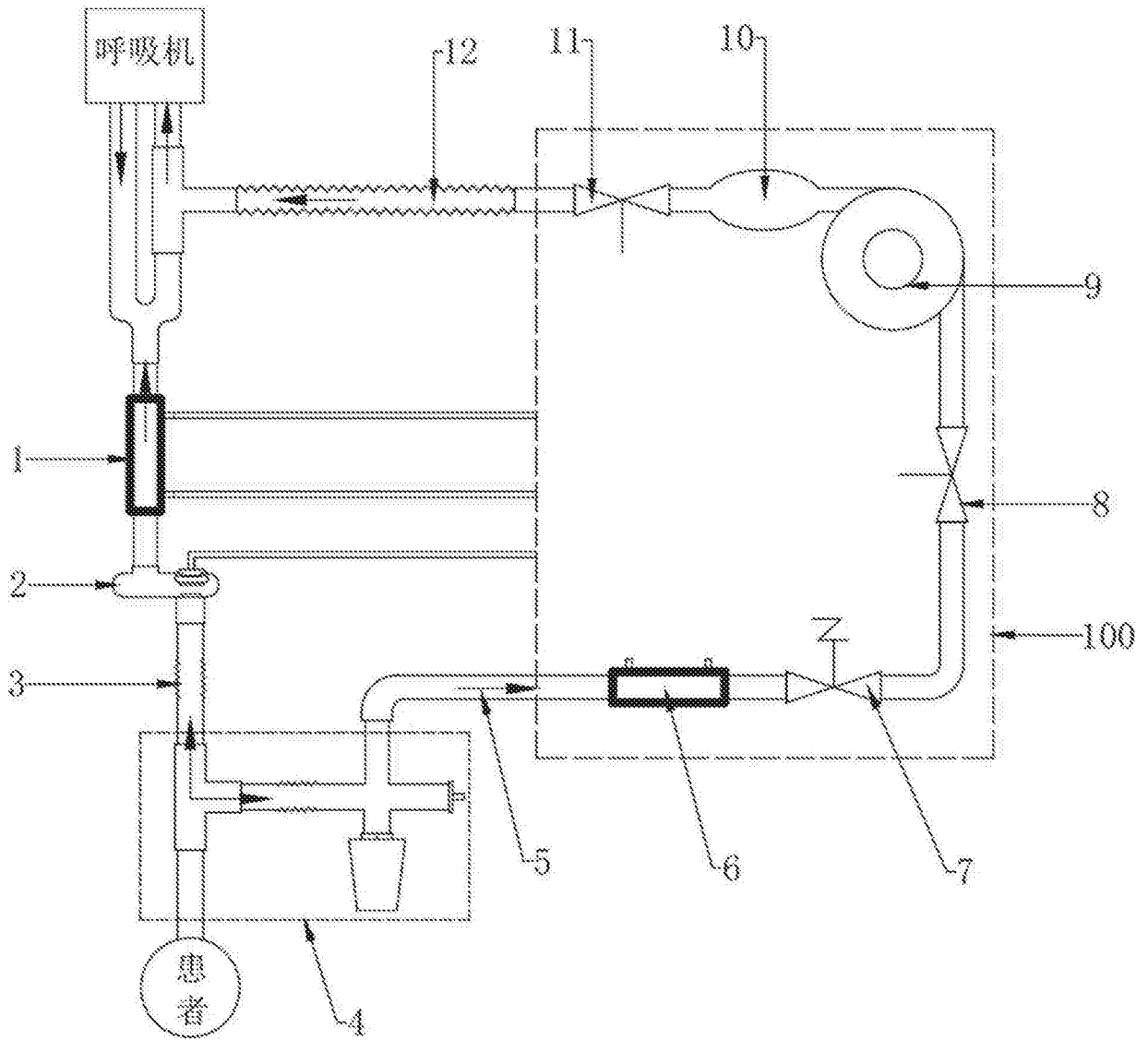


图8