(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103330981 A
(43)申请公布日 2013.10.02

(21)申请号 201310278897.X
(22)申请日 2013.07.04
(71)申请人 山东大学齐鲁医院
地址 250012 山东省济南市历下区文化西路107号
(72)发明人 孙勇 芦昌慧 孙玉凯 马驰骋 吕瑞娟 迟晶宇 赵伟 王文君 张敏 姜玫 韩萍 乔莹 于大洲 刘兆娥 曹立军 边圆 孙春丽 曹娜娜
(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所 37218
代理人 李桂存
(51)Int.Cl.
A61M 16/00(2006.01)
A61M 1/00(2006.01)

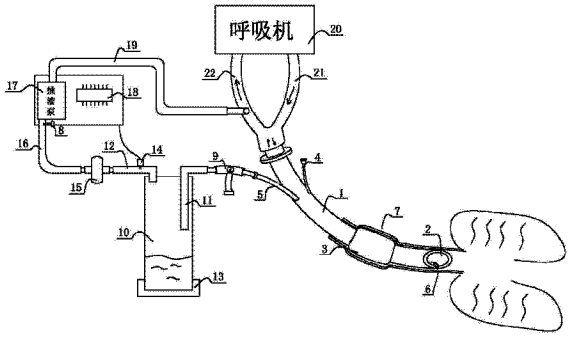
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

自动吸痰型人工气道及其构成的吸痰系统

(57)摘要

本发明的自动吸痰型人工气道，包括气道管，气道管的内部为通气道，气道管上有充气气囊和充气管，其特征在于：通气道内设置有吸痰管，吸痰管的内部为吸痰通道。本发明的吸痰系统，包括集痰瓶、抽液泵和控制电路，集痰瓶上设置有进痰管和出痰管，抽液泵上设置有抽液进管；进痰管与吸痰管相连通，抽液进管与出痰管相连通，控制电路控制抽液泵进行抽痰液。本发明的自动吸痰型人工气道和吸痰系统，避免了现有活动式吸痰管在吸痰时对患者气管壁的刺激，以及对气管黏膜的损伤，避免了呼吸机移除造成缺氧的弊端，减少了患者的病痛。医护人员只需对患者症状、体征进行分析，来设定设备相关参数，设备将进行自动吸痰，降低了医护人员的工作量和工作强度。



CN 103330981 A

1. 一种自动吸痰型人工气道，包括与人体气管（7）相配合的气道管（1），所述气道管的内部为通气道（2），气道管上设置有充气气囊（3）以及与充气气囊相连通的充气管（4），充气气囊位于气道管的外壁上；其特征在于：所述通气道（2）内设置有吸痰管（5），吸痰管的内部为吸痰通道（6）；所述吸痰管的末端止于气道管的末端处，吸痰管的始端与吸痰装置相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的自动吸痰型人工气道，其特征在于：所述吸痰通道（6）为形成于气道管（1）管壁中的圆形或椭圆形空腔，吸痰通道的内壁上设置有避免痰液粘附管壁的纳米涂层（43）。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的自动吸痰型人工气道，其特征在于：所述气道管（1）的末端为倾斜面，所述吸痰通道（6）的末端也为倾斜面；在气道管末端的倾斜面与水平面成垂直状态的情况下，吸痰通道末端的倾斜面与水平面成 30 ～ 60° 的夹角。

4. 一种基于权利要求 1 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：包括集痰瓶（10）、抽液泵（17）和控制电路（18），集痰瓶上设置有进痰管（11）和出痰管（12），集痰瓶的内部为用于盛放痰液的空腔，抽液泵上设置有抽液进管（16）；进痰管与吸痰管（5）相连通，抽液进管（16）与出痰管（12）相连通，控制电路控制抽液泵进行抽痰液。

5. 根据权利要求 4 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：包括用于维持患者呼吸的呼吸机（20），呼吸机通过进气管（21）和出气管（22）与气道管（1）相连通；抽液泵（17）通过抽液出管（19）与进气管或出气管相连通，抽液出管用于将从吸痰通道（6）抽出的气体补入至呼吸机气体循环系统中。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：所述吸痰管（5）与进痰管（11）通过三通管（9）相连接，出痰管（12）与抽液进管（16）的连接处设置有微生物过滤器（15）；微生物过滤器与集痰瓶（10）为一体结构。

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：所述控制电路包括微控制器（23）、压力传感器（8）、集痰满检测开关（14）、抽液泵电机（27），微控制器通过电机控制模块（26）与抽液泵电机相连接，微控制器还连接有电源模块（24）、时钟电路（25）和控制按键；所述压力传感器设置于抽液进管（16）上，集痰满检测开关设置于出痰管（12）上，控制按键用于控制抽液泵电机的工作模式。

8. 根据权利要求 7 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：所述集痰满检测开关包括开关插座（29）和设置于出痰管（12）上的两根金属探针（28），两根金属探针穿透于出痰管的管壁；开关插座上设置有与金属探针相配合的金属插槽（30），金属插槽通过导线与微控制器（23）的输入端相连接；控制电路检测到两根金属探针之间有痰液存在时，会发出报警信号。

9. 根据权利要求 4 或 5 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：所述集痰瓶（10）包括上储痰腔（31）以及与上储痰腔相连通的下储痰腔（32）；所述上储痰腔（31）的底部为锥形部（33），锥形部内设置有锥形塞（34）。

10. 根据权利要求 4 或 5 所述的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，其特征在于：包括便于携带和安放的控制盒（35），所述抽液泵（17）、控制电路（18）均设置于控制盒内，所述控制按键（36）均设置于控制盒（35）上；所述控制盒上设置有用于悬挂集痰瓶（13）的挂钩（37），控制盒上设置有用于悬挂在病床护栏或呼吸机上的设备固定挂钩（38）。

自动吸痰型人工气道及其构成的吸痰系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动吸痰型人工气道及其构成的吸痰系统，属于医疗器械领域。

背景技术

[0002] 人工气道是将导管经上呼吸道置入气管或直接置入气管所建立的气体通道。人工气道是为保证气道通畅而在生理气道与空气或其他气源之间建立的有效连接，为气道的有效引流、通畅、机械通气、治疗肺部疾病提供条件。

[0003] 通过气管插管术和气管切开置管术建立人工气道是对呼吸功能障碍的急危重症患者抢救过程中的重要措施。是急救和危重症病人救助、护理时最有效最成熟的技术手段。是呼吸道管理中应用最广泛、最有效最快捷的手段，对抢救患者生命、降低病死率起到至关重要的作用。气管插管能够及时吸出气管内分泌物或异物，防止异物进入呼吸道，保持呼吸道通畅，进行有效的人工或呼吸机通气，防止患者缺氧和二氧化碳潴留。气管插管和气管切开插管是气管插管术和气管切开置管术中建立人工气道的关键手术器械。

[0004] 实施气管插管术和气管切开置管术的患者大部分会有痰液生成，其痰液生成有以下几个原因：

1. 由于疾病本身所致如肺部感染、肺水肿等疾病。

[0005] 2. 人工气道本身和镇静等原因，造成咳嗽反射及功能的减弱消失，造成痰液积聚增多。因为建立人工气道丧失了咳嗽咳痰的能力。

3. 人工气道插入气管刺激气管黏膜导致分泌物增多。

[0006] 目前气管插管术和气管切开置管术期间吸痰方法通常采用间隔一定时间，痰液在气管内积聚一定量，将吸痰管插入人工气道内到达气管来抽吸、清理肺内到达气管和人工气道的痰液。目前通过人工气道吸痰方法主要存在以下缺点：

1. 吸痰的间隔时间由医护人员通过对患者症状、体征(听诊呼吸音、观察血氧饱和度)分析及患者要求而定，或定时吸痰。两次吸痰之间积聚的痰液在不给患者带来症状体征的改变时，也会因为痰液长时间积聚在气管内壁会造成相应区域内气管壁纤毛倒伏，最终结果是痰液无法由肺组织通过纤毛摆动到达气管。同时分秒不停的观察症状体征也给医护人员带来大量的工作量和工作强度

2. 目前吸痰方法由于刺激性大，吸痰管触及气管壁抽吸会给患者带来剧烈不适，多次反复吸痰还会对气管黏膜造成损伤。给患者和家属带来多次身心上的伤害。增加患者对吸痰的恐惧心理，不利于患者配合治疗。

[0007] 3. 而且机械通气的患者需要分离送气管道，每次吸痰时间只能控制在15秒-20秒内。时间过长会造成患者不适及缺氧。而痰液较多的病人，吸净气管内痰液需要分几次进行，耗时耗力还增加患者不适。

[0008] 4. 此类患者翻身或叩背理疗时，经常出现痰液短时间由肺组织细支气管大量涌入气管，造成气道阻塞，呼吸阻力增大，患者出现窒息感。此时医护人员准备打开无菌包装的吸痰管再吸痰等待时间长、病人痛苦大。

[0009] 5. 临床上经常需要针对此类患者进行痰液取样化验分析。在留取痰液样本过程中经常会因痰液和外界或者口腔分泌物相互污染，造成痰液样本的污染，对痰液化验结果的准确性造成影响。

[0010] 例如专利号为 CN200580031174.3、发明名称为“气管内痰的吸引装置”的专利文献，公开了一种在人体气管中置于气管插管 14 后，利用吸引管 15 将痰液从人体气管中吸出的装置。其中，吸引管 15 与气管插管 14 不是一体结构，吸引管 15 的末端易对人体气管内壁产生刺激，容易对患者造成伤害。最为重要的是，由于被吸引管 15 吸出的气体没有补充到呼吸机 12 中，这样，呼吸机会检测到其输出的气体与输入的气体的差不在既定范围内，会使呼吸机始终处于报警状态，十分不利于使用。

发明内容

[0011] 本发明为了克服上述技术问题的缺点，提供了一种自动吸痰型人工气道及其构成的吸痰系统。

[0012] 本发明的自动吸痰型人工气道，包括与人体气管相配合的气道管，所述气道管的内部为通气道，气道管上设置有充气气囊以及与充气气囊相连通的充气管，充气气囊位于气道管的外壁上；其特征在于：所述通气道内设置有吸痰管，吸痰管的内部为吸痰通道；所述吸痰管的末端止于气道管的末端处，吸痰管的始端与吸痰装置相连接。

[0013] 如果作为气管插管之用，则通过口腔将气道管插入人体气管中，如果作为气管切开置管，则将通过颈部刀口将气道管置入人体气管中。患者通过通气道呼吸空气或采用呼吸机进行呼吸，充气气囊设置于气道管的四周，通过充气管充气之后，可固定于人体气管中。吸痰管设置于通气道之中，与气道管形成一体结构，与吸痰装置连接后，可有效地将人体气管中形成的痰液吸出。病人采用呼吸机的同时可进行吸痰，也避免了以往采用活动式吸痰管易对气管内壁造成刺激的弊端。

[0014] 本发明的自动吸痰型人工气道，所述吸痰通道为形成于气道管管壁中的圆形或椭圆形空腔，吸痰通道的内壁上设置有避免痰液粘附管壁的纳米涂层。吸痰通道不宜过小和过大，过小不利于痰液的流出，过大会影响通气道的工作，纳米涂层可避免痰液粘附于吸痰通道内壁上，以避免吸痰通道的堵塞。

[0015] 本发明的自动吸痰型人工气道，所述气道管的末端为倾斜面，所述吸痰通道的末端也为倾斜面；在气道管末端的倾斜面与水平面成垂直状态的情况下，吸痰通道末端的倾斜面与水平面成 30 ～ 60° 的夹角。患者一般处于与水平面成 30° 左右的状态，吸痰通道的末端与水平面成 30 ～ 60° 的夹角，既有利于吸出痰液，也可避免吸痰通道的堵塞。

[0016] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，包括集痰瓶、抽液泵和控制电路，集痰瓶上设置有进痰管和出痰管，集痰瓶的内部为用于盛放痰液的空腔，抽液泵上设置有抽液进管；进痰管与吸痰管相连通，抽液进管与出痰管相连通，控制电路控制抽液泵进行抽痰液。

[0017] 在控制电路对抽液泵的控制作用下，可将吸痰管中的痰液抽入到集痰瓶中，以实现对人体气管中痰液的自动抽吸作用。控制电路可进行工作模式的设置，可满足不同的抽痰液需求。

[0018] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，包括用于维持患者呼吸的呼吸

机，呼吸机通过进气管和出气管与气道管相连通；抽液泵通过抽液出管与进气管或出气管相连通，抽液出管用于将从吸痰通道抽出的气体补入至呼吸机气体循环系统中。对于需要借助呼吸机来完成呼吸动作的患者来说，由于抽液泵从人体气管中抽取的气体又送入到出气管或进气管上，避免了呼吸机的报警。而且，由于吸痰管单独设置，抽痰液时不影响呼吸机的工作，避免了以往抽痰液时需要将呼吸机卸下的弊端。

[0019] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，所述吸痰管与进痰管通过三通管相连接，出痰管与抽液进管的连接处设置有微生物过滤器；微生物过滤器与集痰瓶为一体结构。当吸痰通道发生堵塞时，通过三通管可实现清理吸痰通道的作用，同时通过吸痰通道，还可向人体气管中注射药剂。

[0020] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，所述控制电路包括微控制器、压力传感器、集痰满检测开关、抽液泵电机，微控制器通过电机控制模块与抽液泵电机相连接，微控制器还连接有电源模块、时钟电路和控制按键；所述压力传感器设置于抽液进管上，集痰满检测开关设置于出痰管上，控制按键用于控制抽液泵电机的工作模式。

[0021] 微控制器具有信号采集、数据运算和控制输出的作用，通过压力传感器可检测出吸痰通道中的压力值，以判断吸痰通道是否被堵塞。集痰满检测开关用于检测集痰瓶中的痰液是否存满。电源模块用于提供吸痰系统工作所需的电能，时钟电路用于提供微控制器工作所需的脉冲信号，控制按键用于控制控制电路的工作模式。

[0022] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，所述集痰满检测开关包括开关插座和设置于出痰管上的两根金属探针，两根金属探针穿透于出痰管的管壁；开关插座上设置有与金属探针相配合的金属插槽，金属插槽通过导线与微控制器的输入端相连接；控制电路检测到两根金属探针之间有痰液存在时，会发出报警信号。两根探针紧密靠近但不相接触，开关插座与金属探针进行插拔配合。当集痰瓶存满后，会有痰液进入到出痰管中，使得两金属探针相接触；与金属插槽相连接的导线就会由断开状态变位闭合状态，微控制器就会检测到集痰瓶已满。

[0023] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，所述集痰瓶包括上储痰腔以及与上储痰腔相连通的下储痰腔；所述上储痰腔的底部为锥形部，锥形部内设置有锥形塞。在抽取痰液的过程中，痰液首先进入上储痰腔中，当上储痰腔中的痰液足够多时，锥形塞会悬浮，使得痰液进入到下储痰腔中。

[0024] 本发明的自动吸痰型人工气道构成的吸痰系统，包括便于携带和安放的控制盒，所述抽液泵、控制电路均设置于控制盒内，所述控制按键均设置于控制盒上；所述控制盒上设置有用于悬挂集痰瓶的挂钩，控制盒上设置有用于悬挂在病床护栏或呼吸机上的设备固定挂钩。控制盒通过设备固定挂钩可方便地固定于病床护栏或呼吸机上，集痰瓶通过挂钩悬挂于控制盒上，使用起来十分方便。

[0025] 本发明的有益效果是：(1)本发明的人工气道，通过在通气道内设置吸痰管，形成了可将人体气管中痰液吸出的吸痰通道，由于吸痰通道与气道管为一体结构，在吸痰时不会刺激人体的气管内壁，避免了现有活动式吸痰管在吸痰时对患者气管壁的刺激，以及对气管黏膜的损伤。(2)同时，由于吸痰通道为气道管中的独立通道，在吸痰的同时不会影响呼吸机的工作，避免了现有吸痰过程中需将呼吸机移除以及易造成患者缺氧的弊端，减少了患者的病痛。(3)而且，由于吸痰通道与气道管为一体结构，可方便及时的进行抽痰液操

作，对患者翻身或叩背理疗时，即使出现痰液短时间由肺组织细支气管大量涌入气管的现象，由于无需打开无菌包装的吸痰管，大大减少了病人的等待时间，减少了病人的痛苦。

[0026] 本发明的由人工气道构成的吸痰系统，(1)通过设置用于存放痰液的集痰瓶以及可进行自动控制作用的控制电路，控制电路可工作在自动、连续和手动工作状态，实现了对患者进行自动抽痰液，医护人员通过对患者症状、体征(听诊呼吸音、观察血氧饱和度)进行分析，来设定吸痰间隔时间和吸痰持续时间，有效降低了医护人员的工作量和工作强度。(2)抽液泵从集痰瓶抽出的气体经抽液出管后又送入到呼吸机系统中，避免了呼吸机由于进出气的误差较大而产生报警。(3)由于整个吸痰液系统处于密闭的状态，在取痰液样本过程痰液中不会受到外界或者口腔分泌物的污染，使得痰液化验结果更准确。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的自动吸痰型人工气道的结构示意图；

图 2 为图 1 中气道管末端的局部放大图；

图 3 为本发明中第一种气道管的结构示意图；

图 4 为本发明中第二种气道管的结构示意图；

图 5 为本发明中带呼吸机的吸痰系统的结构原理图；

图 6 为本发明中控制电路的原理图；

图 7 为本发明中集痰满检测开关的结构示意图；

图 8 为本发明中第一种集痰瓶的结构示意图；

图 9 为本发明中第二种集痰瓶的结构示意图；

图 10 为本发明中吸痰系统的使用结构示意图；

图 11 为本发明中不带呼吸机的吸痰系统的结构原理图；

图 12 为抽液泵进行消毒的原理图；

图 13 为吸痰通道内壁设置纳米涂层的原理图。

[0028] 图中：1 气道管，2 通气道，3 充气气囊，4 充气管，5 吸痰管，6 吸痰通道，7 人体气管，8 压力传感器，9 三通管，10 集痰瓶，11 进痰管，12 出痰管，13 痰瓶盖，14 集痰满检测开关，15 微生物过滤器，16 抽液进管，17 抽液泵，18 控制电路，19 抽液出管，20 呼吸机，21 进气管，22 出气管，23 微控制器，24 电源模块，25 时钟电路，26 电机控制模块，27 抽液泵电机，28 金属探针，29 开关插座，30 金属插槽，31 上储痰腔，32 下储痰腔，33 锥形部，34 锥形塞，35 控制盒，36 控制按键，37 挂钩，38 设备固定挂钩，39 袋装消毒液，40 消毒液空腔，41 存储空腔，42 吸痰管管壁，43 纳米涂层，44 水分子。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 如图 1 所示，给出了本发明的自动吸痰型人工气道的结构示意图，其包括气道管 1、充气气囊 3、充气管 4 和吸痰管 5，气道管 1 与人体气管 7 相配合，在气管插入式，通过患者的口腔出入至气管中，在切开置入时，通过人体的颈部插入到人体气管中。气道管 1 的内部为通气道 2，或者通过通气道 2 可呼入空气或呼吸机 20 中的气体。充气气囊 3 设置于气道管 1 的外围，充气管 4 的上端突出于气道管 1 的外壁，下端形成于气道管 1 的管壁之中，

充气管 4 与充气气囊 3 相连通。通过充气管 4 可对充气气囊进行充气，充气气囊 3 在人体气管 7 中膨胀后，既可保证气道管 1 在人体气管 7 的固定，也可避免充气气囊 3 下部的气体溢出。

[0031] 吸痰管 5 形成于通气道 2 中，与气道管 1 为一体结构。吸痰管 5 的内部为吸痰通道 6，吸痰通道的上端（始端）突出于气道管 1 的外壁，用于与吸痰装置相连接；吸痰通道的下端（末端）止于气道管 1 的末端，用于将人体气管 7 中的痰液吸出。为了便于气道管 1 进入人体气管 7 中，气道管 1 的末端为倾斜面，通气道 2 的末端也为倾斜面；而且，如图 2 给出的图 1 中气道管末端的局部放大图，在气道管 1 的末端倾斜面与水平面成垂直状态情况下，通气道 2 末端的倾斜面与水平面成 30 ～ 60° 的夹角，这种结构，不仅可避免人体气管 7 对气道管 1 造成堵塞，而且还有利于痰液进入到吸痰通道 6 之中。

[0032] 吸痰通道 6 的直径不宜过大也不宜过小，过大，会通气道 2 的正常使用造成影响；过小，不利于痰液的流出。如图 3 和图 4 所示，分别给出了第一种和第二种气道管的结构示意图，图 3 所示的吸痰通道 6 为椭圆形空腔，其形成于气道管 1 的管壁之中；如图 4 所示的吸痰通道 6 为圆形空腔，其也形成于气道管 1 的管壁之中，并向通气道 2 中突出。

[0033] 如图 5 所示，给出了本发明中带呼吸机的吸痰系统的结构原理图，其包括气道管 1、集痰瓶 10、抽液泵 17、控制电路 18 以及呼吸机 20，气道管 1 通过患者口腔或颈部进入人体气管 7 之中，呼吸机 20 通过进气管 21 和出气管 22 与气道管 1 的相连通，用于维持患者的呼吸。所示的集痰瓶 10 上设置有进痰管 11 和出痰管 12，进痰管 11 通过三通管 9 与吸痰管 5 选择性连通，以便将人体气管 7 中的痰液通过吸痰通道 6、三通管 9、进痰管 11 抽入至集痰瓶 10 中。同时，当人体气管 7 需要注药时，可以通过三通管 9 向人体气管 7 中注入相应药物；而且，当吸痰通道 6 发生堵塞时，可通过三通管 9 将吸痰通道 6 打通。

[0034] 抽液泵 17 的上设置有抽液进管 16 和抽液出管 19，抽液进管 16 与出痰管 12 相连通，以便抽液泵 17 将痰液抽入集痰瓶 10 中。在抽液进管 16 与出痰管 12 的连接处还设置有微生物过滤器 15，以避免人体气管 7、集痰瓶 13 中痰液中的细菌等微生物进入到抽液泵 17 和呼吸机 20 的管路中；微生物过滤器 15 可与出痰管 12 做成一体结构，与集痰瓶 10 一样同为一次性医疗用品。抽液出管 19 与呼吸机 20 上的进气管 21 或出气管 22 连通，这样，抽液泵 17 从人体气管 7 中抽出的气体又流入到呼吸机 20 的循环气体中，避免了呼吸机的报警。本发明的吸痰系统工作时，人体气管 7 内壁上纤毛的摆动，可将痰液推动至 6 处；或借助翻身扣背体位引流等临床常用物理方式加速痰液由肺底排入气管到达 6 处，以实现利用吸痰管 5 将痰液吸出目的。

[0035] 如图 6 所示，给出了发明中控制电路的原理图，其包括微控制器 23、电源模块 24、压力传感器 8、时钟电路 25、控制按键 36、集痰满检测开关 14、电机控制模块 26、抽液泵电机 27；微控制器 23 具有信号采集、数据运算和控制输出的作用，其可采用单片机。电源模块 24 为整个吸痰系统的工作提供电能，时钟电路 25 为微控制器的正常工作提供脉冲信号。压力传感器 8 设置于抽液进管 16 上，实现对抽液进管 16 中压力的测量；当压力传感器 8 检测到的负压过高时，说明吸痰通道 6 发生堵塞，应及时对吸痰通道 6 进行清理。

[0036] 控制按键 36 与微控制器 23 的输入端相连接，通过控制按键 36 的控制，可使吸痰系统在自动、连续和手动模式之间进行切换，并可对每种工作模式下的参数进行设定。微控制器 23 通过电机控制模块 26 对抽液泵电机 27 进行控制，抽液泵电机 27 驱动抽液泵 17 进

行工作。

[0037] 集痰满检测开关 14 设置于集痰瓶 10 上的出痰管 12 上，用于检测集痰瓶 10 中的痰液是否已满。如图 7 所示，给出了集痰满检测开关的结构示意图，其由金属探针 28、开关插座 29 和金属插槽 30 组成，两根金属探针 28 相互平行，两金属探针 28 贯穿于出痰管 12 的管壁上，且相互靠近但不接触。两个金属插槽 30 设置于开关插座 29 上，用于与金属探针相配合。两个金属插槽 30 通过导线与微控制器 23 的输入端相连接，以便检测两金属探针 28 之间的状态。当集痰瓶 10 没有盛满痰液时，微控制器 23 检测所检测到的两金属探针 28 之间的状态为开路状态；当集痰瓶 10 中的痰液集满时，痰液中的水分会使得两金属探针 28 处于导通状态，微控制器 23 检测到两金属探针 28 导通后，会发出报警信号，并立即控制抽液泵 17 停止吸痰工作。

[0038] 如图 8 所示，给出了本发明中第一种集痰瓶的结构示意图，其为圆柱形结构，所示的痰瓶盖 13 通过螺纹可拧到集痰瓶 10 的上端，实现集痰瓶 10 的密封。在集痰瓶 10 使用时，痰瓶盖 13 也可拧到顶部，以防止丢失。在集痰瓶 10 收集到患者的痰液后，通过痰瓶盖 13 的拧紧密封后，可进行送检，避免了痰液容易发生污染情况。

[0039] 如图 9 所示，给出了本发明中第二种集痰瓶的结构示意图，其包括上储痰腔 31、下储痰腔 32 和锥形塞 34，所示的下储痰腔 32 的体积大于上储痰腔 31 的体积，可实现对较大体积痰液的存储。上储痰腔 31 的下部为锥形部 33，锥形部 33 内设置有锥形塞 34；当上储痰腔 31 中的痰液足够多时，锥形塞 34 会漂浮而起，使得痰液进入到下储痰腔 32 中。这样，在抽液泵 17 工作的过程中，只需将上储痰腔 31 中的部分气体抽出，即可产生足以将吸痰通道 6 中的痰液吸出的吸力。

[0040] 如图 10 所示，给出了本发明中吸痰系统的使用结构示意图，控制电路、抽液泵 17 均设置于控制盒 35 的内部，多个控制按键 36 设置于控制盒 35 的外表面上。集痰瓶 10 通过挂钩 37 可悬挂于控制盒 35 的外壁上，控制盒上还设置有设备固定挂钩。在使用的过程中，控制盒 35 通过设备固定挂钩可悬挂于病床护栏或呼吸机上，使用起来更加方便。控制盒 35 以及其内部的控制电路 18 和抽液泵 17 为可重复使用的部分，集痰瓶 13、人工气道、微生物过滤器 15 为一次性用品。

[0041] 如图 11 所示，给出了本发明中不带呼吸机的痰系统的结构原理图，适用于不借助呼吸机可自行完成呼吸动作的病人，所述的气道管 1 的顶端无需与呼吸机 20 相连接；抽液泵 17 抽出的气体直接排入大气中即可，其余的结构均与图 5 所示的相同。

[0042] 如图 12 所示，给出了抽液泵进行消毒的原理图，所示的袋装消毒液 39 有消毒液空腔 40 也存储空腔 41 组成，消毒液空腔 40 中存储有消毒液，存储空腔 41 为空腔。在使用的过程中，抽液泵 17 的抽液进管 16 与消毒液空腔 40 相连通，抽液泵 17 的抽液出管 19 与存储腔 41 相连通，启动抽液泵 17，在将消毒液空腔 40 中的液体抽入至存储空腔 41 的过程中，即完成了抽液泵管路的清洗消毒。其它需进行消毒的部位，采用含氯消毒剂擦拭即可。

[0043] 如图 13 所示，给出了吸痰通道内壁设置纳米涂层的原理图，所示的纳米涂层 43 设置于吸痰管管壁 42 的内表面上，由于水分子 44 的尺寸大于相邻两凸起之间的距离，水分子无法粘附于吸痰管管壁 42 上，因此痰液也无法粘附于吸痰管管壁 42 上，避免了痰液堵塞吸痰通道 6 的作用。

[0044] 本发明的吸痰系统在工作的过程中，根据患者痰液生成的具体情况，通过控制按

键 36 将其调至不同的工作状态；例如，在自动工作模式下，可控制抽液泵工作 x 分钟，停止 y 分钟，如此往复运行；在连续工作模式下，可连续工作 3 分钟；在手动工作模式下，可对工作和停止的具体时间进行调节，以满足不同患者的需求。

[0045] 本发明的人工气道，避免了现有活动式吸痰管在吸痰时对患者气管壁的刺激，以及对气管黏膜的损伤。在呼吸机不移除的情况下，亦可及时给予吸痰操作。由于无需打开无菌包装的吸痰管，大大减少了病人的等待时间，减少了病人的痛苦。并避免了呼吸机由于进出气的误差较大而产生报警。

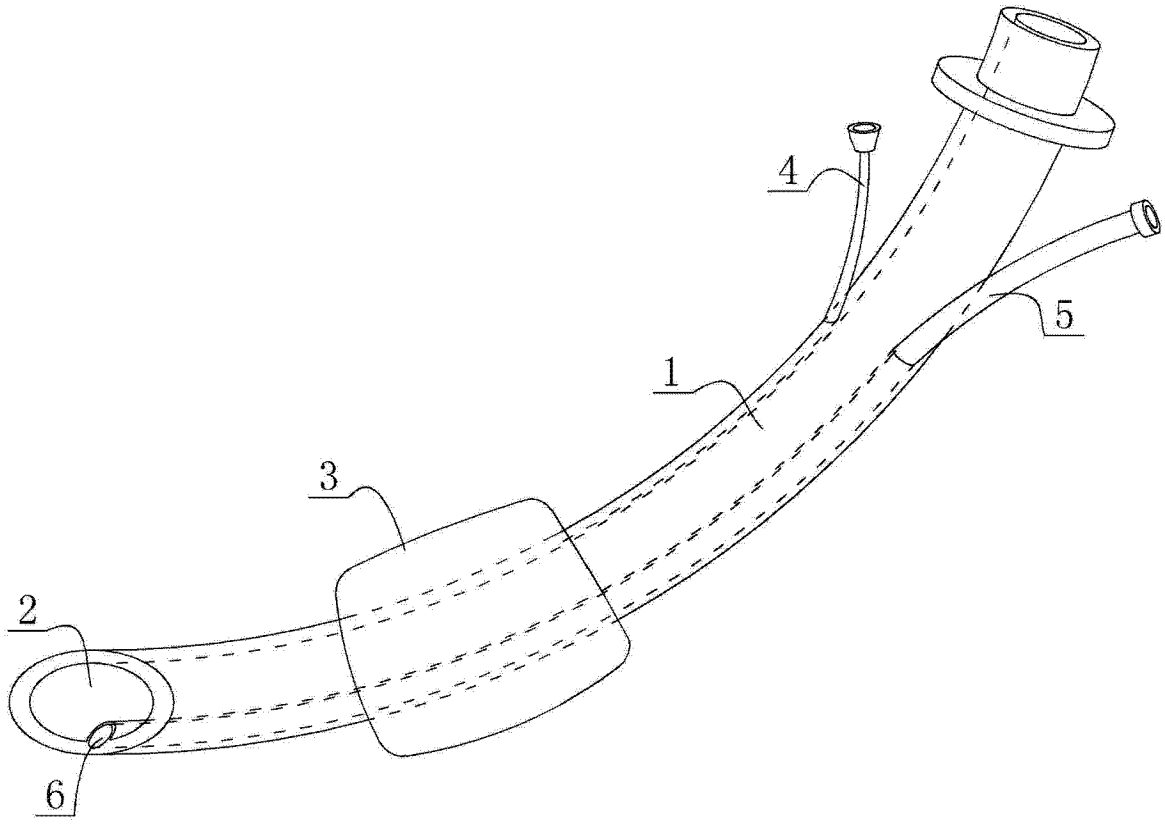


图 1

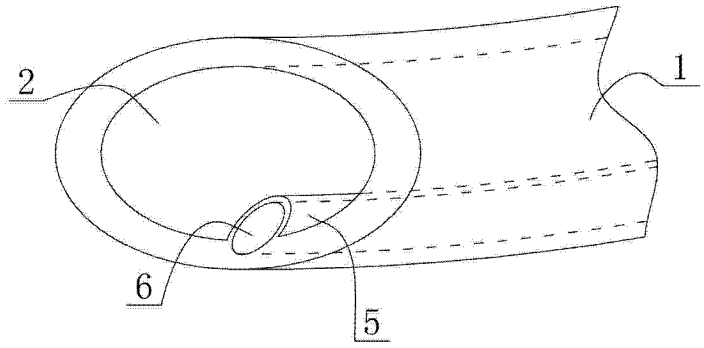


图 2

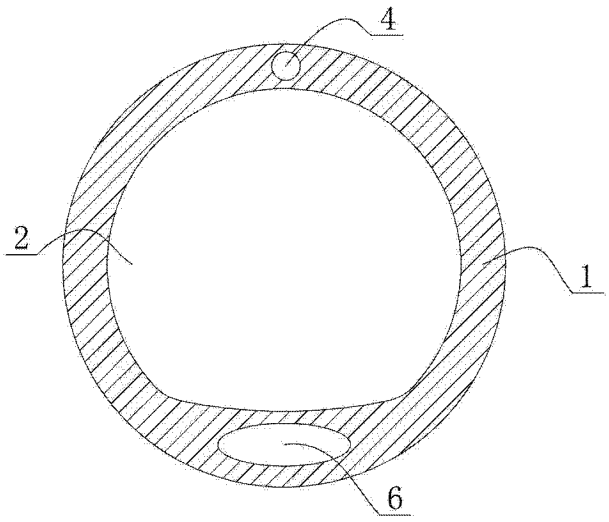


图 3

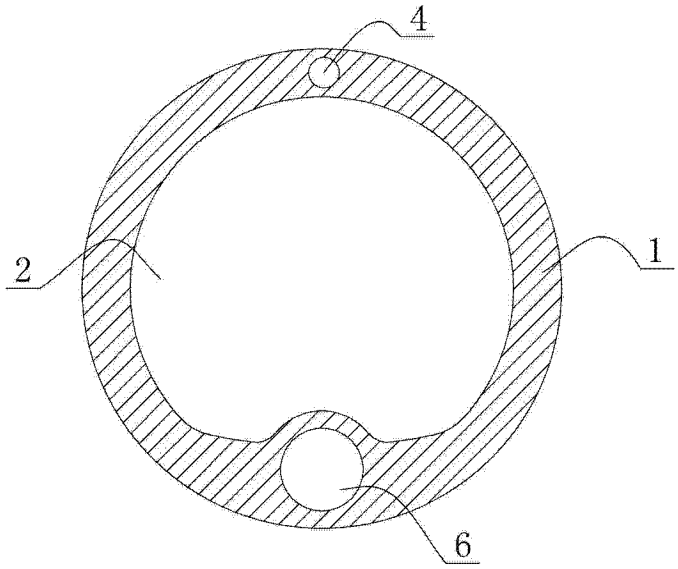


图 4

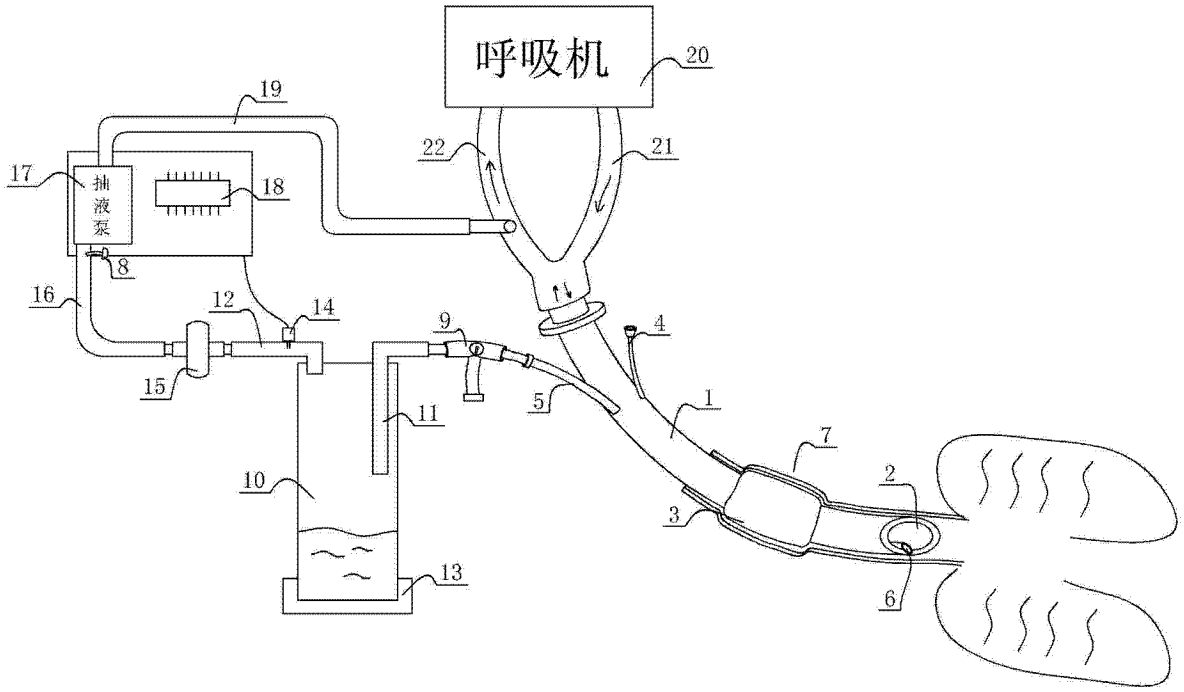

呼吸机
20
19
22
21
17
抽液泵
18
8
16
12
14
9
4
15
5
1
11
7
10
2
3
13
6

图 5

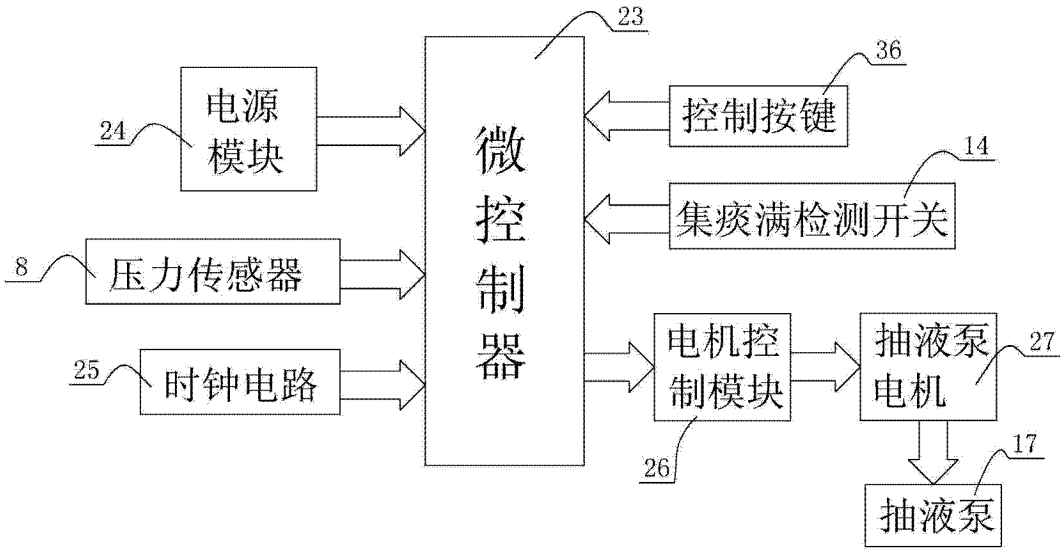

23
36
电源模块
24
微控制器
控制按键
14
集痰满检测开关
8
压力传感器
电机控制模块
抽液泵电机
27
25
时钟电路
26
17
抽液泵

图 6

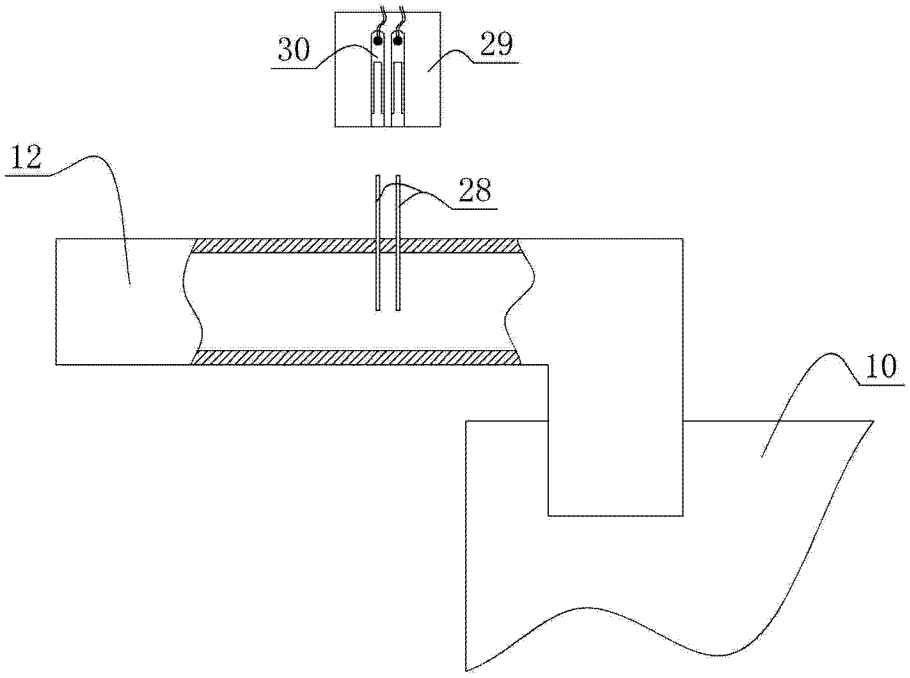


图 7

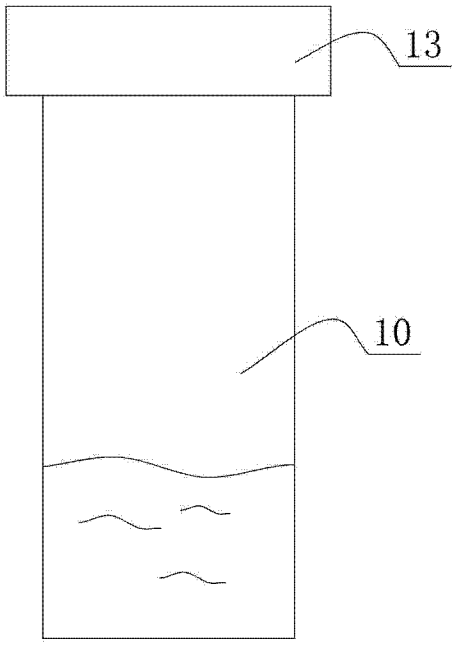


图 8

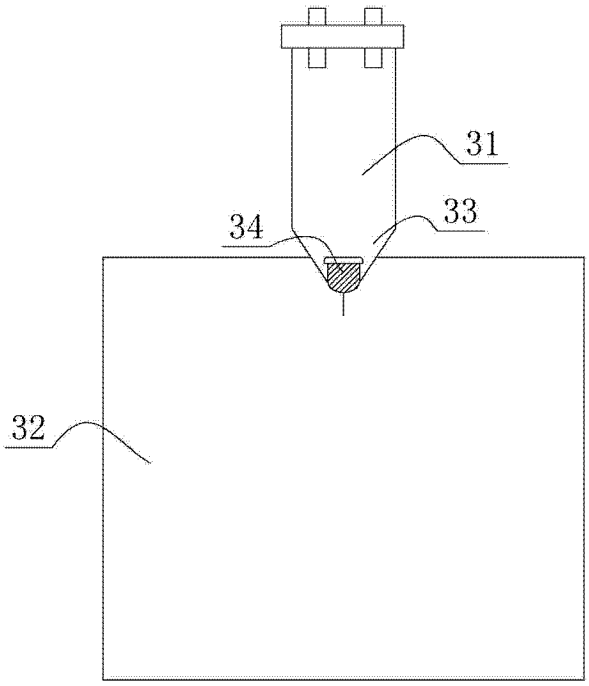


图 9

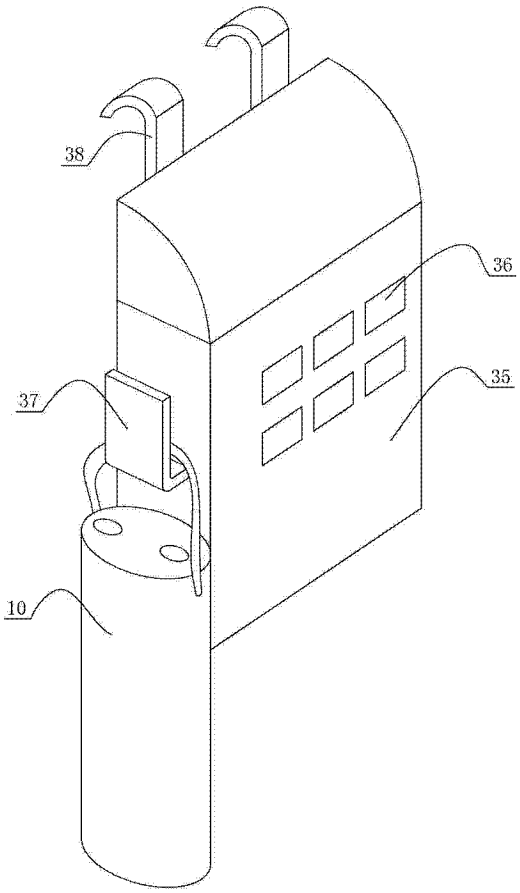


图 10

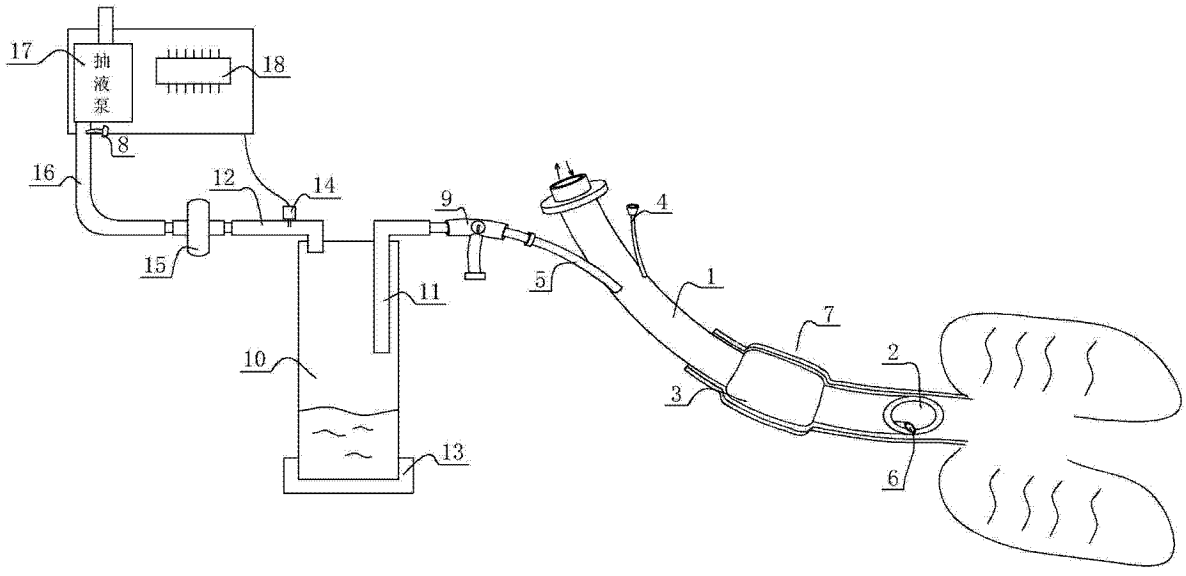


图 11

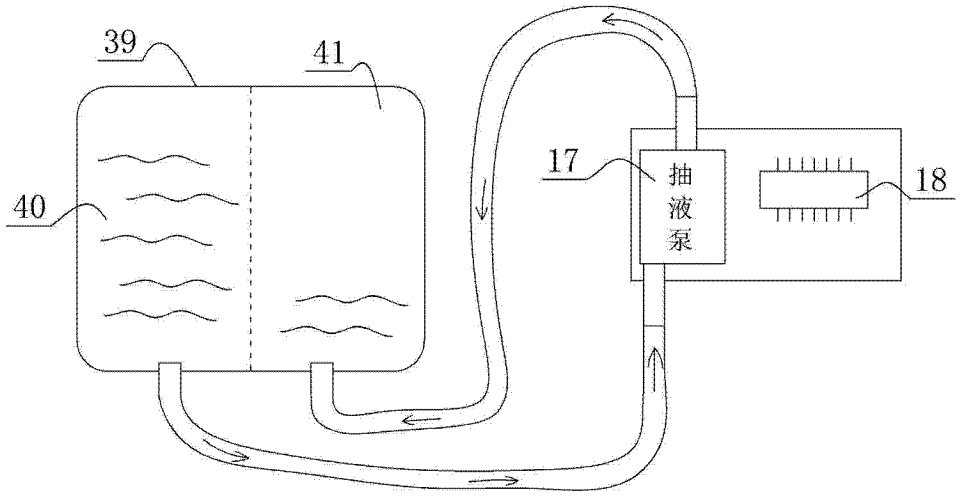


图 12

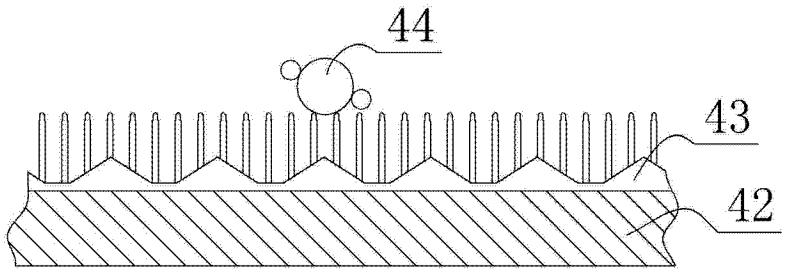


图 13