



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109453447 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811226184.8

(22)申请日 2018.10.22

(71)申请人 金华职业技术学院

地址 321000 浙江省金华市海棠西路888号

(72)发明人 林益平 叶锋 林淑英

(74)专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务所(普通合伙) 50230

代理人 包晓静

(51)Int.Cl.

A61M 11/00(2006.01)

A61M 1/00(2006.01)

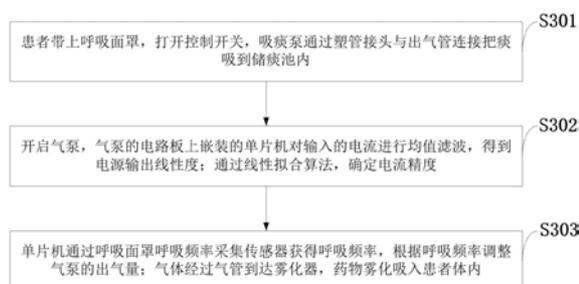
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种新型小儿肺炎护理仪

(57)摘要

本发明属于医疗器械技术领域,公开了一种新型小儿肺炎护理仪;包括电源开关、控制开关、显示屏、储液罐、气泵、加药器、注射孔、吸痰泵、雾化器、塑管接头、进气管、挂钩、拉线、进气孔、呼吸面罩、出气口、出气管、储痰池、排废液口组成。本发明的单片机通过呼吸面罩呼吸频率采集传感器获得呼吸频率,根据呼吸频率调整气泵的输出气量,较好的解决了现有技术雾化过程中的药量根据雾化的出气量相关,无法根据患者的呼吸状况进行调整,无法实现雾化后药物的吸入与患者而呼吸同步,使得很多药物浪费,不能很好的达到雾化的治疗效果的问题,使得雾化的药物量与患者的呼吸配合,达到药物治疗的最佳效果。



1. 一种新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法,其特征在于,所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法包括以下步骤:

步骤一,患者带上呼吸面罩,打开控制开关,吸痰泵通过塑管接头与出气管连接把痰吸到储痰池内;

步骤二,开启气泵,气泵的电路板上嵌装的单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度;通过线性拟合算法,确定电流精度;

步骤三,单片机通过呼吸面罩呼吸频率采集传感器获得呼吸频率,根据呼吸频率调整气泵的出气量;气体经过气管到达雾化器,药物雾化吸入患者体内。

2. 如权利要求1所述的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法,其特征在于,所述步骤二单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度具体包括:

采样电流进行均值滤波,对每个采样点采样3次取其平均值作为每个采样点的采样值:

即 $x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$; 电源电流的数字量和检测值两个变量之间的线性相关程度用相关系数 ρ_{xy} 表示:

$$\rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y};$$

式中, E 表示数学期望; μ_x 表示随机变量 x 的均值, $\mu_x = E[x]$; μ_y 表示随机变量 y 的均值, $\mu_y = E[y]$; σ_x 、 σ_y 为随机变量 x 、 y 的标准差;

$$\sigma_x^2 = E[(x - \mu_x)^2];$$

$$\sigma_y^2 = E[(y - \mu_y)^2];$$

利用柯西-许瓦兹不等式:

$$E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]^2 \leq E[(x - \mu_x)^2]E[(y - \mu_y)^2];$$

电源输出线性度:

$$\rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y} \approx 99\%。$$

3. 如权利要求1所述的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法,其特征在于,所述步骤二的线性拟合算法:

$$\begin{cases} \hat{a} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ \hat{b} = \bar{y} - \hat{a} \bar{x} \end{cases};$$

拟合直线表达式:

$$y = \hat{a}x + \hat{b};$$

首先确定校准点采样周期 Δt , 采样点数, $\Delta t=0.2s$, 采样点数为5个, 进行电流数字量设定 y_i 和读取电流传感器电流值 x_i 进行采样; 判断采样值 x_i 是否在经验值 $[x, x']$ 内, 若 $x \leq x_i \leq x'$ 则采样成功; 将采样的电流值 $\{(x_i, y_i) | i=1, 2, 3, 4, 5\}$ 代入到最小二乘法运算模块中, 计算出系数 a, b , 建立 $y=ax+b$ 的线性关系式。

4. 如权利要求1所述的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法, 其特征在于, 所述步骤三根据呼吸频率调整气泵的出气量方法包括: 单片机与主控制器通过MODBUS总线通信, 接收并分析主控制器发送呼吸频率数据信息, 从而实现数据交互; 单片机也能够通过止点传感器检测到压缩机飞轮的周期性的脉冲信号, 然后根据主控制器计算得到的延迟时间控制高速开关电磁阀, 使其按照控制逻辑给定的时序进行动作; 电磁阀打开时油路接通, 执行器在高压液压油的作用下将进气阀顶开, 电磁阀关闭时液压油从回路中返回液压站, 进气阀关闭, 实现排气量调节。

5. 一种实现权利要求1所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法的新型小儿肺炎护理仪, 其特征在于, 所述新型小儿肺炎护理仪包括: 电源开关、护理仪本体、显示屏、储液罐、气泵、加药器、注射孔、吸痰泵、雾化器、塑管接头、进气管、挂钩、拉线、进气孔、呼吸面罩、出气口、出气管、储痰池、排废液口、控制开关;

护理仪本体左侧有储液罐、加药器, 气泵在储液罐内放置, 加药器上面有注射孔; 护理仪本体右侧有雾化器、吸痰泵, 吸痰泵在雾化器前面, 护理仪本体正前方有显示屏, 呼吸面罩通过进气管和出气管与护理仪本体连接, 挂钩通过拉线与呼吸面罩连接, 控制开关通过导线分别与气泵、吸痰泵、显示屏连接, 吸痰泵通过塑管接头与出气管连接, 储痰池通过管道与排废液口连接; 气泵通过气管与雾化器连接。

6. 一种应用权利要求1~4任意一项所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法的雾化药量控制系统。

一种新型小儿肺炎护理仪

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域,尤其涉及一种新型小儿肺炎护理仪。

背景技术

[0002] 目前,小儿患肺炎时症状表现为发热、咳嗽、气促以及胸部呼吸困难等,儿童死亡率较高,医护人员在对小儿肺炎患者进行护理时,需要谨慎对待护理,传统护理方法有时需要给病人供氧,有时需要给病人做超声雾化吸入,还有的时候需要给病人吸痰,防止病人因为呼吸困难而导致病情加重,以往的医护人员都使用相对单一的仪器对病人进行治疗,一方面对医护人员来说加大了工作的难度和时间,另一方面也延长了病人治疗的时间,使治疗过程变得繁琐复杂,增加了医护人员的工作难度。肺炎链球菌肺炎,就是指由肺炎链球菌所引起的肺部感染,通常发病急,以高热、咳嗽、寒战、血痰和胸痛为主要表现。该病以冬季与初春多见,常与呼吸道病毒感染(如流感病毒)相伴行。通过正规、及时的抗菌药物治疗,大部分患者都能顺利痊愈。据WHO(世界卫生组织)估计,每年大约有160万人死于肺炎链球菌感染,其中5岁以下儿童占半数以上,且大多数分布在发展中国家。起病前常有受凉、淋雨、疲劳、醉酒、病毒感染史,多数有咳嗽、鼻塞、流鼻涕等症状。发病后的典型症状有:(1)发烧:表现为突然发生的高热,体温可高达40~41℃,可伴有寒战、肌肉酸痛、食欲下降、疲乏和烦躁不安。(2)咳嗽、咳痰:呼吸较平时明显增快,面色潮红或口周、嘴唇青紫。早期咳嗽、无痰,之后可有痰呈铁锈色。(3)胸痛:可出现胸部疼痛,有些患者可表现为肩部或腹部疼痛。目前应用于机械通气时的雾化治疗一般有两种方式,一种是呼吸机自带雾化治疗功能,这种情况下,医护人员可直接将雾化装置及其控制方法连接到呼吸机的雾化治疗出气口,为患者重新建立呼吸通道,进行雾化治疗;另一种是呼吸机不带雾化治疗功能时,这种情况下,医护人员需要重新为患者建立呼吸通道,通过复苏球和无创呼吸时使用的雾化仪对患者进行雾化治疗。雾化过程中的药量根据雾化的出气量相关,无法根据患者的呼吸状况进行调整,无法实现雾化后药物的吸入与患者而呼吸同步,使得很多药物浪费,不能很好的达到雾化的治疗效果。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0004] (1) 雾化过程中的药量根据雾化的出气量相关,无法根据患者的呼吸状况进行调整,无法实现雾化后药物的吸入与患者而呼吸同步,使得很多药物浪费,不能很好的达到雾化的治疗效果。

[0005] (2) 需要给病人做超声雾化吸入,还有的时候需要给病人吸痰,防止病人因为呼吸困难而导致病情加重,病人治疗的时间较长,治疗过程繁琐复杂,医护人员的工作难度大。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种新型小儿肺炎护理仪。

[0007] 本发明是这样实现的,一种新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法,所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法包括以下步骤:

[0008] 步骤一,患者带上呼吸面罩,打开控制开关,吸痰泵通过塑管接头与出气管连接把痰吸到储痰池内;

[0009] 步骤二,开启气泵,气泵的电路板上嵌装的单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度;通过线性拟合算法,确定电流精度;

[0010] 步骤三,单片机通过呼吸面罩呼吸频率采集传感器获得呼吸频率,根据呼吸频率调整气泵的出气量;气体经过气管到达雾化器,药物雾化吸入患者体内。

[0011] 进一步,所述步骤二单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度具体包括:

[0012] 采样电流进行均值滤波,对每个采样点采样3次取其平均值作为每个采样点的采样值:即 $x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$; 电源电流的数字量和检测值两个变量之间的线性相关程度用相关系数 ρ_{xy} 表示:

$$[0013] \quad \rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y};$$

[0014] 式中,E表示数学期望; μ_x 表示随机变量x的均值, $\mu_x = E[x]$; μ_y 表示随机变量y的均值, $\mu_y = E[y]$; σ_x 、 σ_y 为随机变量x、y的标准差;

$$[0015] \quad \sigma_x^2 = E[(x - \mu_x)^2];$$

$$[0016] \quad \sigma_y^2 = E[(y - \mu_y)^2];$$

[0017] 利用柯西-许瓦兹不等式:

$$[0018] \quad E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]^2 \leq E[(x - \mu_x)^2]E[(y - \mu_y)^2];$$

[0019] 电源输出线性度:

$$[0020] \quad \rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y} \approx 99\%$$

[0021] 进一步,所述步骤二的线性拟合算法:

$$[0022] \quad \begin{cases} \hat{a} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ \hat{b} = \bar{y} - \hat{a} \bar{x} \end{cases};$$

[0023] 拟合直线表达式:

$$[0024] \quad y = \hat{a}x + \hat{b};$$

[0025] 首先确定校准点采样周期 Δt ,采样点数, $\Delta t = 0.2s$,采样点数为5个,进行电流数字量设定 y_i 和读取电流传感器电流值 x_i 进行采样;判断采样值 x_i 是否在经验值 $[x, x']$ 内,若 $x \leq x_i \leq x'$ 则采样成功;将采样的电流值 $\{(x_i, y_i) | i = 1, 2, 3, 4, 5\}$ 代入到最小二乘法运算模块中,计算出系数a、b,建立 $y = ax + b$ 的线性关系式。

[0026] 进一步,所述步骤三根据呼吸频率调整气泵的出气量方法包括:单片机与主控制

器通过MODBUS总线通信,接收并分析主控制器发送呼吸频率数据信息,从而实现数据交互。单片机也能够通过止点传感器检测到压缩机飞轮的周期性的脉冲信号,然后根据主控制器计算得到的延迟时间控制高速开关电磁阀,使其按照控制逻辑给定的时序进行动作;电磁阀打开时油路接通,执行器在高压液压油的作用下将进气阀顶开,电磁阀关闭时液压油从回路中返回液压站,进气阀关闭,实现排气量调节。

[0027] 本发明的另一目的在于提供一种实现所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法的新型小儿肺炎护理仪,所述新型小儿肺炎护理仪包括:电源开关、护理仪本体、显示屏、储液罐、气泵、加药器、注射孔、吸痰泵、雾化器、塑管接头、进气管、挂钩、拉线、进气孔、呼吸面罩、出气口、出气管、储痰池、排废液口、控制开关;

[0028] 护理仪本体左侧有储液罐、加药器,气泵在储液罐内放置,加药器上面有注射孔;护理仪本体右侧有雾化器、吸痰泵,吸痰泵在雾化器前面,护理仪本体正前方有显示屏,呼吸面罩通过进气管和出气管与护理仪本体连接,挂钩通过拉线与呼吸面罩连接,控制开关通过导线分别与气泵、吸痰泵、显示屏连接,吸痰泵通过塑管接头与出气管连接,储痰池通过管道与排废液口连接;气泵通过气管与雾化器连接。

[0029] 本发明的另一目的在于提供一种应用所述新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法的雾化药量控制系统。

[0030] 本发明的优点及积极效果为:本发明的气泵的电路板上嵌装的单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度;通过线性拟合算法,确定电流精度;电流进行均值滤波和电流精度的确定有利于电路板各个元器件在额定电流下稳定工作,进一步提高气泵运行的稳定性,利于气泵气流量的稳定输出,使得药物以一定频率雾化,让患者吸入,提高肺炎治疗的效果;

[0031] 本发明的单片机通过呼吸面罩呼吸频率采集传感器获得呼吸频率,根据呼吸频率调整气泵的出气量,较好的解决了现有技术雾化过程中的药量根据雾化的出气量相关,无法根据患者的呼吸状况进行调整,无法实现雾化后药物的吸入与患者而呼吸同步,使得很多药物浪费,不能很好的达到雾化的治疗效果的问题,使得雾化的药物量与患者的呼吸配合,达到药物治疗的最佳效果。

[0032] 本发明的结构设计合理,具有加热及雾化过程,同时还具有吸痰功能,操作简便、省时省力,能够让医护人员根据护理计划对病人进行小儿肺炎疾病的护理,提高效果,减轻了医护人员的工作负担。医护人员还可以通过显示屏随时监控儿童身体状况,符合实际的医疗需求。

附图说明

[0033] 图1是本发明实施例提供的新型小儿肺炎护理仪的结构示意图;

[0034] 图2是本发明实施例提供的气泵的结构示意图;

[0035] 图中:1、电源开关;2、护理仪本体;3、显示屏;4、储液罐;5、气泵;6、加药器;7、注射孔;8、吸痰泵;9、雾化器;10、塑管接头;11、进气管;12、挂钩;13、拉线;14、进气孔;15、呼吸面罩;16、出气口;17、出气管;18、储痰池;19、排废液口;20、控制开关。

[0036] 图3是本发明实施例提供的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法流程图。

[0037] 图4是本发明实施例提供的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法的原理示意

图。

具体实施方式

[0038] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并结合附图详细说明如下。

[0039] 下面结合附图对本发明的结构作详细的描述。

[0040] 如图1和图2所示,本发明实施例提供的新型小儿肺炎护理仪包括:电源开关1、护理仪本体2、显示屏3、储液罐4、气泵5、加药器6、注射孔7、吸痰泵8、雾化器9、塑管接头10、进气管11、挂钩12、拉线13、进气孔14、呼吸面罩15、出气口16、出气管17、储痰池18、排废液口19、控制开关20。

[0041] 护理仪本体2左侧有储液罐4、加药器6,气泵5在储液罐4内放置,加药器6上面有注射孔7;护理仪本体2右侧有雾化器9、吸痰泵8,吸痰泵8在雾化器9前面,护理仪本体2正前方有显示屏3,呼吸面罩15通过进气管11和出气管17与护理仪本体2连接,挂钩12通过拉线13与呼吸面罩15连接,控制开关20通过导线分别与气泵5、吸痰泵8、显示屏3连接,吸痰泵8通过塑管接头10与出气管17连接,储痰池18通过管道与排废液口19连接;气泵5通过气管与雾化器9连接。

[0042] 患者带上呼吸面罩15,打开控制开关20,吸痰泵8通过塑管接头10与出气管17连接把痰吸到储痰池18内;开启气泵5,气体经过气管到达雾化器9,药物雾化吸入患者体内。

[0043] 如图3所示,本发明实施例提供的新型小儿肺炎护理仪的雾化药量控制方法包括以下步骤:

[0044] S301:患者带上呼吸面罩,打开控制开关,吸痰泵通过塑管接头与出气管连接把痰吸到储痰池内;

[0045] S302:开启气泵,气泵的电路板上嵌装的单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度;通过线性拟合算法,确定电流精度;

[0046] S303:单片机通过呼吸面罩呼吸频率采集传感器获得呼吸频率,根据呼吸频率调整气泵的出气量;气体经过气管到达雾化器,药物雾化吸入患者体内。

[0047] 在本发明的优选实施例中,步骤S302单片机对输入的电流进行均值滤波,得到电源输出线性度具体包括:

[0048] 采样电流进行均值滤波,对每个采样点采样3次取其平均值作为每个采样点的采样值:即 $x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$;

电源电流的数字量和检测值两个变量之间的线性相关程度用相

关系数 ρ_{xy} 表示:

$$[0049] \quad \rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y} ;$$

[0050] 式中,E表示数学期望; μ_x 表示随机变量x的均值, $\mu_x = [x]$; μ_y 表示随机变量y的均值, $\mu_y = E[y]$; σ_x 、 σ_y 为随机变量x、y的标准差;

$$[0051] \quad \sigma_x^2 = E[(x - \mu_x)^2] ;$$

[0052] $\sigma_y^2 = E[(y - \mu_y)^2]$;

[0053] 利用柯西-许瓦兹不等式:

[0054] $E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]^2 \leq E[(x - \mu_x)^2]E[(y - \mu_y)^2]$;

[0055] 电源输出线性度:

[0056] $\rho_{xy} = \frac{E[(x - \mu_x)(y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y} \approx 99\%$ 。

[0057] 在本发明的优选实施例中,步骤S302的线性拟合算法:

[0058]
$$\begin{cases} \hat{a} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ \hat{b} = \bar{y} - \hat{a} \bar{x} \end{cases} ;$$

[0059] 拟合直线表达式:

[0060] $y = \hat{a}x + \hat{b}$;

[0061] 首先确定校准点采样周期 Δt , 采样点数, $\Delta t = 0.2s$, 采样点数为5个, 进行电流数字量设定 y_i 和读取电流传感器电流值 x_i 进行采样; 判断采样值 x_i 是否在经验值 $[x, x']$ 内, 若 $x \leq x_i \leq x'$ 则采样成功; 将采样的电流值 $\{(x_i, y_i) | i = 1, 2, 3, 4, 5\}$ 代入到最小二乘法运算模块中, 计算出系数 a, b , 建立 $y = ax + b$ 的线性关系式。

[0062] 在本发明的优选实施例中, 步骤S303根据呼吸频率调整气泵的出气量方法包括: 单片机与主控制器通过MODBUS总线通信, 接收并分析主控制器发送呼吸频率数据信息, 从而实现数据交互。单片机也能够通过止点传感器检测到压缩机飞轮的周期性的脉冲信号, 然后根据主控制器计算得到的延迟时间控制高速开关电磁阀, 使其按照控制逻辑给定的时序进行动作。电磁阀打开时油路接通, 执行器在高压液压油的作用下将进气阀顶开, 电磁阀关闭时液压油从回路中返回液压站, 进气阀关闭, 实现排气量调节。

[0063] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制, 凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改, 等同变化与修饰, 均属于本发明技术方案的范围。

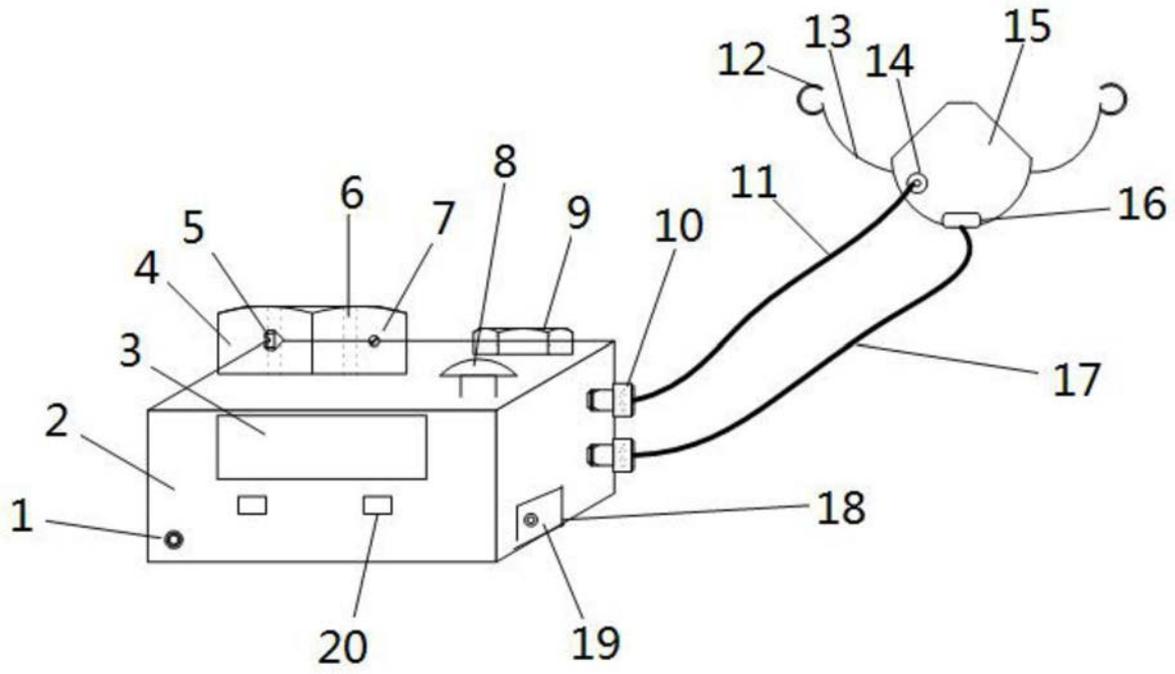


图1

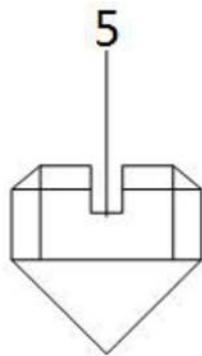


图2

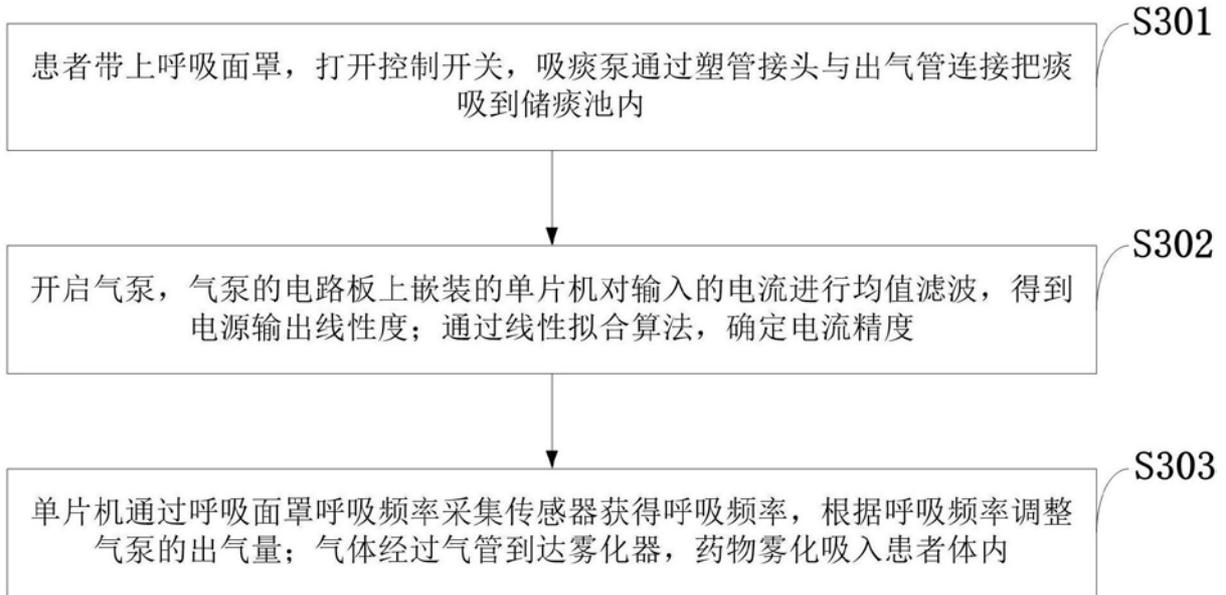


图3

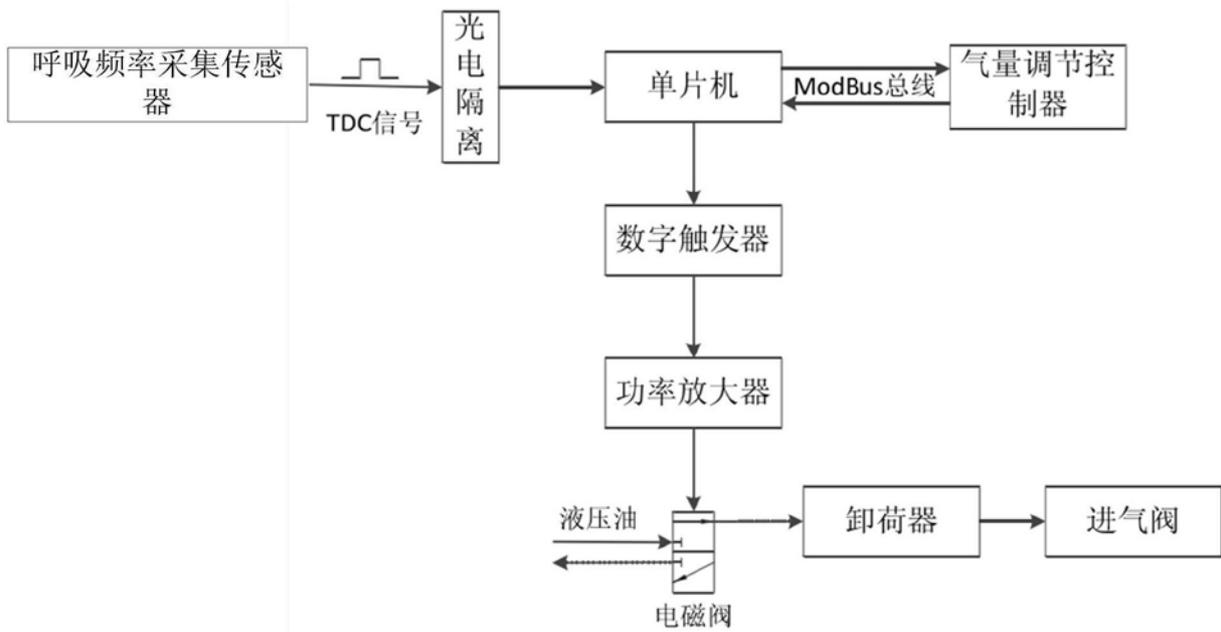


图4