



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107595323 B

(45) 授权公告日 2024.03.22

(21) 申请号 201710972388.5

F25B 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107595323 A

CN 101238980 A, 2008.08.13

CN 102803943 A, 2012.11.28

CN 106644606 A, 2017.05.10

(43) 申请公布日 2018.01.19

CN 204073023 U, 2015.01.07

CN 205569464 U, 2016.09.14

CN 205656039 U, 2016.10.19

(73) 专利权人 中国人民解放军疾病预防控制中心  
地址 100071 北京市丰台区东大街20号院

CN 208693320 U, 2019.04.05

JP 2008119552 A, 2008.05.29

JP H10187 A, 1998.01.06

(72) 发明人 郝荣章 孙明璇 宋宏彬 赵荣涛  
李杨 孔文 王瑞丽 郭旭东  
薛小祥 贾雷立 邱少富 杨益

US 2004127808 A1, 2004.07.01

US 2007173731 A1, 2007.07.26

US 2014364758 A1, 2014.12.11

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

专利代理师 王莹 吴欢燕

审查员 刘超凡

(51) Int. Cl.

A61B 10/00 (2006.01)

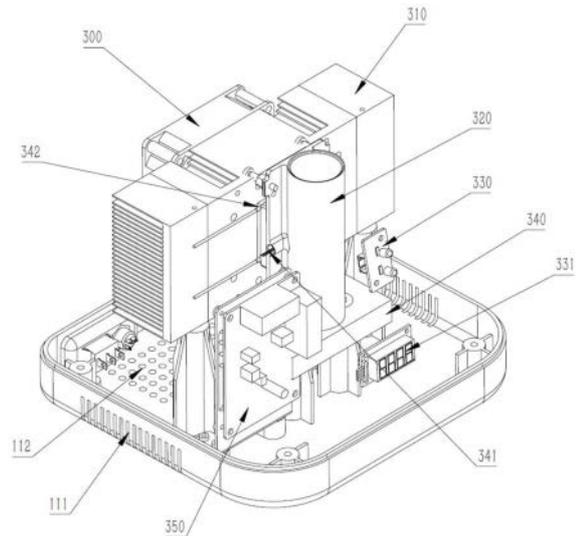
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统

(57) 摘要

本发明涉及医学检验耗材技术领域,公开了一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统,包括一种管式呼吸气体收集装置及便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,便携式管式呼吸气体冷凝收集装置包括壳体、机架、制冷单元、导热单元、散热单元以及电控装置;制冷单元包括制冷半导体;导热单元包括套筒式制冷金属体;散热单元包括制冷风扇、进风孔、排风孔以及散热片;管式呼吸气体收集装置的收集管插入套筒式制冷金属体内。其体积小,适用于便携操作和管式收集,成本低廉,制冷效率高,操作简单,制冷过程迅速,呼出气体和唾液分离,兼顾呼吸两种采集方式等功能,最大程度避免交叉感染、影响数据准确性,用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查。



1. 一种便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,包括:一种管式呼吸气体收集装置和一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置;

所述便携式管式呼吸气体冷凝收集装置包括壳体、机架、制冷单元、导热单元、散热单元以及电控装置;其中,所述壳体内设有内腔,所述机架设于所述内腔内,所述制冷单元、导热单元以及电控装置均固定于所述机架上;

所述制冷单元包括制冷半导体(342),所述制冷半导体(342)设有温度传感器(341);

所述导热单元包括套筒式制冷金属体(320),所述套筒式制冷金属体(320)通过导热硅脂与所述制冷半导体(342)相连;

所述散热单元包括制冷风扇(300)、第一进风孔(102)、第二进风孔(111)、第三进风孔(112)、排风孔(101)以及散热片(310),所述散热片(310)和所述制冷半导体(342)相连,用于将所述制冷半导体(342)热量导入至所述散热片(310);所述制冷风扇(300)设于所述机架上,所述第一进风孔(102)、第二进风孔(111)、第三进风孔(112)和排风孔(101)均设于所述壳体,所述第一进风孔(102)设于所述制冷风扇(300)的两侧,所述第二进风孔(111)位于所述制冷风扇(300)斜下方,所述第三进风孔(112)位于所述制冷风扇(300)正下方,所述排风孔(101)与所述制冷风扇(300)相对;

所述电控装置用于控制所述制冷半导体(342)和制冷风扇(300);

所述套筒式制冷金属体(320)上方、下方和外侧分别设有第一热防护层(321)、第二热防护层(340)、第三热防护层(343);

所述管式呼吸气体收集装置包括呼气罩(201)、呼气通路(200)、吸气端(210)、唾液收集器(220)、呼气导入管(230)、呼气导出管(240)、收集管(260)和排气端(270);其中,所述呼气罩(201)与所述呼气通路(200)连接;所述吸气端(210)与所述呼气通路(200)连接,并设于所述呼气通路(200)的顶部;所述唾液收集器(220)与所述呼气通路(200)连接,并设于所述呼气通路(200)的底部;所述呼气导入管(230)伸入所述收集管(260)内,所述呼气通路(200)与所述收集管(260)通过所述呼气导入管(230)相连通;所述呼气导入管(230)通过收集器盖(250)与收集管(260)相连接;所述呼气导出管(240)设于所述收集管(260)上端;所述呼气导出管(240)通过所述收集器盖(250)与排气端(270)相连接;所述收集管(260)插入所述套筒式制冷金属体(320)内;

所述呼气通路(200)上端连接吸气端(210),旁设有管径助力层(204),所述管径助力层(204)沿所述呼气通路(200)方向竖直设置;

所述收集器盖(250)设于所述收集管(260)顶端;所述收集器盖(250)上端还设有第一接口(251)和第二接口(252),所述第一接口(251)与所述呼气导入管(230)连接,所述第二接口(252)与所述呼气导出管(240)连接;

所述吸气端内置吸气瓣膜(211),所述吸气端外侧为第一米型固定窗(212);所述呼气导出管(240)两端均设有排气端(270);所述排气端(270)设有排气瓣膜(272),所述排气瓣膜(272)位于所述排气端(270)外侧,所述排气端(270)内侧为第二米型固定窗(271);所述收集器盖(250)上端设有管盖助力层(253)。

2. 如权利要求1所述的便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,所述壳体包括底座(110)、围板和上壳(100);所述上壳(100)还设有提手(120)。

3. 如权利要求1所述的便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,在所述排风孔

(101)周围还设有导风板(103)。

4.如权利要求1所述的便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,还包括制冷温度显示器(331)和制冷温度指示灯(330),所述套筒式制冷金属体(320)还设有温度传感器采集孔(322),在所述温度传感器采集孔(322)内设有温度传感器,所述温度传感器将温度信息反馈给所述电控装置,所述制冷温度显示器(331)和制冷温度指示灯(330)均与所述电控装置通信连接。

5.如权利要求1所述的便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,所述呼气通路(200)底部的前端处具有唾液导流斜面(202);所述呼气通路(200)通过唾液收集器接口(205)和所述唾液导流斜面(202)连接所述唾液收集器(220)。

6.如权利要求1所述的便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,所述呼气导入管(230)延伸至靠近所述收集管(260)的底部,且所述呼气导入管(230)长于所述呼气导出管(240),且所述呼气导出管(240)位于所述收集管(260)顶端。

## 一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学检验耗材技术领域,特别是涉及一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统。

### 背景技术

[0002] 目前,传统的呼吸道生物样本的现场收集方法主要是鼻、咽拭子采样。使用这种耗材及其对应方法,虽然价格低廉,但操作步骤繁琐,对采集者的技术要求较高,如果操作不当,很容易造成受试者的不适感,同时还会影响到采集样本的质量,导致后续检测结果的不可靠。因此,发展新的样本采集方法以及配套使用耗材,克服传统采样方法弊端,提高病原体诊断的准确性是十分必要的。

[0003] 呼吸道病原样本采集的最新方式是收集呼出气体冷凝液进行检测,呼出气冷凝液(exhale breathcondensate,EBC),是指气道内衬液体及其所含物质随呼出气呼出体外,在外界温度降低时而形成的产物。与传统方法相比,EBC的收集方法简单、设备简便、容易实现自动化操作,从而满足大规模筛查易感人群或疑似病例的需要(如高致病性和高传染性流感病毒携带着的筛查),且能够提高主动防控呼吸系统传染病疫情的能力,减少医护人员的被动感染,同时可有效降低病原体扩散的风险,在呼吸道传染病现场检查中有着良好的应用前景。

[0004] 整体看来,目前报道的呼出气冷凝液收集设备暂不能满足上呼吸道传染病病原采集中测试装置一次性使用、操作简便、结构设计成本低廉等要求;最重要的是忽略了呼吸道病人常伴随有咳嗽等症状所导致的气流通畅性不佳、制冷效率不高,收集液体量不确定、可能造成病原污染等问题,不能满足呼吸道病原实用、便携及成本低廉的采集要求。

### 发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的是提供一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统,解决现有技术中暂不能满足上呼吸道传染病病原采集中测试装置一次性使用、操作简便、结构设计成本低廉的要求,还忽略了呼吸道病人常伴随有咳嗽等症状所导致的气流通畅性不佳、制冷效率不高,收集液体量不确定、可能造成病原污染等问题,不能满足呼吸道病原实用、便携及成本低廉的采集要求。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,包括壳体、机架、制冷单元、导热单元、散热单元以及电控装置;其中,所述壳体内设有内腔,所述机架设于所述内腔内,所述制冷单元、导热单元以及电控装置均固定于所述机架上;

[0009] 所述制冷单元包括制冷半导体,所述制冷半导体设有温度传感器;

[0010] 所述导热单元包括套筒式制冷金属体,所述套筒式制冷金属体通过导热硅脂与所述制冷半导体相连;

[0011] 所述散热单元包括制冷风扇、第一进风孔、第二进风孔、第三进风孔、排风孔以及散热片,所述散热片和所述制冷半导体相连,用于将所述制冷半导体热量导入至所述散热片;所述制冷风扇设于所述机架上,所述第一进风孔、第二进风孔、第三进风孔和排风孔均设于所述壳体,所述第一进风孔设于所述制冷风扇的两侧,所述第二进风孔位于所述制冷风扇斜下方,所述第三进风孔位于所述制冷风扇正下方,所述排风孔与所述制冷风扇相对;

[0012] 所述电控装置用于控制所述制冷半导体和制冷风扇。

[0013] 其中,所述壳体包括底座、围板和上壳;所述上壳还设有提手。

[0014] 其中,在所述排风孔周围还设有导风板。

[0015] 其中,还包括制冷温度显示器和制冷温度指示灯,所述套筒式制冷金属体还设有温度传感器采集孔,在所述温度传感器采集孔内设有温度传感器,所述温度传感器将温度信息反馈给所述电控装置,所述制冷温度显示器和制冷温度指示灯均与所述电控装置通信连接。

[0016] 其中,所述套筒式制冷金属体上方、下方和外侧分别设有第一热防护层、第二热防护层、第三热防护层。

[0017] 本发明还公开一种便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其特征在于,包括一种管式呼吸气体收集装置及本发明的便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,所述管式呼吸气体收集装置包括呼气罩、呼气通路、吸气端、唾液收集器、呼气导入管、呼气导出管、收集管和排气端;其中,所述呼气罩与所述呼气通路连接;所述吸气端与所述呼气通路连接,并设于所述呼气通路的顶部;所述唾液收集器与所述呼气通路连接,并设于所述呼气通路的底部;所述呼气导入管伸入所述收集管内,所述呼气通路与所述收集管通过所述呼气导入管相连接;所述呼气导入管通过收集器盖与收集管相连接;所述呼气导出管设于所述收集管上端;所述呼气导出管通过所述收集器盖与排气端相连接;所述收集管插入所述套筒式制冷金属体内。

[0018] 其中,所述呼气通路上端连接吸气端,旁设有管径助力层,所述管径助力层沿所述呼气通路方向竖直设置;所述收集器盖设于所述收集管顶端;所述收集器盖上端还设有第一接口和第二接口,所述第一接口与所述呼气导入管连接,所述第二接口与所述呼气导出管连接;所述收集器盖上端设有管盖助力层。

[0019] 其中,所述呼气通路上端连接吸气端,旁设有管径助力层,所述管径助力层沿所述呼气通路方向竖直设置;所述吸气端内置吸气瓣膜,所述吸气端外侧为第一米型固定窗;所述呼气导出管两端均设有排气端;所述排气端设有排气瓣膜,所述排气瓣膜位于所述排气端外侧,所述排气端内侧为第二米型固定窗;所述收集器盖上端设有管盖助力层。

[0020] 其中,所述呼气通路底部的前端处具有唾液导流斜面;所述呼气通路通过唾液收集器接口和所述唾液导流斜面连接所述唾液收集器。

[0021] 其中,所述呼气导入管延伸至靠近所述收集管的底部,且所述呼气导入管长于所述呼气导出管,且所述呼气导出管位于所述收集管顶端。

[0022] (三)有益效果

[0023] 本发明提供的一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统,其体积小,适用于便携操作和管式收集,具有成本低廉的特性,该仪器制冷效率高,使用操作简单,制冷过程迅速,呼出气体和唾液分离,兼顾呼吸两种采集方式等功能,最大程度避免交叉感染、影

响数据准确性,仪器主要用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查。

### 附图说明

[0024] 图1为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的主视图;

[0025] 图2为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的后视图;

[0026] 图3为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的左视图;

[0027] 图4为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的立体图;

[0028] 图5为本发明的一种管式呼吸气体收集装置的主视图;

[0029] 图6为本发明的一种管式呼吸气体收集装置的立体图;

[0030] 图7为本发明的一种管式呼吸气体收集装置的俯视图;

[0031] 图8为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的内部结构图;

[0032] 图9为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集系统的侧剖视图;

[0033] 图10为本发明一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置的剖视图;

[0034] 图11为本发明的套筒式制冷金属体结构图。

[0035] 图中,100、上壳;101、排风孔;102、第一进风孔;103、导风板;110、底座;111、第二进风孔;112、第三进风孔;120、提手;200、呼气通路;201、呼气罩;202、唾液导流斜面;203、吸气瓣膜接口;204、管径助力层;205、唾液收集器接口;206、呼气导入管接口;210、吸气端;211、吸气瓣膜;212、第一米型固定窗;220、唾液收集器;221、唾液;230、呼气导入管;231、米字接头;240、呼气导出管;250、收集器盖;251、第一接口;252、第二接口;253、管盖助力层;260、收集管;261、病毒采集保存液;270、排气端;271、第二米型固定窗;272、排气瓣膜;300、制冷风扇;310、散热片;320、套筒式制冷金属体;321、第一热防护层;340、第二热防护层;343、第三热防护层;322、温度传感器采集孔;330、制冷温度指示灯;331、制冷温度显示器;341、温度传感器;342、制冷半导体。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 如图2、图3、图4、图8和图9所示,本发明公开了一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,包括壳体、机架、制冷单元、导热单元、散热单元以及电控装置;其中,壳体内设有内腔,机架设于内腔内,制冷单元、导热单元以及电控装置均固定于机架上;

[0039] 制冷单元包括制冷半导体342,制冷半导体342设有温度传感器341;

[0040] 导热单元包括套筒式制冷金属体320,套筒式制冷金属体320通过导热硅脂与制冷半导体342相连;

[0041] 散热单元包括制冷风扇300、第一进风孔102、第二进风孔111、第三进风孔112、排

风孔101以及散热片310,散热片310和制冷半导体342相连,用于将制冷半导体342热量导入至散热片310;制冷风扇300设于机架上,第一进风孔102、第二进风孔111、第三进风孔112和排风孔101均设于壳体,第一进风孔102设于制冷风扇300的两侧,第二进风孔111位于制冷风扇300斜下方,第三进风孔112位于制冷风扇300正下方,排风孔101与制冷风扇300相对;

[0042] 电控装置用于控制制冷半导体342和制冷风扇300。

[0043] 针对上述装置进行降温实验:

[0044] 一、便携式管式呼吸气体冷凝收集装置降温数据(表一)

[0045]

次数	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
时间/min	温度/°C	温度/°C	温度/°C	温度/°C	温度/°C
0	28.7	28.8	29.6	28.2	29.3
1	15.7	16.3	16.9	15.2	16.5
2	8.8	8.7	9	8	9.1
3	4.1	3.7	4.2	2.8	3.9
4	0.8	0.3	0.7	-0.4	0.5
5	-1.5	-2.1	-1.5	-2.7	-1.9
6	-3.3	-3.7	-3.1	-4	-3.6
7	-4	-4	-4	-4	-4

[0046] 表一

[0047] 实验数据结论:

[0048] 仪器制冷模块能够在开机10分钟内,从28°C降温到-4°C内,说明设备制冷效率高。

[0049] 具体的,套筒式制冷金属体320内部用于放置气体收集装置,而本装置用于冷凝气体收集装置。具体操作为:利用电控装置控制制冷半导体342制冷,通过导热硅脂将套筒式制冷金属体320的温度控制在目标温度范围内。散热片310与制冷半导体342连接,主要将制冷半导体342的热量导入散热片中。本领域技术人员可领悟到:套筒式制冷金属体320与制冷半导体342的制冷端连接,散热片310与制冷半导体342的制热端连接。散热单元主要是将散热片310中的热量散发至空气中,电控装置控制制冷风扇300将从第一进风孔102、第二进风孔111、第三进风孔112通入的外界空气吹散至散热片,给散热片进行降温,降低制冷半导体342的制热端的温度,空气再从排风孔101排出,形成封闭式风道结构。

[0050] 本发明公开的一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,其体积小,适用于便携操作和管式收集,具有成本低廉的特性,该仪器采用半导体制冷和套筒式制冷金属体进行传热,制冷效率高,使用操作简单,制冷过程迅速;采用封闭式风道结构,制冷散热片与散热风扇之间,形成独立的风路结构。

[0051] 其中,如图1、图2、图3和图4,壳体包括底座110、围板和上壳100;上壳100还设有提手120,壳体由底座110、围板和上壳100组成,方便拆卸维修。由于本装置体积小,便于携带,因此设有提手,更加方便用户携带。

[0052] 其中,如图10所示,在排风孔101周围还设有导风板103,用于将风导入制冷风扇300。

[0053] 其中,如图11所示,还包括制冷温度显示器331和制冷温度指示灯330,套筒式制冷金属体320还设有温度传感器采集孔322,在温度传感器采集孔322内设有温度传感器,温度

传感器将温度信息反馈给电控装置,制冷温度显示器331和制冷温度指示灯330均与电控装置通信连接,当实际温度达到目标温度控制温度时,制冷温度指示灯330变绿;制冷温度显示器331用于显示当前套筒式制冷金属体320的实时温度。

[0054] 其中,如图11所示,套筒式制冷金属体320上方、下方和外侧分别设有第一热防护层321、第二热防护层340、第三热防护层343,用于将套筒式制冷金属体320与外界空气隔开。

[0055] 如图5、图6、图7和图9所示,本发明还公开一种便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,包括一种管式呼吸气体收集装置及本发明的便携式管式呼吸气体冷凝收集装置,管式呼吸气体收集装置包括呼气罩201、呼气通路200、吸气端210、唾液收集器220、呼气导入管230、呼气导出管240、收集管260和排气端270;其中,呼气罩201与呼气通路200连接;吸气端210与呼气通路200连接,并设于呼气通路200的顶部;唾液收集器220与呼气通路200连接,并设于呼气通路200的底部;呼气导入管230伸入收集管260内,呼气通路200与收集管260通过呼气导入管230相连接;呼气导入管230通过收集器盖250与收集管260相连接;呼气导出管240设于收集管260上端;呼气导出管240通过收集器盖250与排气端270相连接;收集管260插入套筒式制冷金属体320内。

[0056] 本发明的工作过程为:

[0057] 1、开启检测仪器,并等待制冷温度显示器331显示已经达到设定温度;即工作指示灯330绿灯亮;

[0058] 2、测试者把一次性收集管260和呼气通路200相连接;

[0059] 3、测试者把一次性收集管260放入到套筒式制冷金属体320中,一分钟之后开始吹气;

[0060] 4、测试者对着呼气罩201进行呼气;

[0061] 5、测试者将收集到的液体进行后续检测。

[0062] 具体的,本管式呼吸气体收集装置的工作过程如下:测试者对准呼气罩201呼气,当测试者呼气不畅通时,可以从吸气瓣膜211吸入空气,呼气时该吸气瓣膜211关闭;吸气瓣膜211其实质为单向进气阀;当测试者呼出气体含有大量的唾液时,唾液流入唾液收集器220;呼气导入管230用于连接收集管260和呼气通路200,在收集管260内,测试者呼出的气体冷凝于收集管260底部,并且在收集管260底部填充有病毒采集保存液261,用于保存测试者呼出气体冷凝液。其中,收集管260采用商品化的病毒采样管,充分避免由于样本保存失效造成的检测结果不准确等问题,其采用一次性、低成本聚乙烯模具装置,使用成本低廉,1分钟内采集到的样本量大于150 $\mu$ l,具有一次采样、多项检测同时进行的显著优势,可用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查。

[0063] 本发明提供的一种便携式管式呼吸气体冷凝收集系统,其体积小,适用于便携操作和管式收集,具有成本低廉的特性,该仪器制冷效率高,使用操作简单,制冷过程迅速,呼出气体和唾液分离,兼顾呼吸两种采集方式等功能,最大程度避免交叉感染、影响数据准确性,仪器主要用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查。

[0064] 本管式呼吸气体收集装置,该装置体积小,包装简单,方便携带和分发;操作结构简单,经济适用;上端有进气口,当测试者吸气不畅时,可以直接从上端吸气瓣膜吸气;下端有唾液收集器,充分实现唾液和气体分离,避免由于样本保存失效造成的检测结果不准确

等问题。

[0065] 其中,呼气通路200上端连接吸气端210,旁设有管径助力层204,管径助力层204沿呼气通路200方向竖直设置,加强T型的强度,方便取用。优选地,吸气端内置吸气瓣膜211,吸气瓣膜211位于内侧,吸气端外侧为第一米型固定窗212。

[0066] 其中,呼气通路200底部的前端处具有唾液导流斜面202,方便唾液流入唾液收集器220中;呼气通路200通过唾液收集器接口205连接唾液收集器220。优选地,唾液导流斜面202通过唾液收集器接口205连接唾液收集器220。

[0067] 其中,呼气通路200通过米字接头231连接呼气导入管230。

[0068] 其中,呼气导入管230延伸至靠近收集管260的底部,且呼气导入管230长于呼气导出管240,且呼气导出管240位于收集管260顶端。呼气导入管230管路较长,接近病毒采集保存液261的液面位置,实现制冷气体快速凝结到管壁并流下至病毒采集保存液261。

[0069] 其中,呼气导出管240两端均设有排气端270,用于大气流呼吸排出,开口两侧,降低呼气冲击,特别是咳嗽时降低冲击,加大呼气时的排气量。优选地,排气端270设有排气瓣膜272,排气瓣膜272位于排气端270外侧,排气端270内侧为第二米型固定窗271。

[0070] 其中,吸气端210其实质上是单向进气阀,排气端270其实质上是单向出气阀。

[0071] 其中,收集器盖250设于收集管260顶端。

[0072] 优选地,收集器盖250上端设有管盖助力层253,方便使用时下压增大摩擦力度,使收集管260与制冷器充分接触。

[0073] 优选地,收集器盖250上端还设有第一接口251和第二接口252,第一接口251与呼气导入管230连接,第二接口252与呼气导出管240连接。

[0074] 针对上述系统进行收集管降温实验:

[0075] 二、收集管降温数据(表二)

次数	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
时间/s	温度/℃	温度/℃	温度/℃	温度/℃	温度/℃
0	22.8	30.9	28.4	30.8	28.5
3	22.8	30.9	28.5	30.7	28.5
6	21.5	28.7	26.3	29.8	27.3
9	18.8	24.8	24.3	26.5	24.8
12	16.2	21	22.1	22.5	21.7
15	14	17.8	18.5	18.9	19.1
18	12	15.1	15.6	15.9	16.8
21	10.4	13	13.3	13.6	14.7
24	8.9	11.1	11.3	11.5	13
27	8	11.1	9.8	9.9	11.4
30	7.1	9.6	8.5	8.4	10.1
33	6.1	8.3	7.4	7.3	8.7
36	5.5	7.3	6.4	6.3	7.6
39	4.8	6.3	5.7	5.4	6.6
42	4.3	5.5	5	4.7	5.9
45	3.7	4.9	4.4	4.7	5.2
48	3.3	4.3	3.8	4.1	5.2
51	3.3	3.6	3.4	3.5	4.7
54	2.9	3.2	3	3.1	4.2
57	2.6	2.8	2.6	2.7	3.6
60	2	2.4	2.6	2.3	3.3

[0078] 实验数据结论:

[0079] 将样本收集管放入本便携式管式呼吸气体冷凝收集装置中,收集管温度在1分钟之内,由室温迅速降到冷凝水温度2℃;说明制冷采集效果好。

[0080] 收集管260采用商品化的病毒采样管,充分避免由于样本保存失效造成的检测结果不准确等问题,其采用一次性、低成本聚乙烯模具装置,使用成本低廉,1分钟内采集到的样本量大于150u1,具有一次采样、多项检测同时进行的显著优势,可用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查

[0081] 通过对志愿者采集冷凝收集液体进行测试,数据图表如下:

[0082] 三、一分钟收集液体量(表三)

一分钟收集液体量				
次数	空管重量/g	收集管重/g	液体重量/g	收集体积/uL
第一次	10.4595	10.7138	0.2543	254.3
第二次	10.46	10.7412	0.2812	281.2
第三次	10.459	10.6474	0.1884	188.4
第四次	10.4592	10.6733	0.2141	214.1
第五次	10.4593	10.6953	0.236	236

[0084] 表三

[0085] 四、两分钟收集液体量(表四)

两分钟收集液体量				
次数	空管重量/g	收集管重/g	液体重量/g	收集体积/uL
第一次	10.4592	10.8262	0.367	367
第二次	10.4609	10.8513	0.3904	390.4
第三次	10.4592	10.8072	0.348	348
第四次	10.4593	10.8216	0.3623	362.3
第五次	10.4594	10.8235	0.3641	364.1

[0087] 表四五、一分钟与两分钟数据对比(表五)

时间/min	一分钟	两分钟
次数	体积/uL	体积/uL
1	254.3	367
2	281.2	390.4
3	188.4	348
4	214.1	362.3
5	236	364.1

[0089] 表五

[0090] 依据上述三个表格可以得出如下结论:

[0091] 1.随着采集时间的延长,收集到样本随之增多。

[0092] 2、2分钟采集样本约为1分钟采集量的2倍,同时1分钟内采集到的样本大于150uL。满足现场检测的需求。

[0093] 本发明提供了一种便携式管式呼吸气体冷凝收集装置及其系统,其体积小,适用于便携操作和管式收集,具有成本低廉的特性,该仪器制冷效率高,使用操作简单,制冷过程迅速,呼出气体和唾液分离,兼顾呼吸两种采集方式等功能,最大程度避免交叉感染、影响数据准确性,仪器主要用于上呼吸道传染病病原的现场检测及广谱筛查。

[0094] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

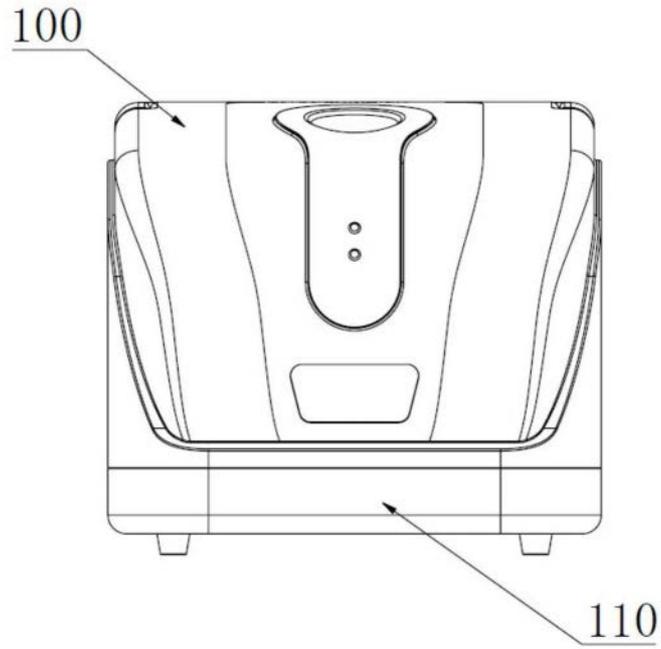


图1

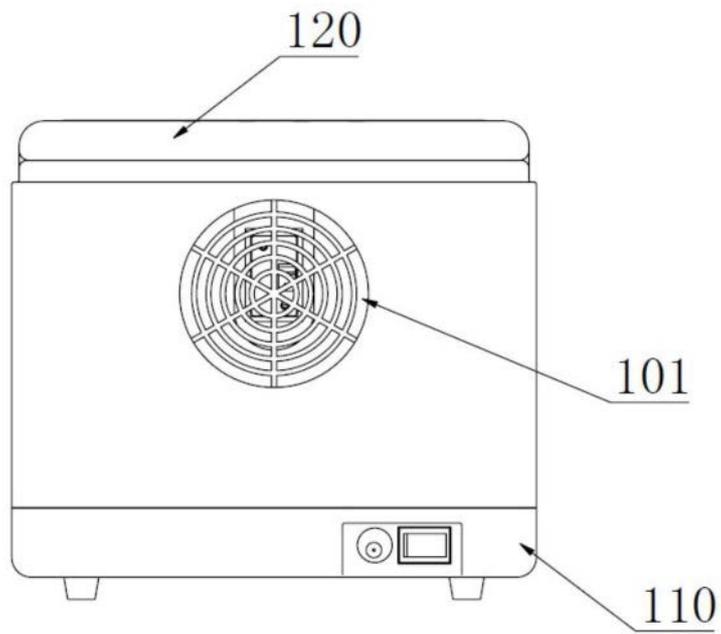


图2

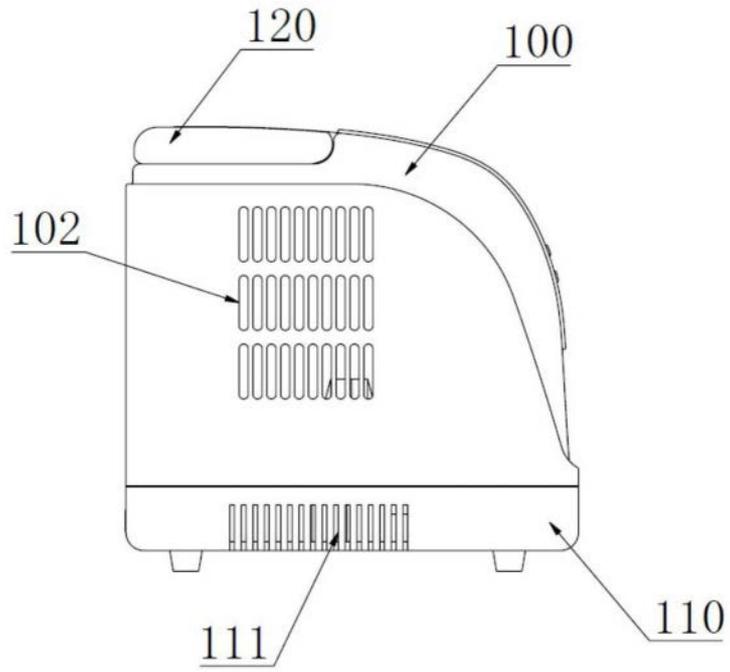


图3

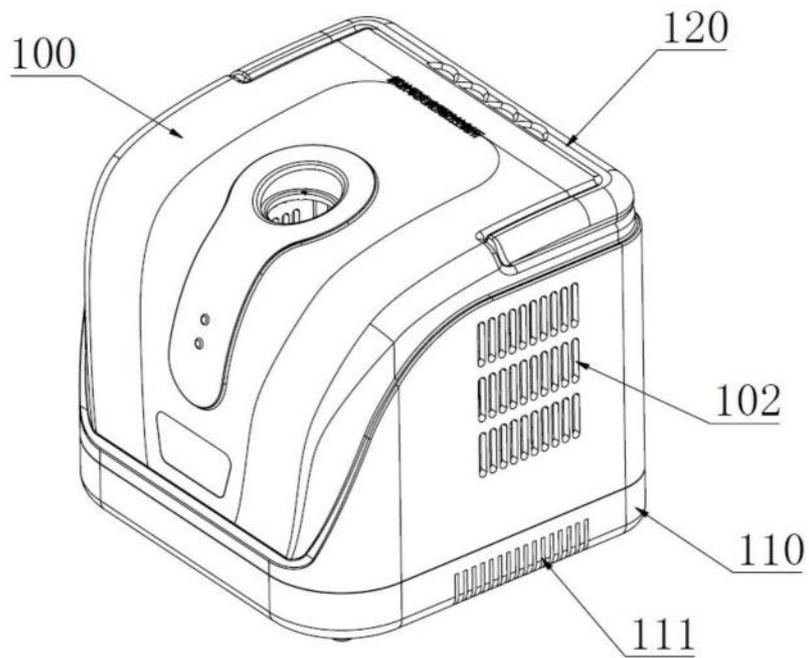


图4

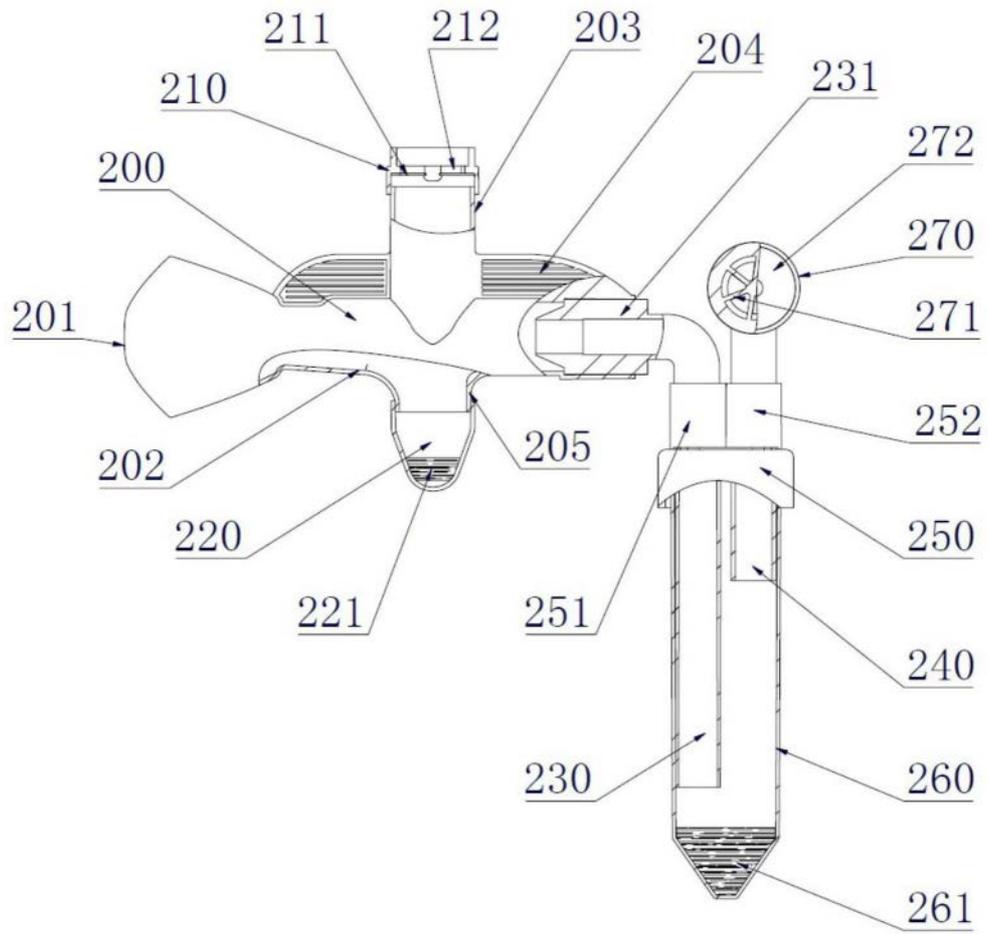


图5

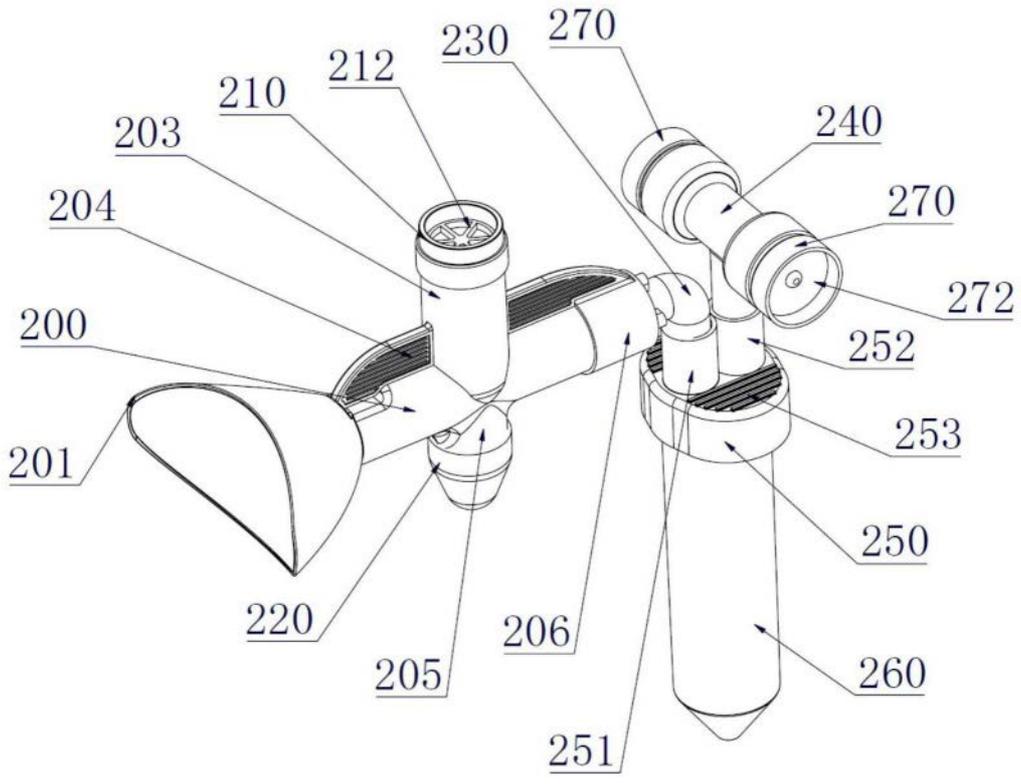


图6

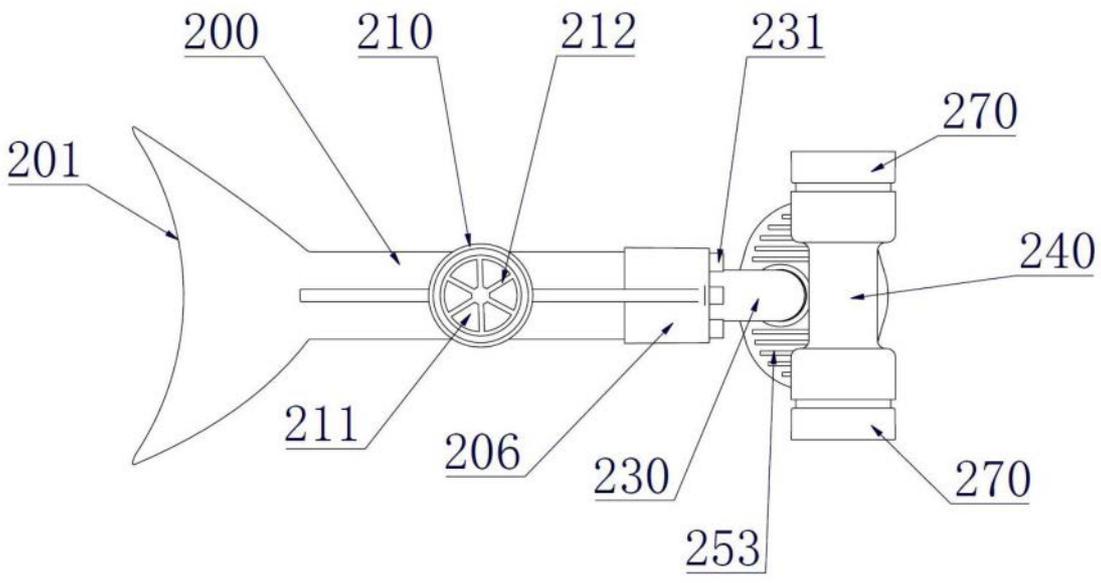


图7

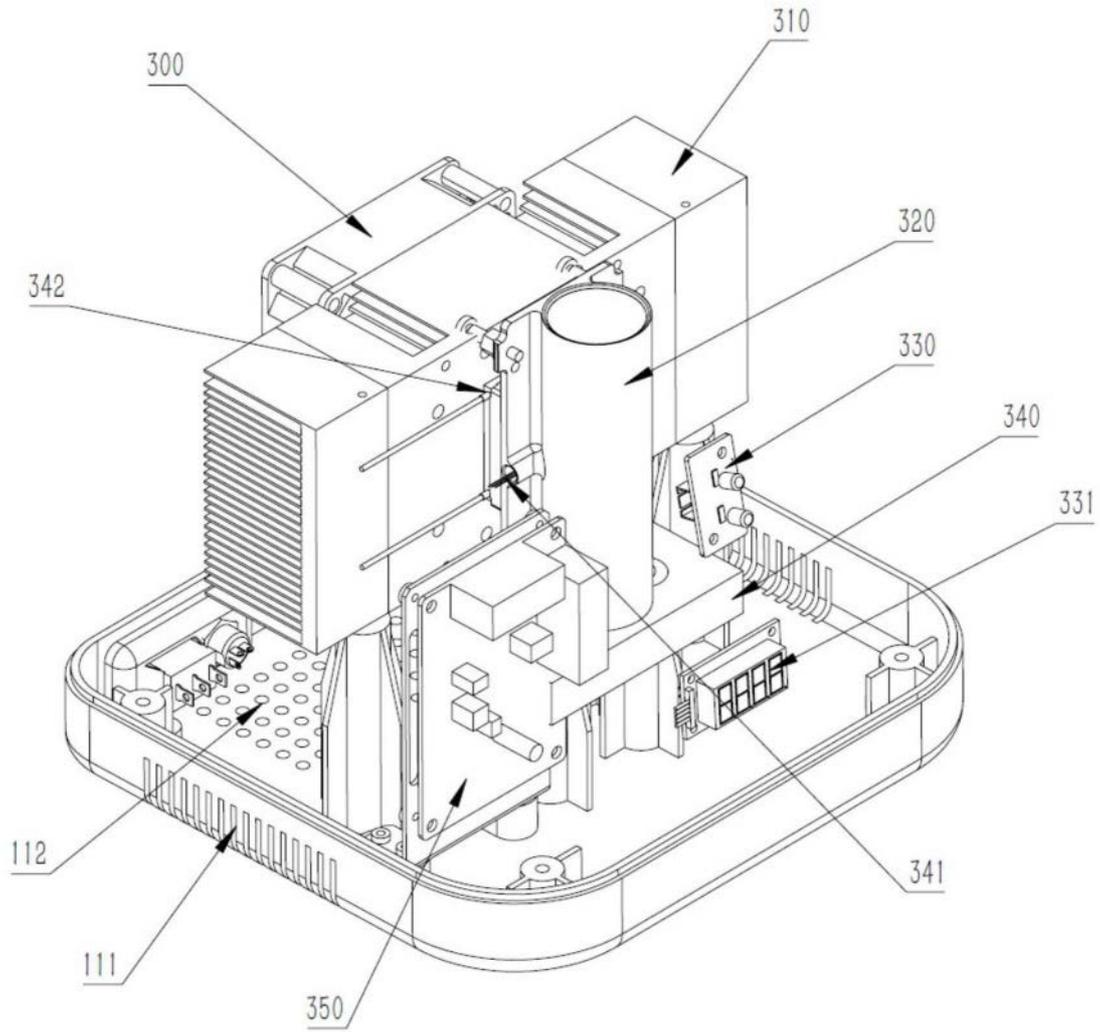


图8

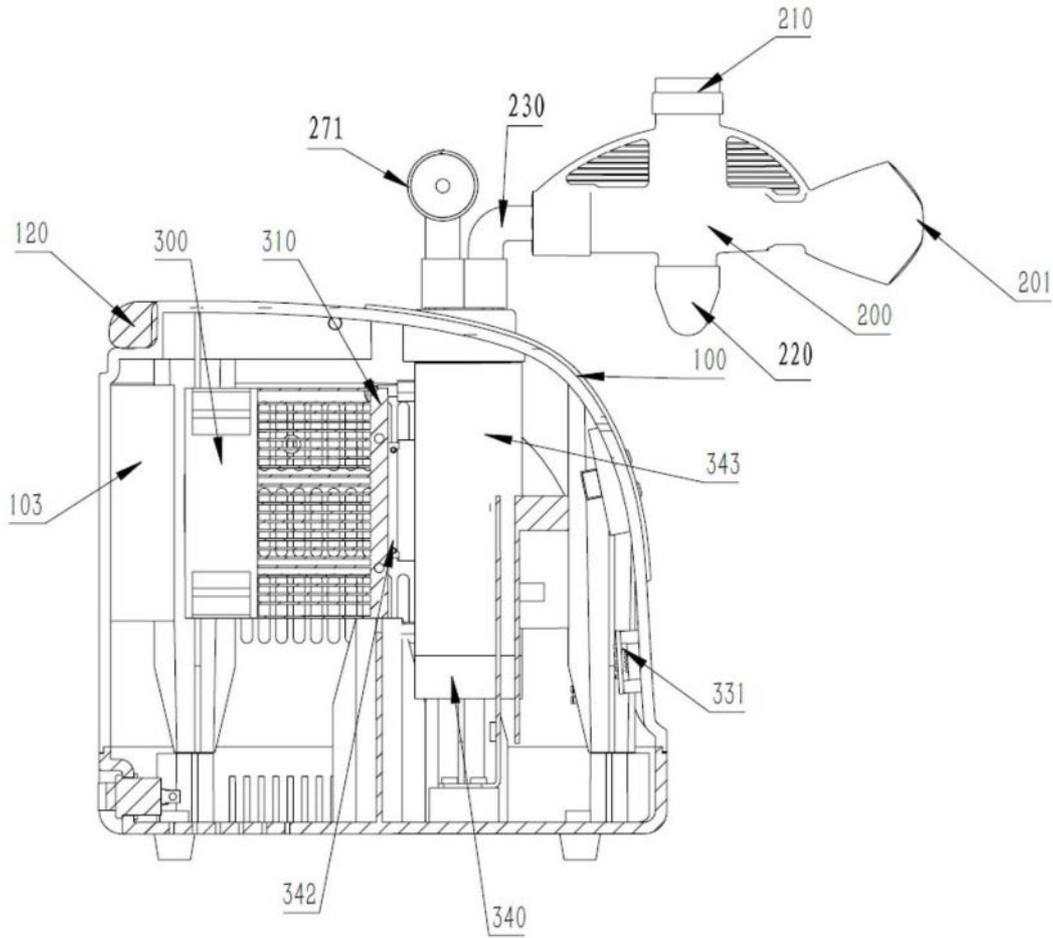


图9

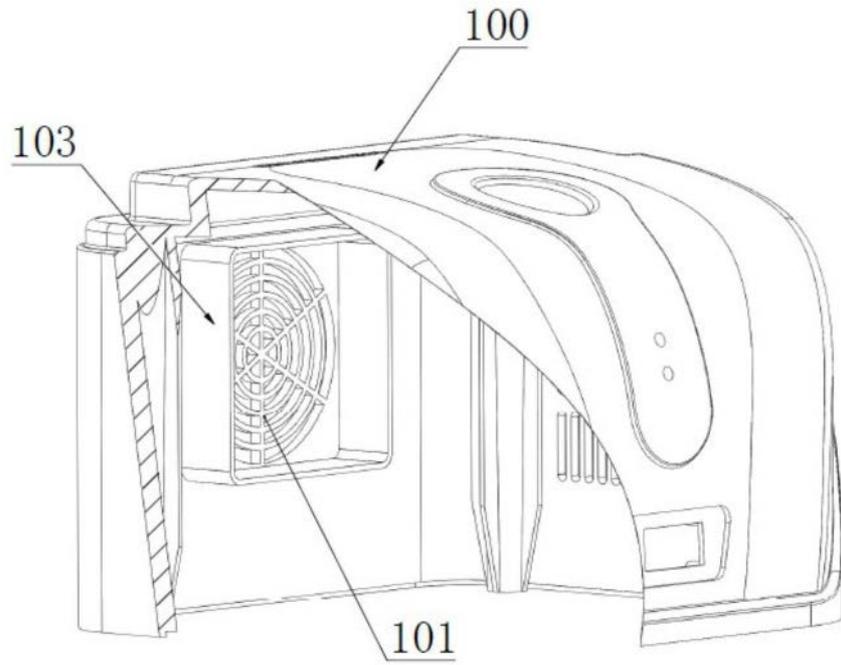


图10

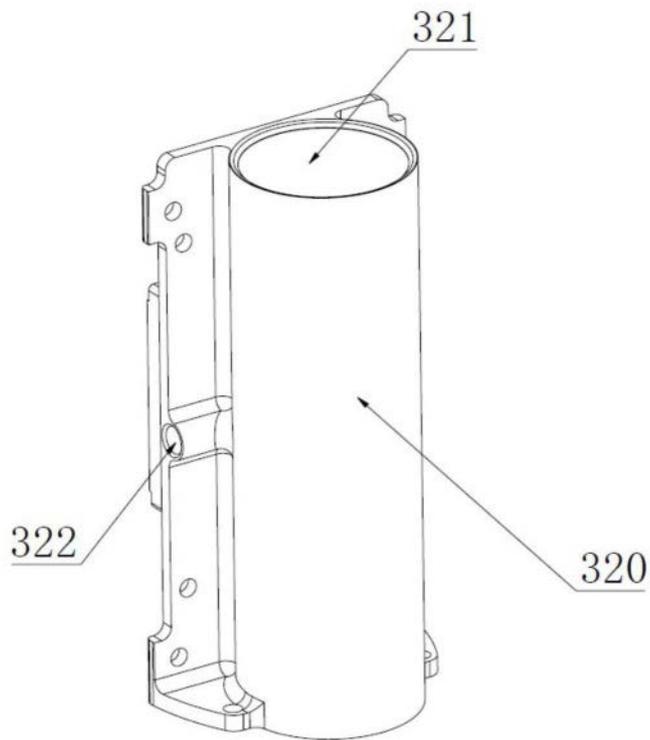


图11