



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101974419 B

(45) 授权公告日 2012.02.08

(21) 申请号 201010517646.9

审查员 孙谦

(22) 申请日 2010.10.24

(73) 专利权人 青岛众瑞智能仪器有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区山东头路  
58号(盛和大厦)1号楼703户

(72) 发明人 李劲松 何春雷 李娜 杨晓平  
郭亮

(51) Int. Cl.

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101659921 A, 2010.03.03, 全文.

US 20030153021 A1, 2003.08.14, 全文.

CN 201695039 U, 2011.01.05, 说明书第1页

及附图1-10.

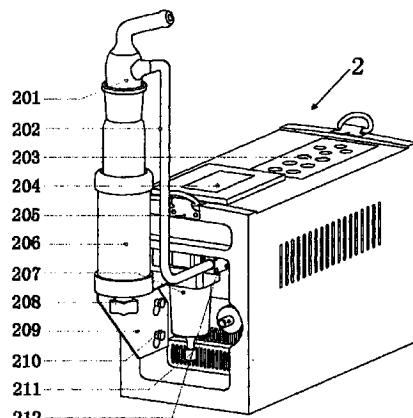
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

病原微生物气溶胶污染群监测系统

(57) 摘要

本发明涉及环境监测和无线控制相结合的技术领域，尤其是涉及一种可同时监测多处病原微生物气溶胶污染群的系统，其特征在于它包含有一个控制终端和至少一个微生物采样器，控制终端的内部无线模块与微生物采样器的无线射频模块之间是通过无线传输的方式进行相互之间的数据传输的。本发明是采用无线组网技术实现同时多台采样器多点采样，在一定距离内的一台控制终端统一进行控制，解决了实时、智能、多地方的采集的问题。本发明具有以下有益效果：易携带、体积小、控制范围更广、控制距离更远、控制更实时、气路连接更少、采样气体的吸入更平稳、气体中水分的分离更彻底、监测结果准确可靠、采用该系统监测人员人身更安全。



1. 病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于:包含有一个控制终端(1)和微生物采样器(2),所述微生物采样器(2)设置至少一个最多九个;控制终端(1)的内部无线模块(12)与微生物采样器(2)的无线射频模块(228)之间是通过无线传输的方式进行相互之间的数据传输,内部无线模块(12)或无线射频模块(228)为ZigBee模块;所述控制终端(1)包括天线(11)、内部无线模块(12)、工作指示灯(13)、电源开关(14)、电源指示灯(15)、启/停按钮(16)、充电指示灯(17)、外部电源接口(18)和内部高能锂电池(19);所述天线(11)位于控制终端(1)的顶部,内部无线模块(12)位于控制终端(1)壳体内,天线(11)连接在内部无线模块(12)的输出端,工作指示灯(13)位于控制终端(1)正面面板的上部,电源开关(14)位于控制终端(1)侧面面板上,电源指示灯(15)位于控制终端(1)侧面面板上,启/停按钮(16)位于控制终端(1)正面面板的中部且位于工作指示灯(13)的下方,充电指示灯(17)位于控制终端(1)侧面面板上且位于电源开关(14)的下方,外部电源接口(18)位于控制终端(1)侧面面板上且位于充电指示灯(17)的下方,内部高能锂电池(19)位于控制终端(1)内;微生物采样器(2)包括采样头、进气管(202)、按键(203)、显示屏(204)、背带挂钩(205)、吸收瓶座(206)、分水滤气器(207)、星形螺母(208)、采样支架(209)、支架挂钩(210)、消音出气口(211)、入气口(212)、保险丝(213)、RS232接口(214)、测温传感器(215)、外接电源接口(216)、机箱外壳(221)、控制面板(222)、供电电池(223)、抽气泵(224)、气容(225)、孔口流量计(226)和无线射频模块(228);采样头为吸收瓶(201)或安德森采样装置(217),采样头上方进入采样气体,采样头上方侧面具有一开口,此开口连接进气管(202),进气管(202)再连接入气口(212),入气口(212)将气体送入内部,采样头下方接吸收瓶座(206),吸收瓶座(206)通过星形螺母(208)固定在采样支架(209)上,支架挂钩(210)是与机箱外壳(221)一体的且位于机箱外壳(221)的右侧,按键(203)位于机箱外壳(221)顶部的右部中央,显示屏(204)位于机箱外壳(221)顶部的左部中央,背带挂钩(205)位于机箱外壳(221)右侧板的上部,分水滤气器(207)位于机箱外壳(221)右侧板之外,其上部与气容(225)相连,其下部位于消音出气口(211)处,消音出气口(211)位于机箱外壳(221)右侧板的下部,所述消音出气口(211)为一阻尼式多孔吸声装置,保险丝(213)、RS232接口(214)、测温传感器(215)、外接电源接口(216)位于机箱外壳(221)右侧板的上部,供电电池(223)、抽气泵(224)、气容(225)、孔口流量计(226)和无线射频模块(228)位于机箱外壳(221)内。

2. 根据权利要求1所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的供电电池(223)为可充电电池。

3. 一种用于权利要求1所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统的监测方法,其特征在于它包含以下步骤:

第一步:对每个微生物采样器(2)标识,以确定在控制终端(1)中对应的工作指示灯(13);

第二步:将微生物采样器(2)放置在需要监测的地方,并打开微生物采样器(2),使其处于工作状态;

第三步:打开控制终端(1)的电源开关(14),使控制终端(1)处于工作状态;

第四步:通过按启/停按钮(16)控制内部无线模块(12)发送指令给微生物采样器(2)的无线射频模块(228);

第五步：微生物采样器(2)的无线射频模块(228)将监测到的数据传输给控制终端(1)通过内部无线模块(12)；内部无线模块(12)将收到的数据保存并送处理器进行分析。

## 病原微生物气溶胶污染群监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境监测技术领域，尤其是涉及一种可同时监测多处病原微生物气溶胶污染群的系统。

### 背景技术

[0002] 空气中存在着各种各样的微生物，这些微生物细菌跟我们的生活环境有着很大的关系，微生物的采样和分析对我们来说越来越重要。以往的空气污染监测系统都是基于单台微生物采样器来监测的，同一时间内只能监测一个点的数据，实验人员必须在现场亲自操作来完成，这种传统的采样方式不仅对实验人员的人身安全存在很大的潜在危害，而且不能很好的代表一个区域的微生物环境的真实结果。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题，本发明是采用无线组网技术实现同时多台采样器多点采样，在一定距离内的一台控制终端统一进行控制，本发明是通过以下技术方案来实现的：

[0004] 病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于它包含一个控制终端 1 和至少一个微生物采样器 2，控制终端 1 的内部无线模块 12 与微生物采样器 2 的无线射频模块 228 之间是通过无线传输的方式进行相互之间的数据传输的；控制终端 1 包括天线 11、内部无线模块 12、工作指示灯 13、电源开关 14、电源指示灯 15、启 / 停按钮 16、充电指示灯 17、外部电源接口 18 和内部高能锂电池 19；天线 11 位于控制终端的顶部，内部无线模块 12 位于控制终端壳体内，天线 11 连接在内部无线模块 12 的输出端，工作指示灯 13 位于控制终端正面面板的上部，电源开关 14 位于控制终端侧面面板上，电源指示灯 15 位于控制终端侧面面板上，启 / 停按钮 16 位于控制终端正面面板的中部且位于工作指示灯 13 的下方，充电指示灯 17 位于控制终端侧面面板上且位于电源开关 14 的下方，外部电源接口 18 位于控制终端侧面面板上且位于充电指示灯 17 的下方，内部高能锂电池 19 位于控制终端内；微生物采样器 2 包括采样头、进气管 202、按键 203、显示屏 204、背带挂钩 205、吸收瓶座 206、分水滤气器 207、星形螺母 208、采样支架 209、支架挂钩 210、消音出气口 211、入气口 212、保险丝 213、RS232 接口 214、测温传感器 215、外接电源接口 216、机箱外壳 221、控制面板 222、供电电池 223、抽气泵 224、气容 225、孔口流量计 226 和无线射频模块 228，采样头上方进入采样气体，采样头上方侧面具有一开口，此开口连接进气管 202，进气管 202 再连接入气口 212，入气口 212 将气体送入内部，采样头下方接吸收瓶座 206，吸收瓶座 206 通过星形螺母 208 固定在采样支架 209 上，支架挂钩 210 是与机箱外壳 221 一体的且位于机箱外壳 221 的右侧，按键 203 位于机箱外壳 221 顶部的右部中央，显示屏 204 位于机箱外壳 221 顶部的左部中央，背带挂钩 205 位于机箱外壳 221 右侧板的上部，分水滤气器 207 位于机箱外壳 221 右侧板之外，其上部与气容 225 相连，其下部位于消音出气口 211 处，消音出气口 211 位于机箱外壳 221 右侧板的下部，所述的消音出气口 211 为一阻尼式多孔吸声装置，保险丝 213、RS232 接口 214、测温传感器 215、外接电源接口 216 位于机箱外壳 221 右侧板的上部，供电

电池 223、抽气泵 224、气容 225、孔口流量计 226 和无线射频模块 228 位于机箱外壳 221 内。

[0005] 上述所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于所述的微生物采样器最多有九个。

[0006] 上述所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于所述的内部无线模块 12 为 ZigBee 模块。

[0007] 上述所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于所述的无线射频模块 228 为 ZigBee 模块。

[0008] 上述所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于所述的采样头为吸收瓶 201 或安德森采样装置 217。

[0009] 上述所述的病原微生物气溶胶污染群监测系统，其特征在于所述的供电电池 223 为可充电电池。

[0010] 本发明的原理是这样的：控制终端可以控制网络中所有采样器的采样工作，其内部装有一个无线模块，采用锂电池供电，可以方便快捷的对网络中的采样器进行统一控制。微生物采样器用来完成对现场的微生物的采样，其都集成无线射频模块，所有参与区域采样的微生物采样器通过无线射频模块组成一个网络，统一受控于无线控制终端。这样实验人员就可以通过无线控制终端远距离控制多台微生物采样器同时工作，而不必在采样现场逐台手工操作。每台微生物采样器上都设计了一个独特的支架挂钩，只需将采样支架挂到支架挂钩上即可，拆卸方便。吸收瓶或二级安德森采样头可以很方便的安装在采样支架上，气路连接非常方便简洁，便于实验室人员安装试验。气体由内部的抽气泵抽出，经气容、孔口流量计和分水滤气器后，接入采样头，测量空气中微生物粒子种类及其粉尘分布的特征。控制面板用于人为控制仪器运行和显示仪器当前运行状态；根据抽气泵的工作负荷供电电池大约工作 2.5 小时；气容可以提高吸入气体的平稳度；孔口流量计主要是通过流量控制系统进行恒流采样；分水滤气器主要起水气分离和过滤空气的作用。由于气体由抽气泵抽出，采用分水滤气器可以将空气中的水汽分离出来，可以保证仪器不会进水汽；无线模块主要负责采样器和控制终端进行无线通信；可拆卸式的采样支架，方便安装安德森采样头和冲击式吸收瓶；支架挂钩，只需将采样支架挂到支架挂钩上即可，使拆卸更方便；抽气泵的出气口接消音出气口，消音出气口为一专门设计的阻尼式多孔吸声装置，以消除出气口噪声。

[0011] 本发明的监测方法，其特征在于它包含以下步骤：

[0012] 第一步：对每个微生物采样器 2 标识，以确定在控制终端 1 中对应的工作指示灯 13；

[0013] 第二步：将微生物采样器 2 放置在需要监测的地方，并打开微生物采样器 2，使其处于工作状态；

[0014] 第三步：打开控制终端 1 的电源开关 14，使控制终端 1 处于工作状态；

[0015] 第四步：通过按启 / 停按钮 16 控制内部无线模块 12 发送指令给微生物采样器 2 的无线射频模块 228；

[0016] 第五步：微生物采样器 2 的无线射频模块 228 将监测到的数据传输给控制终端 1 通过内部无线模块 12；内部无线模块 12 将收到的数据保存并送处理器进行分析。

[0017] 本发明与已有微生物采样器相比，其优点在于：

- [0018] 1、控制终端采用无线自动组网技术，控制终端可以通过无线网络控制网络中的所有微生物采样器同时启动和同时停止采样，因此，控制范围更广；
- [0019] 2、控制终端采用高能锂电池供电，体积小，适于携带；
- [0020] 3、控制终端遥控距离远，无障碍的情况下通讯距离大于 100 米；因此控制距离更远；
- [0021] 4、每台微生物采样器都具有无线通信功能，控制终端可以方便控制每台采样器的工作，更加实时化；
- [0022] 5、在原有微生物采样器的基础上，设计了一个独特的、可拆卸式的采样支架，可以方便安装安德森采样头和冲击式吸收瓶，减少了气路连接；
- [0023] 6、通过控制终端控制，采样器就可以自动进行各项采样，不需要其它人工操作；测试过程无人为因素影响，监测结果准确可靠。
- [0024] 7、本发明由控制终端对多台采样器进行统一的采样控制，来监测某一区域内的微生物，其测量数据更具代表性。既保护了实验人员的人身安全，又能方便快捷的完成监测任务。
- [0025] 因此，本发明具有以下有益效果：易携带、体积小、控制范围更广、控制距离更远、控制更实时、气路连接更少、采样气体的吸入更平稳、所采样的气体中水分的分离更彻底、监测结果准确可靠、采用该系统监测人员人身更安全。

## 附图说明

- [0026] 图 1 是本发明的系统一种工作整体框图；
- [0027] 图 2 是本发明的控制终端的外形结构图；
- [0028] 图 3 是本发明实施实例 1 装有吸收瓶的微生物采样器的外形结构图；
- [0029] 图 4 是图 3 的局部右视图；
- [0030] 图 5 是本发明实施实例 2 装有二级安德森采样头微生物采样器的外形结构图；
- [0031] 图 6 是本发明的微生物采样器的俯视图；
- [0032] 图 7 是本发明的微生物采样器的右侧视图；
- [0033] 图 8 是本发明的微生物采样器的拆除右侧机壳图；
- [0034] 图 9 是本发明的微生物采样器的拆除前侧机壳图；
- [0035] 图 10 是本发明的微生物采样器的拆除后侧机壳图。

## 具体实施方式

- [0036] 下面结合附图对本发明作进一步详细的描述。
- [0037] 实施实例 1
- [0038] 请参阅图 1 至图 4 和图 6 至图 10，它包含有一个控制终端 1 和至少一个微生物采样器 2，控制终端 1 的内部无线模块 12 与微生物采样器 2 的无线射频模块 228 之间是通过无线传输的方式进行相互之间的数据传输的；控制终端 1 包括天线 11、内部无线模块 12、工作指示灯 13、电源开关 14、电源指示灯 15、启 / 停按钮 16、充电指示灯 17、外部电源接口 18 和内部高能锂电池 19，天线 11 位于控制终端的顶部，内部无线模块 12 位于控制终端壳体内，天线 11 连接在内部无线模块 12 的输出端，工作指示灯 13 位于控制终正面面板的

上部,电源开关 14 位于控制终端侧面面板上,电源指示灯 15 位于控制终端侧面面板上,启/停按钮 16 位于控制终端正面面板的中部且位于工作指示灯 13 的下方,充电指示灯 17 位于控制终端侧面面板上且位于电源开关 14 的下方,外部电源接口 18 位于控制终端侧面面板上且位于充电指示灯 17 的下方,内部高能锂电池 19 位于控制终端内;微生物采样器 2 包括采样头、进气管 202、按键 203、显示屏 204、背带挂钩 205、吸收瓶座 206、分水滤气器 207、星形螺母 208、采样支架 209、支架挂钩 210、消音出气口 211、入气口 212、保险丝 213、RS232 接口 214、测温传感器 215、外接电源接口 216、机箱外壳 221、控制面板 222、供电电池 223、抽气泵 224、气容 225、孔口流量计 226 和无线射频模块 228;采样头上方进入采样气体,采样头上方侧面上具有一开口,此开口连接进气管 202,进气管 202 再连接入气口 212,入气口 212 将气体送入内部,采样头下方接吸收瓶座 206,吸收瓶座 206 通过星形螺母 208 固定在采样支架 209 上,支架挂钩 210 是与机箱外壳 221 一体的且位于机箱外壳 221 的右侧,按键 203 位于机箱外壳 221 顶部的右部中央,显示屏 204 位于机箱外壳 221 顶部的左部中央,背带挂钩 205 位于机箱外壳 221 右侧板的上部,分水滤气器 207 位于机箱外壳 221 右侧板之外,其上部与气容 225 相连,其下部位于消音出气口 211 处,消音出气口 211 位于机箱外壳 221 右侧板的下部,保险丝 213、RS232 接口 214、测温传感器 215、外接电源接口 216 位于机箱外壳 221 右侧板的上部,供电电池 223、抽气泵 224、气容 225、孔口流量计 226 和无线射频模块 228 位于机箱外壳 221 内;上述所述的微生物采样器有六个;内部无线模块 12 为 ZigBee 模块;无线射频模块 228 为 ZigBee 模块;上述所述的采样头为吸收瓶;供电电池 223 为可充电电池,吸收瓶 201 放入到吸收瓶座 206 中,在吸收瓶的出气口端进行气路连接,接入到微生物采样器的入气口处。

[0039] 上述所述的工作指示灯 13 分上下两排排列,上面一排编号为 L1、L2、L3;下面一排编号为 L4、L5、L6。

[0040] 当然,上述所述的工作指示灯 13 可分为上中下三排排列,上面一排编号为 L1、L2;中间一排编号为 L3、L4;下面一排编号为 L5、L6。

[0041] 实施实例 2

[0042] 请参阅图 1 至图 2 和图 5 至图 10,病原微生物气溶胶污染群监测系统,基本同实施实例 1,不同之处在于:采样头为二级安德森采样装置,通过星形螺母将二级安德森采样装置 217 固定到采样支架上。在二级安德森采样装置的出气口端进行气路连接,接入到微生物采样器的入气口处,上述所述指示灯 13 有 9 只,微生物采样器也有 9 只,所述的工作指示灯 13 分为上中下三排排列,上面一排从左至右编号依次为 L1、L2、L3;中间一排从左至右编号依次为 L4、L5、L6;下面一排从左至右编号依次为 L7、L8、L9;L1-L9 的状态分别对应第一到第九只微生物采样器的工作状态。

[0043] 本发明的原理是这样的:控制终端可以控制网络中所有采样器的采样工作,其内部装有一个无线模块,采用锂电池供电,可以方便快捷的对网络中的采样器进行统一控制。微生物采样器用来完成对现场的微生物的采样,其都集成无线模块,所有参与区域采样的微生物采样器通过无线射频模块组成一个网络,统一受控于无线控制终端。这样实验人员就可以通过无线控制终端远距离控制多台微生物采样器同时工作,而不必在采样现场逐台手工操作。每台微生物采样器上都设计了一个独特的支架挂钩,只需将采样支架挂到支架挂钩上即可,拆卸方便。吸收瓶或二级安德森采样头可以很方便的安装在采样支架上,气路

连接非常方便简洁,便于实验室人员安装试验。气体由内部的抽气泵抽入,经气容、孔口流量计和分水滤气器后,接入采样头,测量空气中微生物粒子种类及其粉尘分布的特征。控制面板用于人为控制仪器运行和显示仪器当前运行状态;根据抽气泵的工作负荷供电电池大约工作 2.5 小时;气容可以提高吸入气体的平稳度;孔口流量计主要是通过流量控制系统进行恒流采样;分水滤气器主要起水气分离和过滤空气的作用。由于气体由抽气泵抽入,采用分水滤气器可以将空气中的水汽分离出来,可以保证仪器不会进水汽;无线模块主要负责采样器和控制终端进行无线通信;可拆卸式的采样支架,方便安装安德森采样头和冲击式吸收瓶;支架挂钩,只需将采样支架挂到支架挂钩上即可,使拆卸更方便;抽气泵的出气口接消音出气口,消音出气口为一专门设计的阻尼式多孔吸声装置,以消除出气口噪声。

[0044] 上述所述的任一种病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的微生物采样器还可为六个以外的多个,但最多有九个。

[0045] 上述所述的任一种病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的内部无线模块 12 为 ZigBee 模块。

[0046] 上述所述的任一种病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的无线射频模块 228 为 ZigBee 模块。

[0047] 上述所述的任一种病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的采样头为吸收瓶 201 或安德森采样装置 217。

[0048] 上述所述的任一种病原微生物气溶胶污染群监测系统,其特征在于所述的供电电池 223 为可充电电池。

[0049] 当然,本发明中,控制终端 1 可为一台计算机,其对应的部件可以集中在软件中,内部无线模块 12 可为调制解调器或以太网卡;微生物采样器 2 中的无线射频模块 228 可为无线网络发射器或调制解调器或以太网卡;控制终端 1 发出的控制信号通过有线 / 无线网络发送到微生物采样器 2 中,经解码后执行控制终端 1 发出的指令,进行病原微生物气溶胶污染群监测,并将监测得到的数据及是否处于监测的状态通过有线 / 无线网络发送到控制终端 1 中,进行数据分析及显示;这种情况下,可以实现更长距离的监测。

[0050] 本发明不局限于上述最佳实施方式,应当理解,本发明的构思可以按其他种种形式实施运用,它们同样落在本发明的保护范围内。

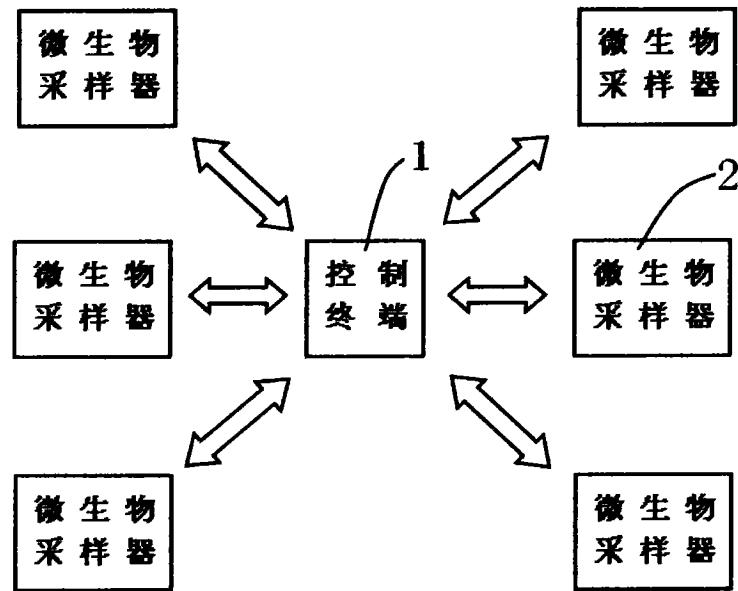


图 1

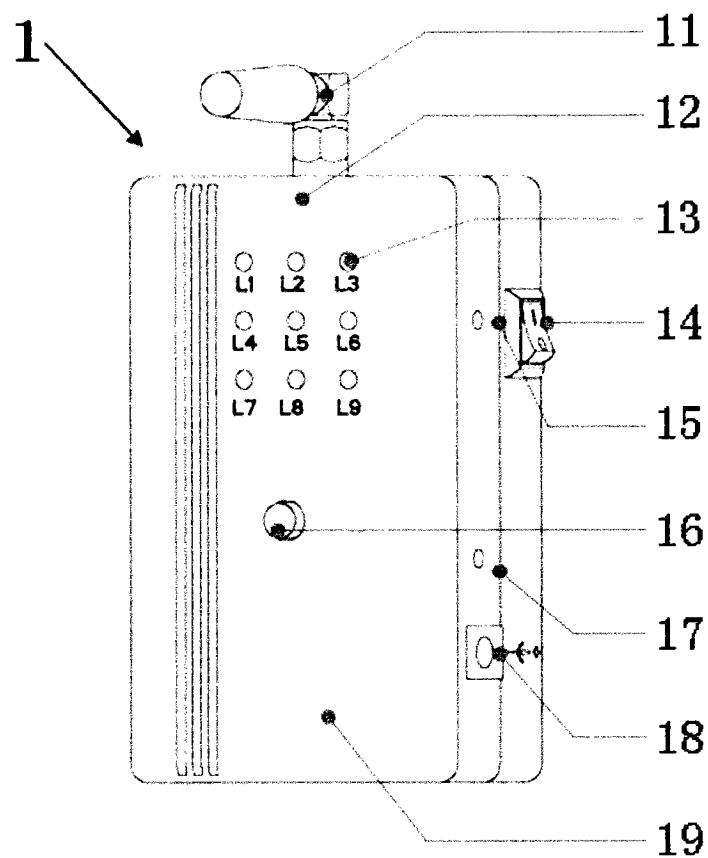


图 2

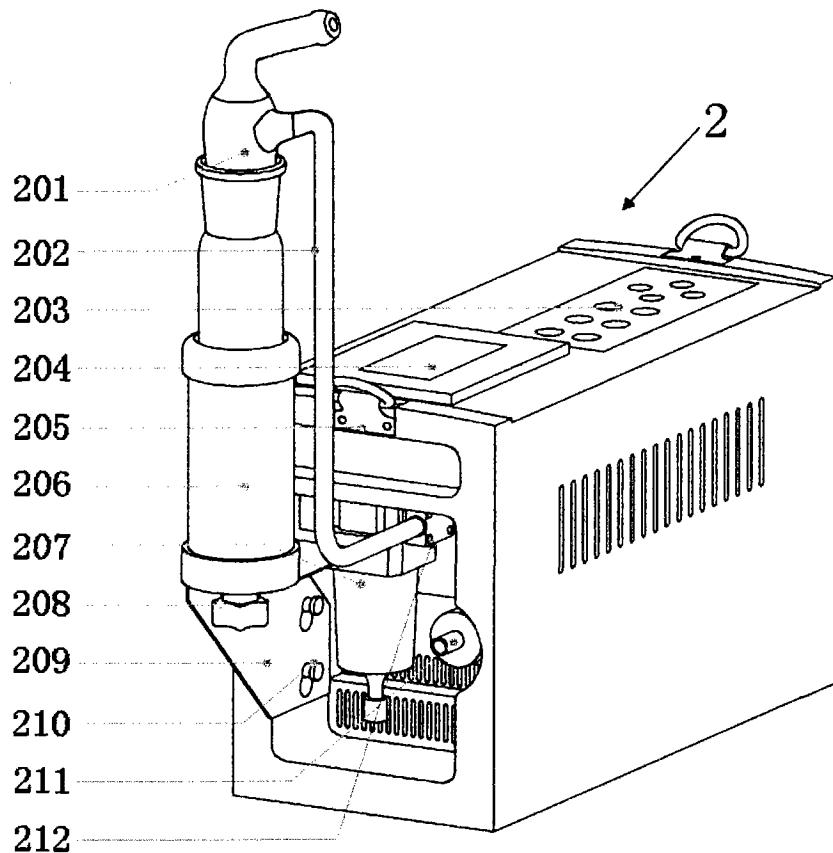


图 3

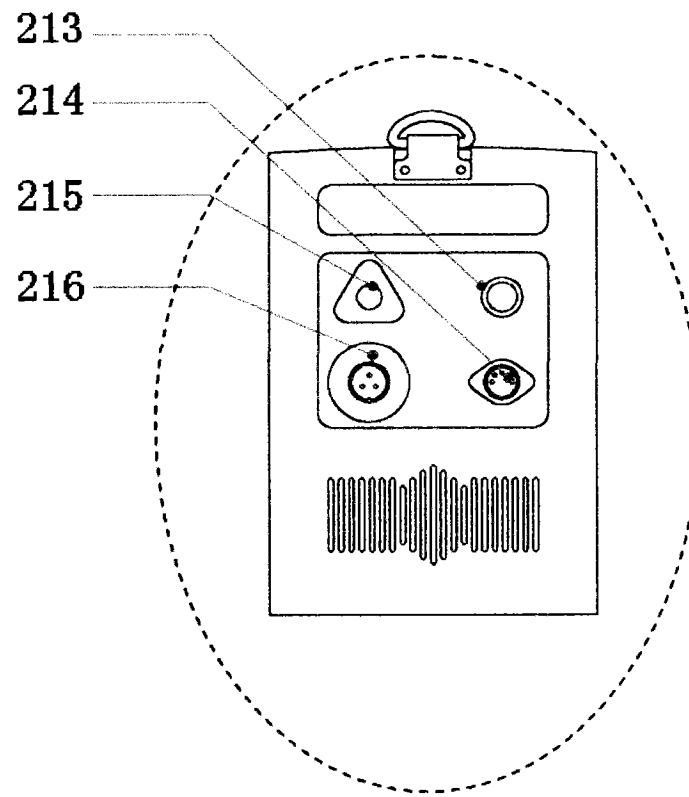


图 4

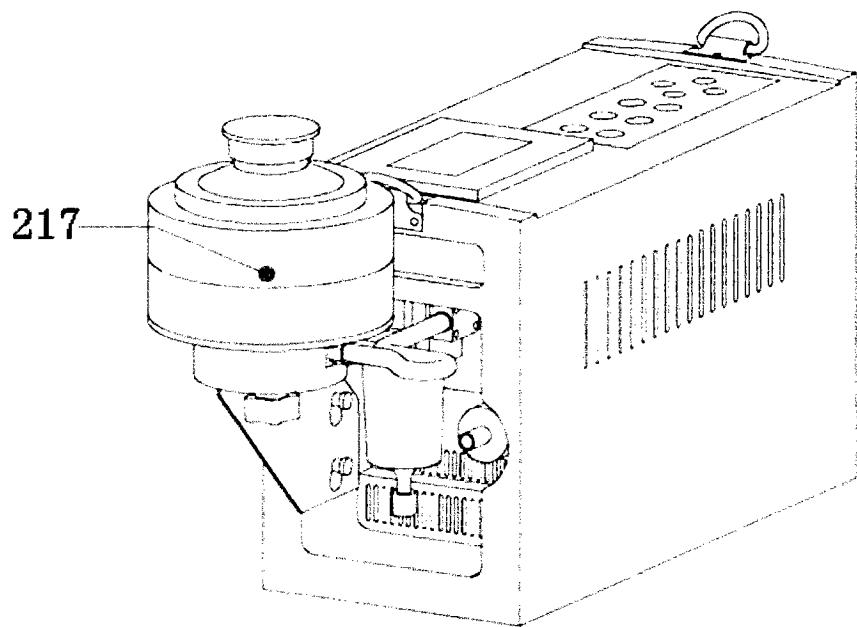


图 5

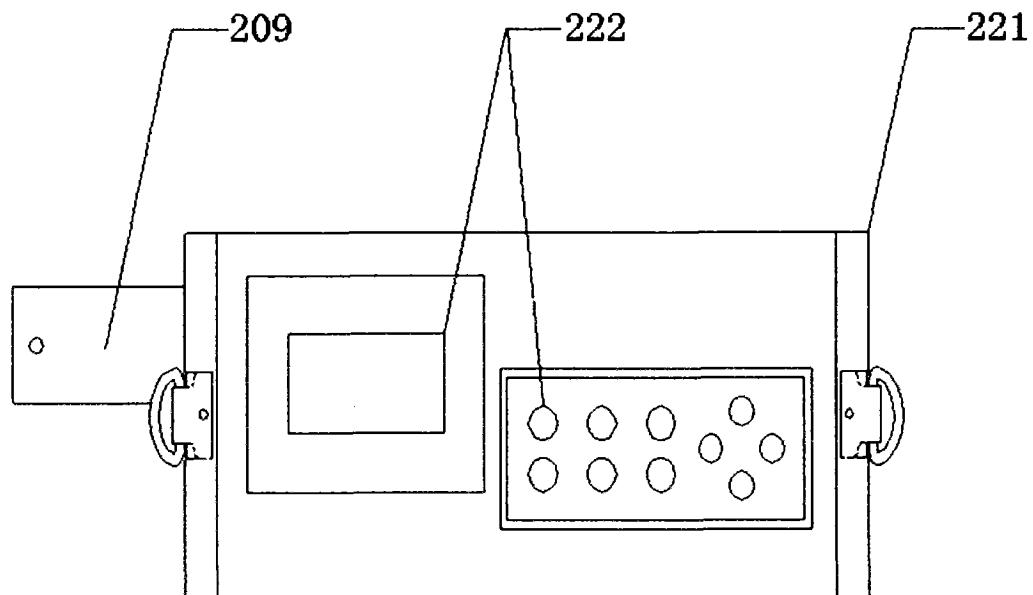


图 6

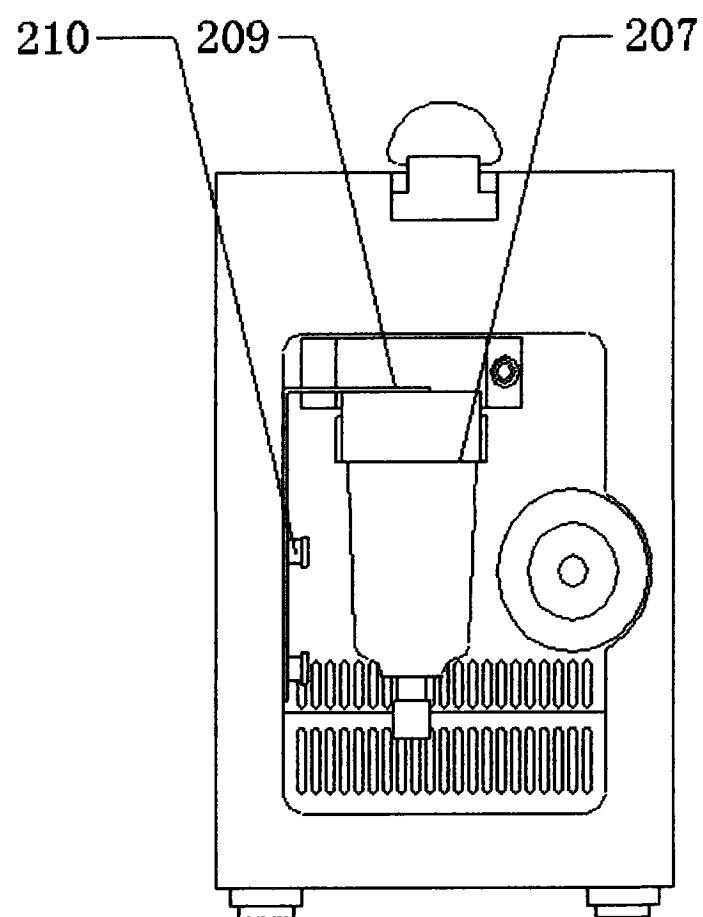


图 7

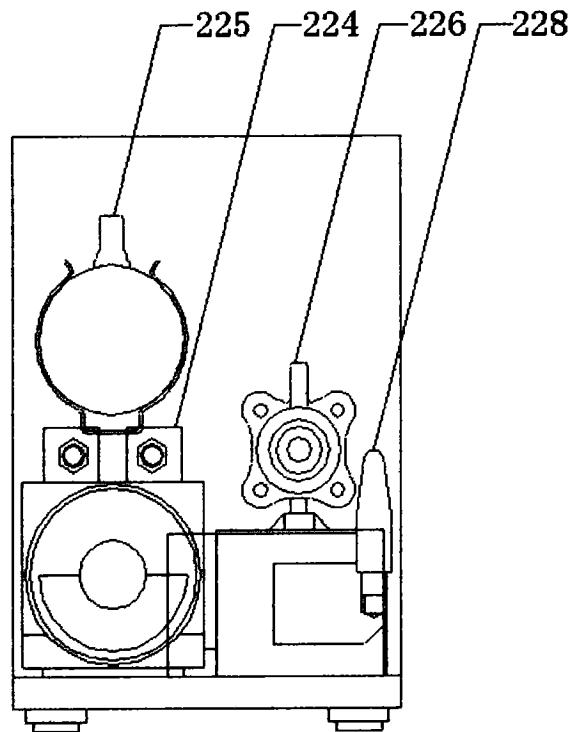


图 8

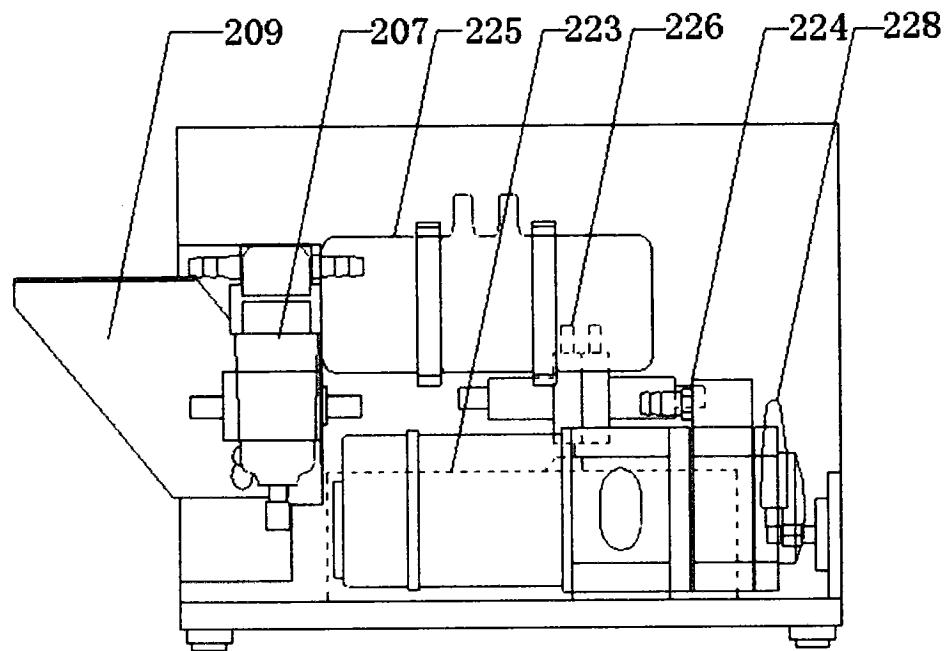


图 9

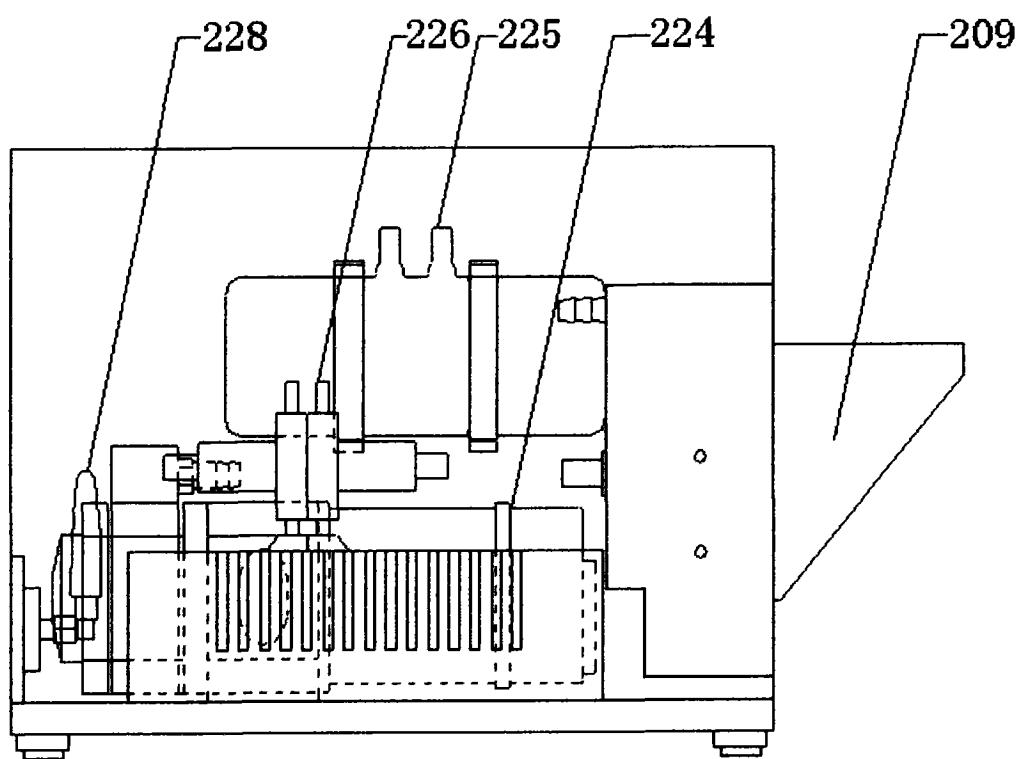


图 10