



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109253520 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 201811285782.2
(22) 申请日 2018.10.31
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109253520 A

F24F 11/74 (2018.01)
F24F 11/89 (2018.01)
F24F 13/02 (2006.01)
F24F 13/28 (2006.01)
F24F 110/40 (2018.01)

(43) 申请公布日 2019.01.22
(73) 专利权人 石家庄学院
地址 050035 河北省石家庄市高新技术开
发区珠峰大街288号
(72) 发明人 李文良 李西娟
(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429
专利代理师 杨乐

(56) 对比文件
CN 104235972 A, 2014.12.24
CN 107842976 A, 2018.03.27
CN 107990516 A, 2018.05.04
CN 209027012 U, 2019.06.25
US 4589257 A, 1986.05.20
CN 205102340 U, 2016.03.23
CN 103453153 A, 2013.12.18
CN 108302726 A, 2018.07.20

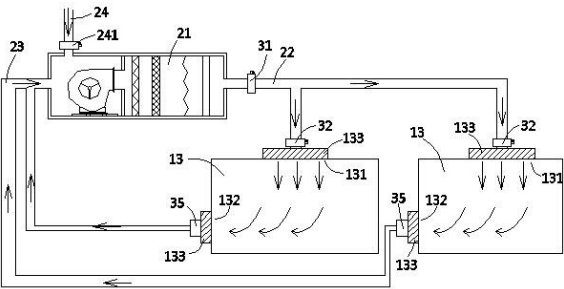
(51) Int. Cl.
F24F 7/06 (2006.01)
F24F 8/108 (2021.01)

审查员 薛辉

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称
洁净区通风系统及压差调节方法

(57) 摘要
本发明属于暖通系统技术领域,尤其涉及洁净区通风系统及压差调节方法。洁净区通风系统包括多个第一隔板、多个第二隔板、多个风处理单元、多个送风阀和多个进风阀;多个第一隔板将洁净区分割为多个分区;多个第二隔板将每个分区分割为多个洁净室;每个洁净室设有进风口和出风口;多个风处理单元与多个分区一一对应;每个风处理单元包括空调机组、送风管路和回风管路;多个送风阀与多个风处理单元一一对应;每个送风阀用于控制空调机组送入送风管路的风量;多个进风阀与多个洁净室一一对应;每个进风阀用于控制送风管路送入洁净室内的风量。该洁净区通风系统便于调节各个洁净室的压差,省时省力,提高生产效率。



1. 洁净区通风系统,用于对洁净区内的空气进行净化处理,所述洁净区包括多个墙板和多个顶板;各个所述墙板顺次连接,且围设成所述洁净区的墙壁;各个所述顶板顺次连接,且搭设在对应的墙板上,并围设成所述洁净区的屋顶;洁净区通风系统,其特征在于,包括:

多个第一隔板,与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将洁净区分割为多个安防等级不同的分区;

多个第二隔板,与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将每个分区分割为多个安防等级不同的洁净室;每个洁净室均设有进风口和出风口;

多个风处理单元,与多个分区一一对应;每个风处理单元均包括空调机组、送风管路和回风管路;所述送风管路的第一端与所述空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的进风口相连通;所述回风管路的第一端与所述空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的出风口相连通;所述空调机组用于将所述回风管路中的空气进行洁净处理后送入所述送风管路;

多个送风阀,与多个风处理单元一一对应;每个所述送风阀设置在对应的送风管路的的第一端,且用于控制对应的空调机组送入对应的送风管路中的风量;各个所述送风阀均为电动阀,且一个风处理单元对应一个设备标识;

多个进风阀,与多个洁净室一一对应;每个所述进风阀设置在对应的洁净室的进风口处,且用于控制对应的送风管路送入对应的洁净室内的风量;各个所述进风阀均为电动阀,且均与控制单元电性连接;一个洁净室对应一个房间标识;

多个回风阀,与多个洁净室一一对应;每个所述回风阀设置在对应的洁净室的出风口处,且用于控制对应的洁净室流入对应的回风管路的风量;各个回风阀设置为手动阀;

多个传动机构,与多个回风阀一一对应;每个所述传动机构均与对应的回风阀相连;每个所述传动机构均包括:

第一锥齿轮,套设于对应的回风阀的阀杆上,且与所述阀杆固定连接;和

第二锥齿轮,套设于对应的调节杆上,且与所述调节杆固定连接;所述第二锥齿轮与所述第一锥齿轮啮合,且用于通过所述第一锥齿轮带动所述阀杆转动;

多个调节杆,与多个传动机构一一对应;每个所述调节杆的第一端均与对应的传动机构相连,且第二端延伸入对应的洁净室内,用于通过对应的传动机构调节对应的回风阀的开度;

每个风处理单元还包括新风管路,新风管路的第一端与外界环境相连通,且第二端与空调机组相连通,空调机组用于将新风管路中的空气进行洁净处理后送入送风管路;新风管路上设有用于控制新风管路流入空调机组的风量的新风阀;

多个用于检测相邻洁净室压差的压差传感器;所述压差传感器的两个探头分别设置在相邻的两个洁净室内;

每个出风口处还设有用于过滤空气中的污染物的过滤器和用于检测过滤器压差的过滤器压差表,过滤器为板框式高效过滤器,过滤器压差表的两个探头分别设置在过滤器的进风端和出风端;洁净区通风系统还包括:

控制单元,与各个所述送风阀电性连接,用于根据调节信号调节与设备标识对应的送风阀的开度;还用于根据控制信号控制与房间标识对应的进风阀的开度;

输入模块,与所述控制单元电性连接,且用于向所述控制单元发送调节信号和设备标识信息;还用于向所述控制单元发送控制信号和房间标识信息;

压差调节方法:

步骤一,将各个分区按照安防等级排序;然后调节各个进风阀,并使各个进风阀的开度一致;再然后调节各个送风阀,并使安防等级低的分区对应的送风阀的开度大于安防等级高的分区对应的送风阀的开度;调节各个送风阀的开度后,测量各个送风管路的风量,并确保安防等级低的分区对应的送风管路的风量大于安防等级高的分区对应的送风管路的风量;将各个进风阀的开度设置为40%至60%,并将各个送风阀的开度设置为30%至70%;

步骤二,将每个分区内的洁净室按照安防等级排序;然后调节各个进风阀,并使安防等级低的洁净室对应的进风阀的开度大于安防等级高的洁净室对应的进风阀的开度;调节各个进风阀的开度后,测量各个洁净室内的进风量,并确保安防等级低的洁净室对应的进风量大于安防等级高的洁净室对应的进风量;将各个进风阀的开度设置为30%至70%。

洁净区通风系统及压差调节方法

技术领域

[0001] 本发明属于暖通系统技术领域,尤其涉及洁净区通风系统及压差调节方法。

背景技术

[0002] 洁净室是指将一定空间范围内的尘埃粒子、细菌和微粒子等污染物排除,并将室内的压力、气流速度以及气流流向等维持在规定范围内的洁净房间。在制药车间,原料中的药物活性成分浓度非常高,人员吸入微量粉尘就会引起生命危险,而且外部环境中的污染物极易混入药物中引起活性成分变性失效,因此,为避免有害物质扩散且防止药物污染,制药车间需要设置洁净室并保证各个洁净室内的运行参数符合管控要求。

[0003] 目前,洁净室通过空调净化系统来控制室内的运行参数,即通过调节送风量和回风量来调节室内相对室外的压差,从而保证气流流向,以防止有害物质扩展至室外危害人员安全,也避免环境中的污染物泄露至室内污染药物。

[0004] 目前,洁净室的运行参数多采用逐一调节的方式,即逐一对单个洁净室进行参数设置。然而,制药车间的洁净区内有多个洁净室,为降低生产成本,通常由一台空调机组为多个洁净室供给净化空气,但由于各个洁净室内的运行参数要求不同,且一个洁净区一般对应多台空调机组,因此,当对一个洁净室进行参数调节时,必然影响其它洁净室的运行参数,因此,操作人员需要对所有洁净室的参数进行反复调节,费时费力,而且很难使整个洁净区内的洁净室的参数保持稳定,影响生产质量,降低生产效率。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了洁净区通风系统及压差调节方法,旨在解决对多个洁净室进行参数调节时费时费力的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明实施例的第一方面,提供了洁净区通风系统,用于对洁净区内的空气进行净化处理,所述洁净区包括多个墙板和多个顶板;各个所述墙板顺次连接,且围设成所述洁净区的墙壁;各个所述顶板顺次连接,且搭设在对应的墙板上,并围设成所述洁净区的屋顶;洁净区通风系统,包括:

[0007] 多个第一隔板,与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将洁净区分割为多个安防等级不同的分区;

[0008] 多个第二隔板,与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将每个分区分割为多个安防等级不同的洁净室;每个洁净室均设有进风口和出风口;

[0009] 多个风处理单元,与多个分区一一对应;每个风处理单元均包括空调机组、送风管路和回风管路;所述送风管路的第一端与所述空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的进风口相连通;所述回风管路的第一端与所述空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的出风口相连通;所述空调机组用于将所述回风管路中的空气进行洁净处理后送入所述送风管路;

[0010] 多个送风阀,与多个风处理单元一一对应;每个所述送风阀设置在对应的送风管

路的第一端,且用于控制对应的空调机组送入对应的送风管路中的风量;和

[0011] 多个进风阀,与多个洁净室一一对应;每个所述进风阀设置在对应的洁净室的进风口处,且用于控制对应的送风管路送入对应的洁净室内的风量。

[0012] 进一步的,各个所述送风阀均为电动阀,且一个风处理单元对应一个设备标识;

[0013] 洁净区通风系统还包括:

[0014] 控制单元,与各个所述送风阀电性连接;和

[0015] 输入模块,与所述控制单元电性连接,且用于向所述控制单元发送调节信号和设备标识信息;

[0016] 所述控制单元,用于根据所述调节信号调节与设备标识对应的送风阀的开度。

[0017] 进一步的,各个所述进风阀均为电动阀,且均与所述控制单元电性连接;一个洁净室对应一个房间标识;

[0018] 所述输入模块,还用于向所述控制单元发送控制信号和房间标识信息;

[0019] 所述控制单元,还用于根据所述控制信号控制与房间标识对应的进风阀的开度。

[0020] 进一步的,洁净区通风系统还包括:

[0021] 多个回风阀,与多个洁净室一一对应;每个所述回风阀设置在对应的洁净室的出风口处,且用于控制对应的洁净室流入对应的回风管路的风量。

[0022] 进一步的,洁净区通风系统还包括:

[0023] 多个传动机构,与多个回风阀一一对应;每个所述传动机构均与对应的回风阀相连;和

[0024] 多个调节杆,与多个传动机构一一对应;每个所述调节杆的第一端均与对应的传动机构相连,且第二端延伸入对应的洁净室内,用于通过对应的传动机构调节对应的回风阀的开度。

[0025] 进一步的,每个所述传动机构均包括:

[0026] 第一锥齿轮,套设于对应的回风阀的阀杆上,且与所述阀杆固定连接;和

[0027] 第二锥齿轮,套设于对应的调节杆上,且与所述调节杆固定连接;所述第二锥齿轮与所述第一锥齿轮啮合,且用于通过所述第一锥齿轮带动所述阀杆转动。

[0028] 进一步的,洁净区通风系统还包括:

[0029] 多个用于检测相邻洁净室压差的压差传感器;所述压差传感器的两个探头分别设置在相邻的两个洁净室内。

[0030] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

[0031] 各个第一隔板与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将洁净区分割为多个安防等级不同的分区。各个第二隔板与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将每个分区分割为多个安防等级不同的洁净室。每个洁净室均设有进风口和出风口。

[0032] 一个风处理单元对应一个分区。每个风处理单元均包括空调机组、送风管路和回风管路。送风管路的第一端与空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的进风口相连通。回风管路的第一端与空调机组相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室的出风口相连通。

[0033] 空调机组用于将回风管路中的空气进行洁净处理后送入送风管路,洁净气体通过送风管路进入各个洁净室,洁净室内的混合气体再通过回风管路回到空调机组进行洁净处

理。空调机组、送风管路、各个洁净室和回风管路形成风循环系统。

[0034] 一个风处理单元对应一个送风阀。每个送风阀设置在对应的送风管路的第一端,且用于控制对应的空调机组送入对应的送风管路中的风量。一个洁净室对应一个进风阀。每个进风阀设置在对应的洁净室的进风口处,且用于控制对应的送风管路送入对应的洁净室内的风量。

[0035] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本方案中的洁净区通风系统按照从整体到部分的原则、将洁净区划分为不同分区且将每个分区再划分为不同洁净室,并在整体的送风管路上设置送风阀、且在各个洁净室内设置进风阀,方便调节,省时省力。

[0036] 本发明实施例的第二方面,提供了压差调节方法,适用于上述洁净区通风系统,包括:

[0037] 步骤一,将各个分区按照安防等级排序;然后调节各个进风阀,并使各个进风阀的开度一致;再然后调节各个送风阀,并使安防等级低的分区对应的送风阀的开度大于安防等级高的分区对应的送风阀的开度;

[0038] 步骤二,将每个分区内的洁净室按照安防等级排序;然后调节各个进风阀,并使安防等级低的洁净室对应的进风阀的开度大于安防等级高的洁净室对应的进风阀的开度。

[0039] 进一步的,在步骤一中,调节各个送风阀的开度后,测量各个送风管路的风量,并确保安防等级低的分区对应的送风管路的风量大于安防等级高的分区对应的送风管路的风量;

[0040] 在步骤二中,调节各个进风阀的开度后,测量各个洁净室内的进风量,并确保安防等级低的洁净室对应的进风量大于安防等级高的洁净室对应的进风量。

[0041] 进一步的,在步骤一中,将各个进风阀的开度设置为40%至60%,并将各个送风阀的开度设置为30%至70%;

[0042] 在步骤二中,将各个进风阀的开度设置为30%至70%。

[0043] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

[0044] 调节各个洁净室的运行参数时,先将各个分区按照安防等级排序,并调节各个进风阀、使其开度一致,方便后续调节;然后调节各个送风阀,并使安防等级低的分区对应的送风阀的开度大于安防等级高的分区对应的送风阀的开度,由于一个风处理单元对应一个送风阀、且一个分区对应一个风处理单元,因此,通过调节送风阀的开度调节对应的分区的送风量。

[0045] 各个送风阀调节完成后,各个分区的送风量也随之确定,然后再将每个分区内的洁净室按照安防等级排序,再调节各个进风阀,并使安防等级低的洁净室对应的进风阀的开度大于安防等级高的洁净室对应的进风阀的开度。由于一个洁净室对应一个进风阀,因此,在分区的送风量确定后,通过调节各个进风阀的开度调节对应的洁净室的送风量。

[0046] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本方案中的压差调节方法按照从整体到部分的原则,先通过调节各个分区的送风量从而调节各个分区之间的压差;再通过调节一个分区内的各个洁净室的送风量从而调节各个洁净室之间的压差,操作时方便快捷、省时省力,避免重复劳动,而且有利于整个洁净区的运行参数保持稳定。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1是本发明实施例提供的洁净区通风系统的示意图;

[0049] 图2是本发明实施例提供的洁净区的平面示意图;

[0050] 图3是本发明实施例提供的控制单元的连接示意图;

[0051] 图4是本发明实施例提供的回风阀的示意图;

[0052] 图5是本发明实施例提供的回风阀的另一角度的示意图;

[0053] 图6是本发明实施例提供的压差调节方法的示意图。

[0054] 附图标记说明:

[0055] 11-第一隔板,12-第二隔板,13-洁净室,131-进风口,132-出风口,133-过滤器,134-壁板,21-空调机组,22-送风管路,23-回风管路,24-新风管路,241-新风阀,31-送风阀,32-进风阀,33-控制单元,34-输入模块,35-回风阀,351-转轴,352-叶片,353-阀体,3511-第一锥齿轮,36-调节杆,361-第二锥齿轮,41-物流分区,42-人流分区,43-生产分区,44-走廊分区。

具体实施方式

[0056] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0057] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0058] 需要理解的是,术语“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0059] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0060] 本发明实施例提供了一种洁净区通风系统,结合图1和图2所示,洁净区通风系统,用于对洁净区内的空气进行净化处理,洁净区包括多个墙板和多个顶板。各个墙板顺次连接,且围设成洁净区的墙壁。各个顶板顺次连接,且搭设在对应的墙板上,并围设成洁净区的屋顶。

[0061] 洁净区通风系统包括多个第一隔板11、多个第二隔板12、多个风处理单元、多个送风阀31和多个进风阀32。各个第一隔板11与对应的墙板和对应的顶板连接,用于将洁净区分割为多个安防等级不同的分区。多个第二隔板12与对应的墙板和对应的顶板连接,用于

将每个分区分割为多个安防等级不同的洁净室13。每个洁净室13均设有进风口131和出风口132。

[0062] 多个风处理单元与多个分区一一对应。每个风处理单元均包括空调机组21、送风管路22和回风管路23。送风管路22的第一端与空调机组21相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室13的进风口131相连通。回风管路23的第一端与空调机组21相连通,且第二端与对应的分区内的各个洁净室13的出风口132相连通。空调机组21用于将回风管路23中的空气进行洁净处理后送入送风管路22。

[0063] 多个送风阀31与多个风处理单元一一对应。每个送风阀31设置在对应的送风管路22的第一端,且用于控制对应的空调机组21送入对应的送风管路22中的风量。多个进风阀32与多个洁净室13一一对应。每个进风阀32设置在对应的洁净室13的进风口131处,且用于控制对应的送风管路22送入对应的洁净室13内的风量。

[0064] 一个风处理单元对应一个分区。空调机组21用于将回风管路23中的空气进行洁净处理后送入送风管路22,洁净气体通过送风管路22进入各个洁净室13,洁净室13内的混合气体再通过回风管路23回到空调机组21进行洁净处理。空调机组21、送风管路22、各个洁净室13和回风管路23形成风循环系统。

[0065] 风处理单元是药品生产中质量管控系统的重要组成部分,也是确保生产车间保持洁净环境的必要条件。通过空调机组21、送风管路22、各个洁净室13和回风管路23之间的通风循环,将各个洁净室13内含有大量细菌及粉尘等污染物的空气排除,混合气体经空调机组21的过滤后,洁净空气再次回到各个洁净室13,上述循环持续进行,从而保证各个洁净室13的洁净度,避免污染物与药品发生化学反应、导致药物变质甚至失效。

[0066] 一个风处理单元对应一个送风阀31,通过调节送风阀31的开度的大小,调节对应的空调机组21送入对应的送风管路22的风量,即调节对应的分区的送风量。

[0067] 具体的,各个空调机组21的性能参数一致,且各个送风管路22的参数一致,且各个回风管路23的参数一致。在各个风处理单元性能一致的情况下,一个风处理单元对应的送风阀31的开度大,则与该风处理单元对应的分区的送风量大;一个风处理单元对应的送风阀31的开度小,则与该风处理单元对应的分区的送风量小。在各个回风管路23相同的情况下,即在回风量相同的情况下,一个分区的送风量大、且另一个分区的送风量小,则两个分区之间存在压差。

[0068] 安防等级高的分区即产生有害物质的区域,如生产分区43;安防等级高的分区还包括与外界环境连通的区域,如人流分区42或物流分区41,即人员或生产物料进入洁净区的区域,由于该区域与外界环境连通,外界空气内的细菌或尘埃粒子容易混入药品中、导致药物变质。安防等级低的分区即不直接产生有害物质的区域或者不与外界环境直接连通的区域,如走廊分区44。

[0069] 将整个洁净区按照安防等级分为多个分区,且一个分区对应一个风处理单元,通过调节各个送风阀31的开度,即可控制各个分区的送风量,从而控制各个分区之间的压差。通常安防等级低的分区相对于安防等级高的分区为正压,即空气从安防等级低的分区流向安防等级高的分区,在气流作用下,防止生产分区43内的有害物质扩散,也能够防止人流分区42或物流分区41内的外界空气泄露。

[0070] 一个洁净室13对应一个进风阀32,通过调节进风阀32的开度的大小,调节对应的

送风管路22送入对应的洁净室13的风量,即调节每个分区内的各个洁净室13的送风量。

[0071] 在各个分区的送风量确定后,通过调节一个分区内各个进风阀32的开度,调节该分区内的各个洁净室13的送风量。在回风管路23相同的情况下,即在回风量相同的情况下,一个洁净室13的送风量大、且另一个洁净室13的送风量小,则两个洁净室13之间存在压差。

[0072] 对于生产分区43,安防等级高的洁净室13即直接产生有害物质的洁净室13,如接种室、原料称量室或者使用挥发性溶剂的配料室等,由于上述洁净室13产生有害物质,含有有害物质的气体泄露至外界,容易引起大范围的安全事故;安防等级低的洁净室13即不直接产生有害物质的洁净室13,如包装室或器皿清洗室。

[0073] 对于人流分区42或物流分区41,安防等级高的洁净室13包括与生产分区43或走廊分区44相连通的洁净室13,如更衣室或物料脱包装室等,由于上述洁净室13分别与洁净环境和外界环境连通,含有污染物的气体容易泄露至外界,引起安全事故;安防等级低的洁净室13即与外界环境相连通的洁净室13,如换鞋室或物料暂存室。

[0074] 将每个分区按照安防等级分为多个洁净室13,且一个洁净室13对应一个进风阀32,通过调节各个进风阀32的开度,即可控制各个洁净室13的送风量,从而控制各个洁净室13之间的压差。通常安防等级低的洁净室13相对于安防等级高的洁净室13为正压,即空气从安防等级低的洁净室13流向安防等级高的洁净室13,在气流作用下,防止洁净室13内的有害物质泄露至外界。

[0075] 本实施例中按照从整体到部分的原则,将洁净区划分为不同分区且将每个分区再划分为不同洁净室13,并在整体的送风管路22上设置送风阀31、且在各个洁净室13内设置进风阀32,调节洁净区内的运行参数时,按照从分区到洁净室13的原则,快捷高效,省时省力,避免反复调节,提高生产效率。

[0076] 作为一种实施例,各个送风阀31均为电动阀,且一个风处理单元对应一个设备标识。结合图3所示,洁净区通风系统还包括控制单元33和输入模块34。控制单元33与各个送风阀31电性连接。输入模块34与控制单元33电性连接,且用于向控制单元33发送调节信号和设备标识信息。控制单元33用于根据调节信号调节与设备标识对应的送风阀31的开度。

[0077] 生产车间分为建筑区和洁净区,建筑区和洁净区之间一般设置夹层,用于放置设备及管道,送风管路22即设置在夹层中,即各个送风阀31位于洁净室13的室外。送风阀31可以选用手动蝶阀、手动球阀或电动阀,本实施例中,由于各个送风阀31位于夹层内,调节时需要至少一名操作人员进入夹层中,同时需要另一名操作人员进行安全看守,还需要另一名操作人员统筹指挥,过程中费时费力,降低生产效率。因此,本实施例中,将各个送风阀31设置为电动阀。

[0078] 具体的,输入模块34可以选用键盘或鼠标,且控制单元33可以选用PLC或单片机。通过控制单元33控制各个送风阀31的开度,操作方便快捷,且控制精准,省时省力,提高生产效率。

[0079] 本实施例中,结合图3所示,各个进风阀32均为电动阀,且均与控制单元33电性连接。一个洁净室13对应一个房间标识。输入模块34还用于向控制单元33发送控制信号和房间标识信息。控制单元33还用于根据控制信号控制与房间标识对应的进风阀32的开度。

[0080] 洁净室13的进风口131设置在屋顶上,因此各个进风阀32也位于洁净室13室外的夹层内。进风阀32可以选用手动蝶阀、手动球阀或电动阀,本实施例中,由于各个进风阀32

位于夹层内,调节时需要至少一名操作人员进入夹层中,同时需要另一名操作人员进行安全看守,还需要另一名操作人员统筹指挥,另外,由于进风阀32的数量多且位置分散,调节过程中费时费力,降低生产效率。因此,本实施例中,将各个进风阀32设置为电动阀。通过控制单元33控制各个进风阀32的开度,操作方便快捷,且控制精准,省时省力,提高生产效率。

[0081] 作为一种实施例,结合图1、图4和图5所示,洁净区通风系统还包括多个回风阀35。多个回风阀35与多个洁净室13一一对应。每个回风阀35设置在对应的洁净室13的出风口132处,且用于控制对应的洁净室13流入对应的回风管路23的风量。

[0082] 通过各个送风阀31调节各个分区之间的气流流向,并通过各个进风阀32调节每个分区内各个洁净室13之间的气流流向,由于管路及洁净室13的各个壁板134之间存在风量泄露,因此,各个洁净室13之间的压差与设计压差存在误差,因此,本实施例中设置各个回风阀35,便于对洁净室13的压差进行微调。具体的,各个回风阀35可以选用手动阀,也可以选用电动阀。

[0083] 本实施例中,结合图4和图5所示,洁净区通风系统还包括多个传动机构和多个调节杆36。多个传动机构与多个回风阀35一一对应。每个传动机构均与对应的回风阀35相连。多个调节杆36与多个传动机构一一对应。每个调节杆36的第一端均与对应的传动机构相连,且第二端延伸入对应的洁净室13内,用于通过对应的传动机构调节对应的回风阀35的开度。

[0084] 由于各个回风阀35用于对单个洁净室35进行压差调节,使用频率较低,而电动阀的成本较高,为降低成本,本实施例中将各个回风阀35设置为手动阀。由于洁净室13的出风口132设置在壁板134上,而且回风管路23也位于夹层中,因此,各个回风阀35也位于夹层内。为避免操作人员进入夹层对回风阀35进行调节,本实施例中设置传动机构和调节杆36。

[0085] 具体的,传动机构可以选用蜗轮蜗杆传动方式,即,在回风阀35的阀杆上套设蜗轮,且调节杆36为蜗杆;具体的,传动机构还可以选用锥齿轮传动方式。具体的,调节杆36穿设于洁净室13的壁板134上。

[0086] 本实施例中,结合图5所示,每个传动机构均包括第一锥齿轮3511和第二锥齿轮361。第一锥齿轮3511套设于对应的回风阀35的阀杆上,且与阀杆固定连接。第二锥齿轮361套设于对应的调节杆36上,且与调节杆36固定连接。第二锥齿轮361与第一锥齿轮3511啮合,且用于通过第一锥齿轮3511带动阀杆转动。

[0087] 由于回风阀35的调节频率较低,而且考虑到锥齿轮传动的成本较低,因此,本实施例中采用锥齿轮传动的方式。具体的,每个回风阀35包括转轴351、叶片352和阀体353。阀体353设置在壁板134上,且位于出风口132处。转轴351的第一端穿设于阀体353上,且与阀体353转动连接。叶片352穿设于转轴351的第一端,且与转轴351固定连接,用于在转轴351的带动下旋转,并用于调节阀体353的开口大小。具体的,第一锥齿轮3511套设于对应的转轴351的第二端,且与转轴351固定连接。

[0088] 具体的,每个传动机构还包括轴承座和套管。轴承座设置在壁板134上,且与转轴351的中部转动连接,用于支撑对应的转轴351。套管设置在壁板134上,且套设于对应的调节杆36上,用于支撑对应的调节杆36。

[0089] 具体的,每个出风口132处还设有用于过滤空气中的污染物的过滤器133。优选的,过滤器133为板框式高效过滤器。优选的,每个出风口132处还设有用于检测过滤器的压差

的过滤器压差表,过滤器压差表的两个探头分别设置在过滤器133的进风端和出风端。

[0090] 由于洁净室13内会产生细菌、药品粉尘等污染物,从洁净室13内排出的空气先经过过滤器133的过滤,能够对排入回风管路23的气体进行初次净化处理,减小空调机组21的负荷。当过滤器压差表显示的压差大于设定范围时,说明过滤器133发生堵塞,需要进行清洗或更换,以免影响洁净室13内的空气流动。

[0091] 本实施例中,洁净区通风系统还包括多个用于检测相邻洁净室压差的压差传感器。压差传感器的两个探头分别设置在相邻的两个洁净室13内。对各个送风阀31和各个进风阀32进行调节后,观察各个压差传感器的读数。

[0092] 如果相邻的两个洁净室13的压差处于GMP (Good Manufacturing Practices,药品生产质量管理规范) 要求的范围内,说明该洁净室13的压差符合要求。如果相邻的两个洁净室13的压差超出GMP (Good Manufacturing Practices,药品生产质量管理规范) 要求的范围,则通过调整对应的回风阀35的开度来调整洁净室13之间的压差。

[0093] 作为一种实施例,每个风处理单元还包括新风管路24。新风管路24的第一端与外界环境相连通,且第二端与空调机组21相连通。空调机组21用于将新风管路24中的空气进行洁净处理后送入送风管路22。由于空气在循环过程中,送风管路22、洁净室13和回风管路23内不可避免的存在风量损失,因此,本实施例中设置新风管路24,用于向风循环系统中补充风量。

[0094] 本实施例中,新风管路24上设有用于控制新风管路24流入空调机组21的风量的新风阀241。

[0095] 作为一种实施例,每个洁净室13的进风口131处均设有用于过滤杂质的过滤器133。过滤器133对进入洁净室13的空气进行过滤,避免细菌、尘埃粒子等杂质进入洁净室13。

[0096] 本实施例中,每个洁净室13的进风口131处还设有用于检测过滤器133的压差的过滤器压差传感器。过滤器压差传感器的两个探头分别设置在过滤器133的进风端和出风端。当过滤器压差传感器显示的压差数值超过设定范围时,说明过滤器133发生堵塞,需要进行清洗或更换。

[0097] 本发明实施例还提供了一种压差调节方法,适用于上述的洁净区通风系统,结合图6所示,压差调节方法包括:

[0098] 步骤一,将各个分区按照安防等级排序;然后调节各个进风阀32,并使各个进风阀32的开度一致;再然后调节各个送风阀31,并使安防等级低的分区对应的送风阀31的开度大于安防等级高的分区对应的送风阀31的开度;

[0099] 步骤二,将每个分区内的洁净室13按照安防等级排序;然后调节各个进风阀32,并使安防等级低的洁净室13对应的进风阀32的开度大于安防等级高的洁净室13对应的进风阀32的开度。

[0100] 步骤一中,先调节各个进风阀32、使其开度一致,是为了方便后续调节。步骤一中,调节各个送风阀31,并使安防等级低的分区对应的送风阀31的开度大于安防等级高的分区对应的送风阀31的开度,由于一个风处理单元对应一个送风阀31、且一个分区对应一个风处理单元,因此,通过调节送风阀31的开度调节对应的分区的送风量。

[0101] 结合图2所示,安防等级低的分区如走廊分区44,安防等级高的分区如生产分区

43,气流从走廊分区44吹向生产分区43,避免生产分区43内的有害物质泄漏。安防等级高的分区还有物流分区41和人流分区42,气流从走廊分区44吹向物流分区41,且从走廊分区44吹向人流分区42,避免外界的污染物进入走廊分区44以及生产分区43、导致药品被污染。

[0102] 步骤二中,各个送风阀31调节完成后,各个分区的送风量也随之确定,再通过各个进风阀32调节每个分区内的各个洁净室13的送风量。由于一个洁净室13对应一个进风阀32,因此,在分区的送风量确定后,通过调节各个进风阀32的开度调节对应的洁净室13的送风量。

[0103] 本实施例中,结合图6所示:

[0104] 在步骤一中,调节各个送风阀31的开度后,测量各个送风管路22的风量,并确保安防等级低的分区对应的送风管路22的风量大于安防等级高的分区对应的送风管路22的风量;

[0105] 在步骤二中,调节各个进风阀32的开度后,测量各个洁净室13内的进风量,并确保安防等级低的洁净室13对应的进风量大于安防等级高的洁净室13对应的进风量。

[0106] 具体的,步骤一中,使用风量测试仪对各个送风管路22的风量进行测试,避免送风管路22存在泄漏或堵塞影响调试结果。具体的,步骤二中,使用风量测试仪对各个洁净室13的风量进行测试,避免送风管路22或过滤器133存在泄漏或堵塞,影响调试结果。

[0107] 本实施例中,测量各个洁净室13内的进风量后,通过调节回风阀35的开度,将洁净室13之间的压差调节至5MPa至20MPa。

[0108] 具体的:

[0109] 在步骤一中,将各个进风阀32的开度设置为40%至60%,留有调节的余量,便于后续步骤中对各个进风阀32进行调节。将各个送风阀31的开度设置为30%至70%,由于洁净区内设有多个送风阀31,且每个送风阀31的开度不同,因此将每个送风阀32的开度均设有余量,便于在前一送风阀31调节完成后,后一送风阀31仍有调节余量。

[0110] 在步骤二中,将各个进风阀32的开度设置为30%至70%,由于进风阀32的数量较多,且每个进风阀32的开度不同,因此将每个进风阀32的开度均设有余量,便于在前一进风阀32调节完成后,后一进风阀32仍有调节余量。

[0111] 本方案中的压差调节方法按照从整体到部分的原则,先通过调节各个分区的送风量从而调节各个分区之间的压差;再通过调节一个分区内的各个洁净室的送风量从而调节各个洁净室之间的压差,操作时方便快捷、省时省力,避免重复劳动,而且有利于整个洁净区的运行参数保持稳定。

[0112] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

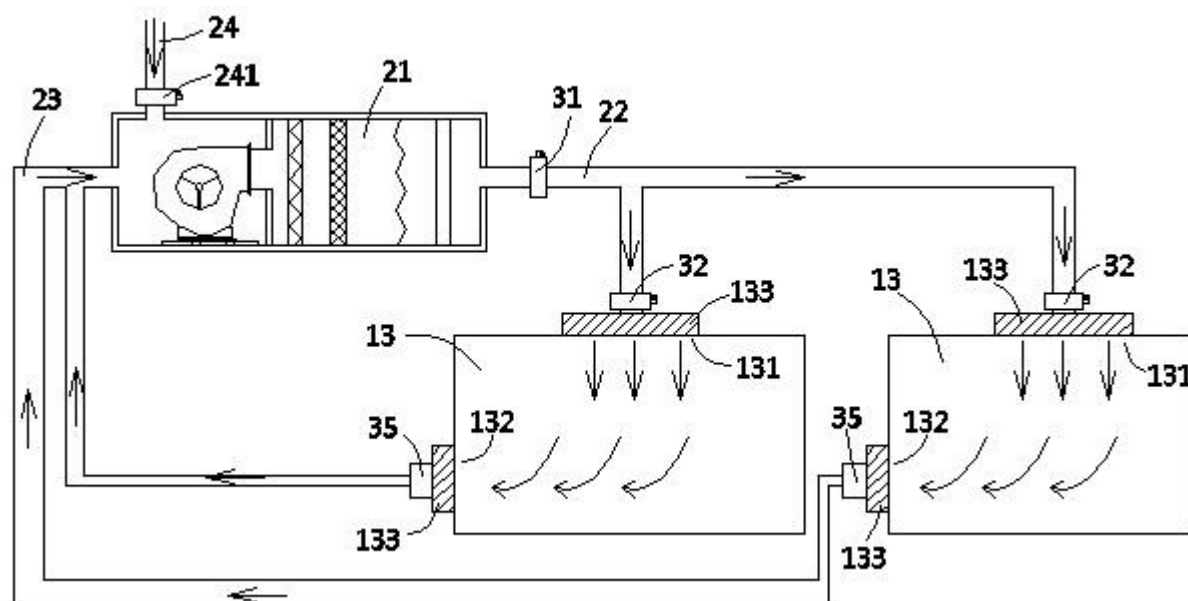


图1

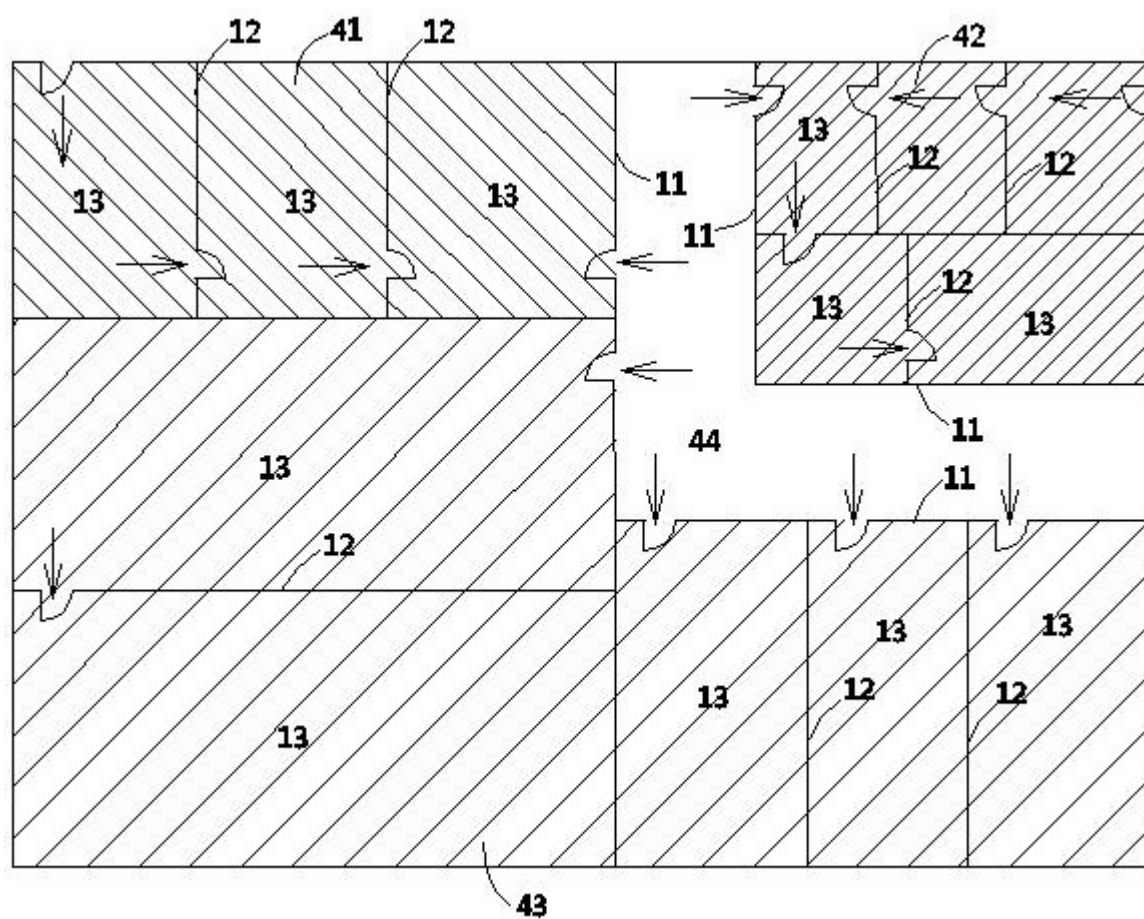


图2

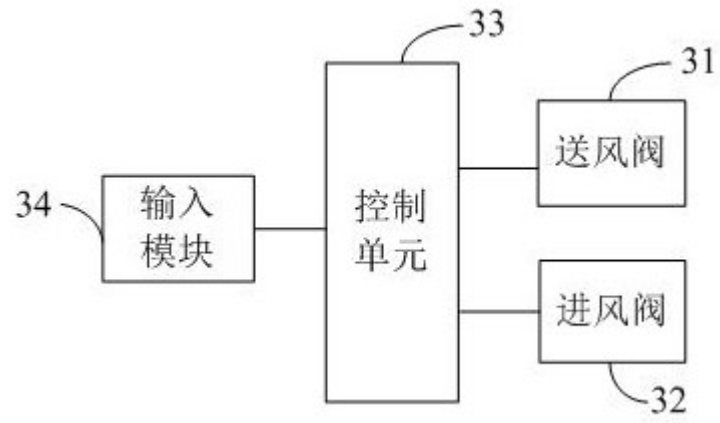


图3

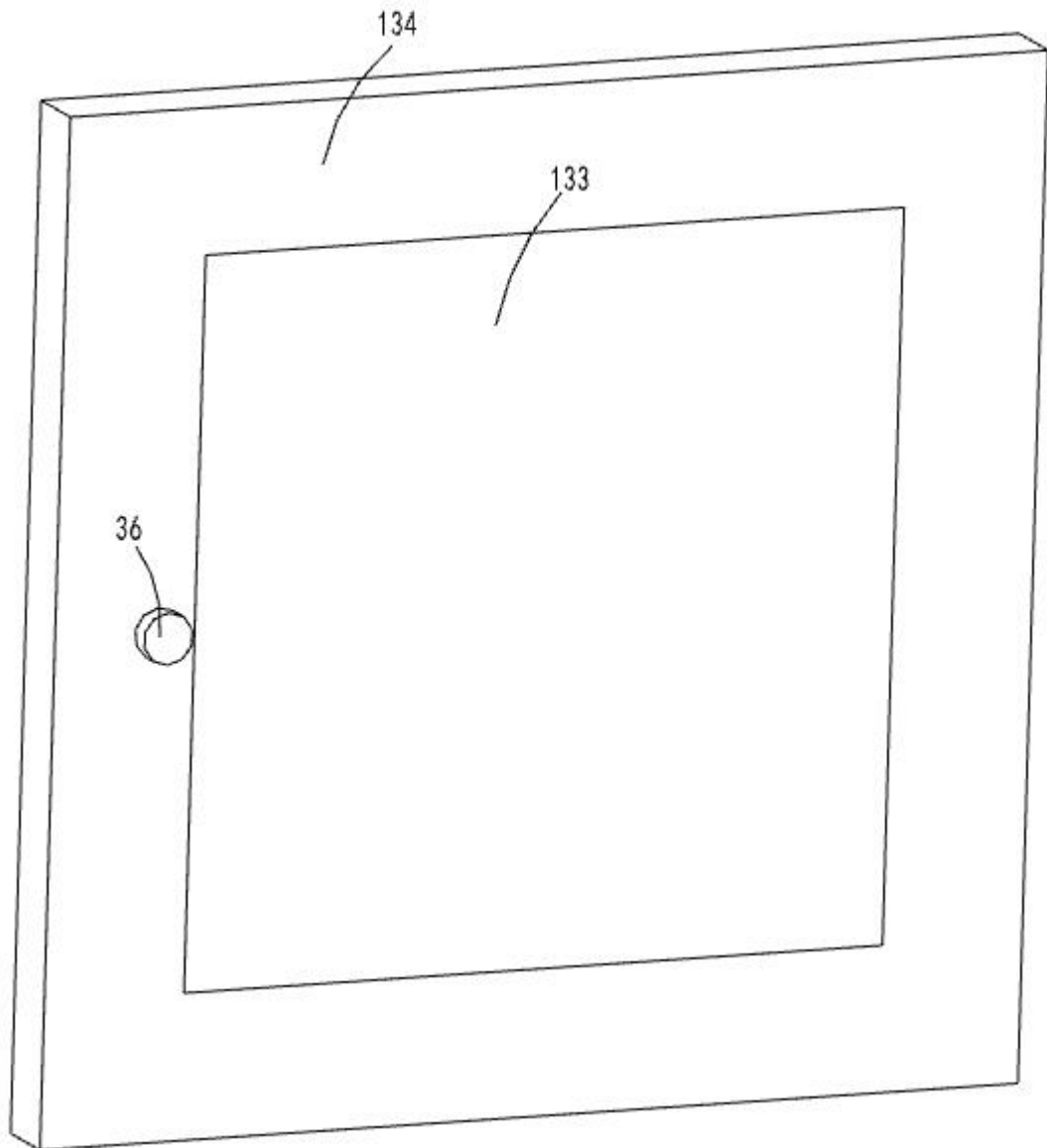


图4

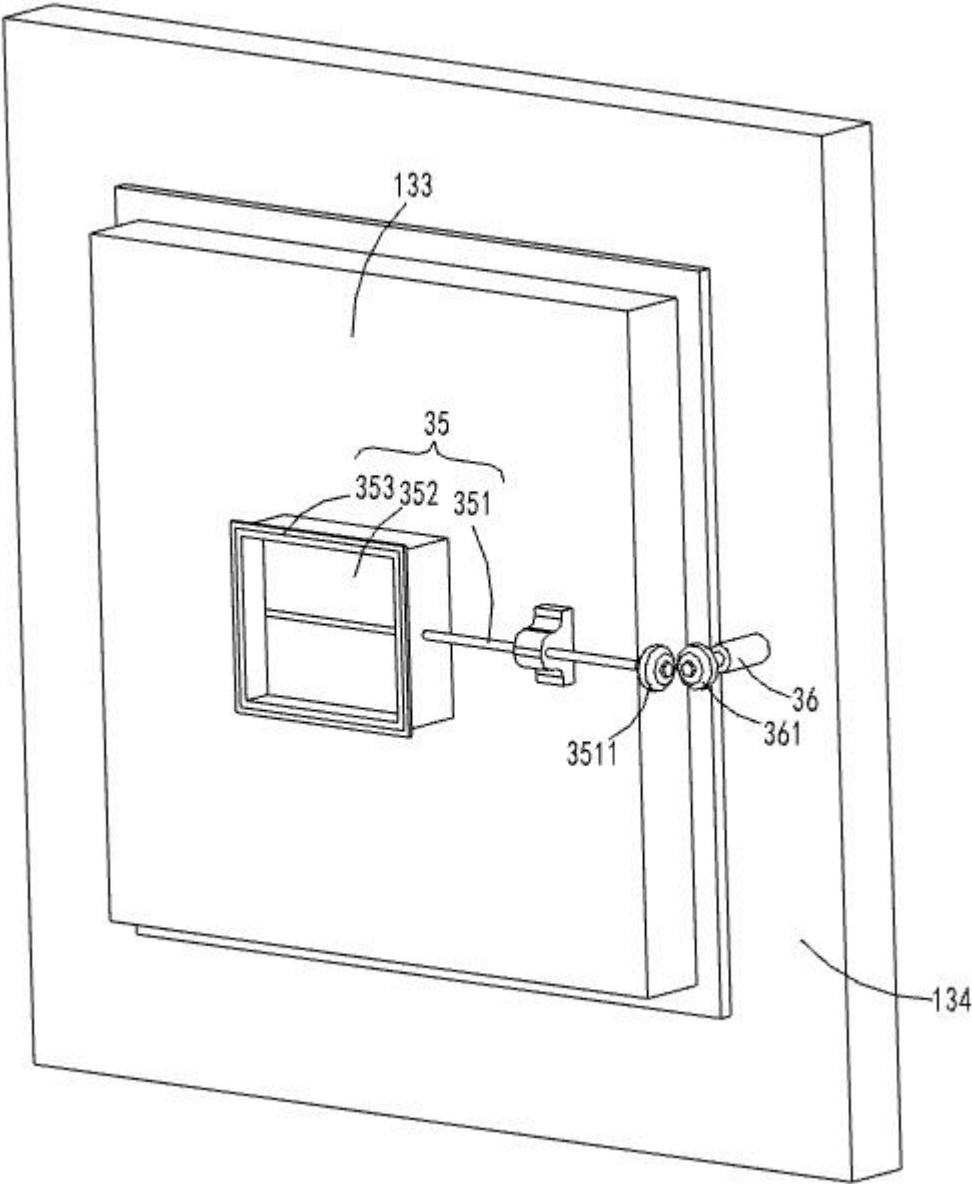


图5

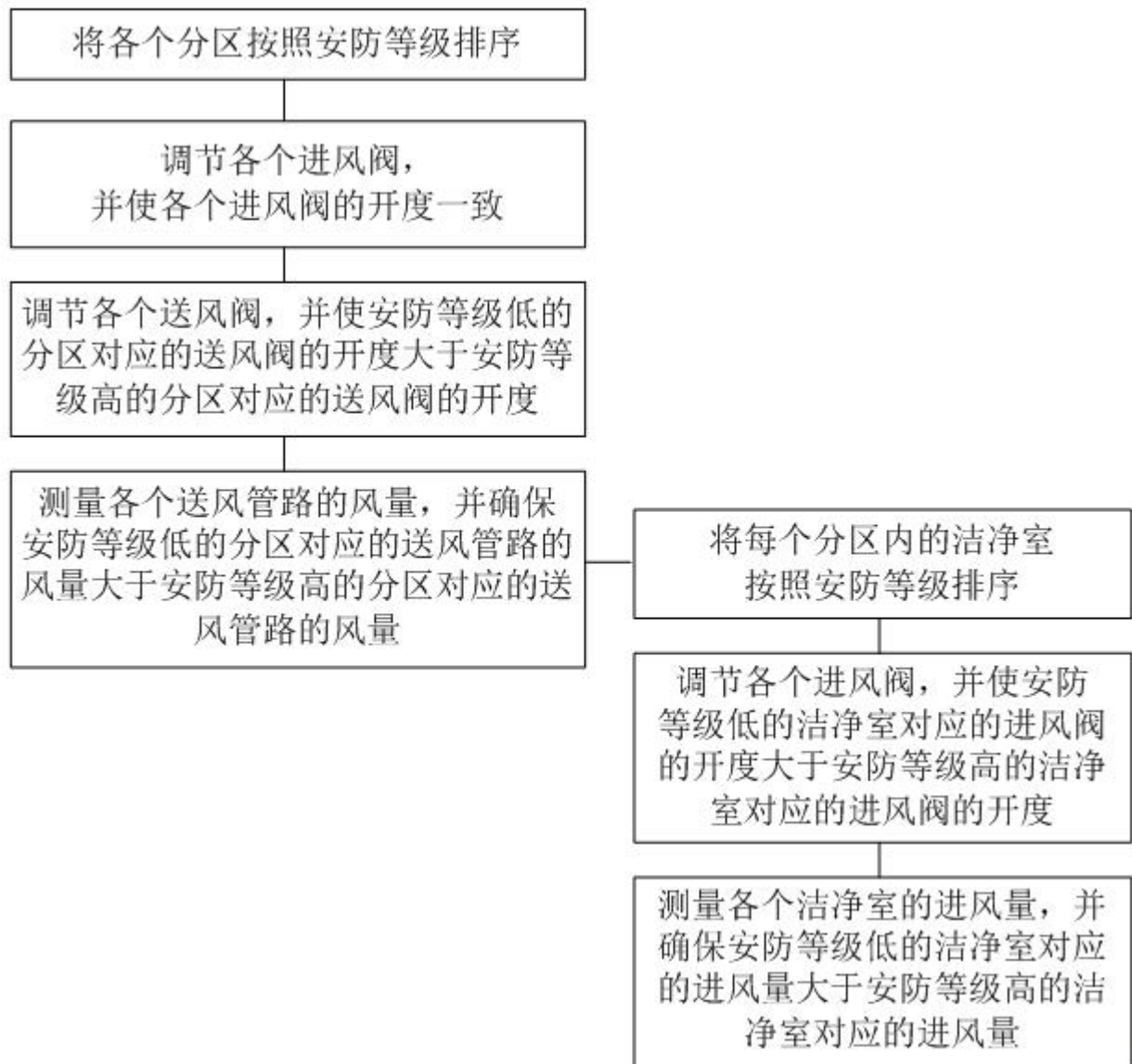


图6