



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102278792 A

(43) 申请公布日 2011.12.14

(21) 申请号 201110154682.8

(22) 申请日 2011.06.09

(71) 申请人 湖北菁春生物技术有限公司

地址 437000 湖北省咸宁市咸安区凤凰工业  
园湖北菁春生物技术有限公司

(72) 发明人 万端极 邹中华 方祥保 李猷

(51) Int. Cl.

F24F 1/00(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

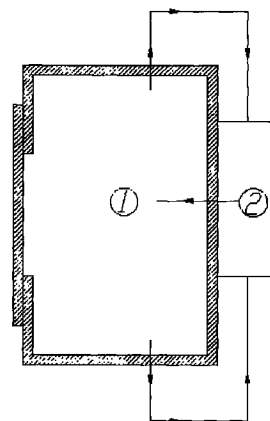
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置

## (57) 摘要

本发明涉及一种空气过滤装置,尤其涉及一种为无菌车间内冷冻干燥设备配套的冷库提供干燥、无味、无菌空气的过滤装置。由抽风通道、可拆卸活性炭吸附组件、升温组件、超滤膜组件、降温组件、送风管道及整体设备消毒设施组成。该设备可有效提高冷冻干燥设备配套的冷库的环境质量,已达到更高要求的食品行业标准。



1. 一种无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置由设备外壳体 A, 抽风泵 B, 可拆卸活性炭吸附组件 C, 升温组件 D, 超滤膜组件 E, 降温组件 F, 送风泵 G, 无菌空气抽吸泵 H, 与冷库连接的抽风管道的单向阀 V1, 清洗消毒通道阀 V2、V3, 与冷库连接的送风管道的单向阀 V4, 补压通道阀门 V5, 废气排放通道单向阀 V6 组成。

2. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 A 与冷库接触的缝隙部位, 包括定位孔、抽、送风管道穿透孔必须使用发泡材料密封。

3. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 C 中填充物为密封好的粉末活性炭, 可定期更换, C 作为容器和气体进出通道, 在两端安装有密封透气薄膜。

4. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 D、F 的换热介质使用冷库的制冷介质, 膨胀后的换热介质流入 D 中为气流升温, 压缩后的换热介质流入 F 中为气流降温。

5. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 E 中使用截留分子量为 200 ~ 50KDa1 的超滤膜。

6. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 V1 连接的抽风通道均匀分布在冷库除门以外的 3 面库板的下部。

7. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 V2 连接的送风通道均匀分布在冷库顶部库板。

8. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 V5 连接的补压通道直接连入无菌车间内空气。

9. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于 V6 排放废气直接入大气。

10. 根据权利要求 1 所述无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置, 其特征在于启用清洗消毒通道后, 清洗阶段 V2 为液体入口, V3 为液体出口; 消毒阶段 V3 为蒸汽入口, V2 为蒸汽出口。

## 无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气过滤装置,尤其涉及一种为无菌车间内冷冻干燥设备配套的冷库提供干燥、无味、无菌空气的过滤装置。

### 背景技术

[0002] 冷库是常规冷冻干燥设备必不可少的配套设施,用于将需要干燥的对象冷冻至  $-20^{\circ}\text{C}$  以下,使其中的水分以固态形式存在,已达到后续升华干燥的目的。

[0003] 随着食品,尤其是功能性营养食品的安全越来越得到人们的重视,冷冻干燥设备的使用环境正逐渐由原有的开放式车间向无菌车间内转移。食品行业对常规冷冻干燥设备的卫生消毒控制提出了越来越高的要求,但由于医药级冷冻干燥设备成本太高,故需要对现有的食品级冷冻干燥设备进行改进,已达到生产要求。

[0004] 冷库使用过程中是完全封闭的,其内的空气与外界不流通,微尘粒子、水分极易富集,造成空气的味道大、湿度高、微生物易生长。常规消毒法应用于冷库有不可逾越的困难: 1. 熏蒸法或喷雾法。这两种方法只能在冷库停止使用的时候实施,使用频率受到限制,而使用的化学试剂易残留于空气中,且因冷库内的空气流动率低,其扩散范围受到抑制。同时还因使用溶剂的水分增加了冷库空气的湿度。2. 紫外线灯消毒。因所使用灯泡无法耐受低温而破碎,此方法在冷库中无法使用。3. 臭氧消毒。臭氧对金属有腐蚀作用,对橡胶、塑料有加速老化作用,对人有一定毒性,消毒时人必须离开房间,消毒后待房间内闻不到臭氧气味时才可进入房间。4. 空气动态消毒机。设备采用高压直流脉冲使得等离子静电场产生逆电效应,生成大量等离子体来分解并杀灭细菌,再经过滤器、静电网等组件二次杀菌净化,使受控环境达到“无菌无尘”标准。此方法的问题是设备的低温耐受性有待检验,而且因冷库内的空气流动率低,消毒效果要打折扣。

[0005] 冷库安装于无菌车后,冷库消毒又面临新的问题: 1. 为保障冷库的保温效果,同时为避免温度剧烈变化对空气处理系统造成影响,将无菌车间内的空气循环系统延伸如冷库是不现实的。2. 为避免积尘,无菌区内对设备结构细节有严格要求,无法在无菌区内为冷库安装主动送风系统以形成冷库内的空气循环交换。3. 冷库持续产生的低温、高湿、异味及微生物对无菌区空气处理系统易引起负荷增大而引起效率及寿命降低。

[0006] 膜分离技术利用膜的选择透过性实现对物料体系中特定成分的分离纯化,具有高效、节能、环保、过程简单、易于自动化控制等特性,目前已广泛应用于水处理、电子、食品、环保、化工、冶金、医药、生物、能源、石油、仿生等领域,并产生了巨大的经济效益和社会效益。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是为了解决冷冻干燥设备配套冷库,尤其是安装于无菌车间使用环境的冷库中空气质量差进而影响生产环境及产品质量的问题,以超滤膜技术为核心设计的一套空气过滤系统。

[0008] 本发明的具体技术方案为：

[0009] 无菌车间内冷冻干燥设备配套冷库的空气过滤装置由抽风通道、可拆卸活性炭吸附组件、升温组件、超滤膜组件、降温组件、送风管道及整体设备消毒设施组成。图 1 为该空气过滤装置安装方式的俯视示意图，其中①为冷库、②为过滤装置；图 2 为该空气过滤装置安装方式的侧面示意图，其中①为冷库、②为过滤装置。图 3 为空气过滤装置的结构图。图中 A 为设备外壳体，B 为抽风泵，C 为可拆卸活性炭吸附组件，D 为升温组件，E 为超滤膜组件，F 为降温组件，G 为送风泵，H 为无菌空气抽吸泵，V1 为与冷库连接的抽风管道的单向阀，V2、V3 为清洗消毒通道阀、V4 为与冷库连接的送风管道的单向阀，V5 为补压通道阀门，V6 为废气排放通道单向阀。

[0010] 其中 A 与冷库①接触的缝隙部位，包括定位孔、抽、送风管道穿透孔必须使用发泡材料密封。

[0011] 其中 C 中填充物为密封好的粉末活性炭，可定期更换，C 作为容器和气体进出通道，在两端安装有密封透气薄膜。

[0012] 其中 D、F 的换热介质使用冷库的制冷介质，膨胀后的换热介质流入 D 中为气流升温，压缩后的换热介质流入 F 中为气流降温。

[0013] 其中 E 中使用截留分子量为 200 ~ 50KDa1 的超滤膜。

[0014] 其中 V1 连接的抽风通道均匀分布在冷库除门以外的 3 面库板的下部。

[0015] 其中 V2 连接的送风通道均匀分布在冷库顶部库板。

[0016] 其中 V5 连接的补压通道直接连入无菌车间内空气。

[0017] 其中 V6 排放废气直接入大气。

[0018] 其中启用清洗消毒通道后，清洗阶段 V2 为液体入口，V3 为液体出口；消毒阶段 V3 为蒸汽入口，V2 为蒸汽出口。

[0019] 上述的组件、管道、阀门均使用不锈钢材料。

[0020] 本发明具有以下有益效果：

[0021] 1. 该专利空气过滤装置，可持续控制冷库内的空气质。

[0022] 2. 与传统空气处理技术相比，本方案应用于冷库中，不会对冷库空气造成水分及化学物质的富集，运行效率高、费用低。

## 附图说明

[0023] 图 1 表示本发明空气过滤装置安装方式的俯视示意图，其中①为冷库、②为过滤装置。

[0024] 图 2 表示本发明空气过滤装置安装方式的侧面剖视图，其中①为冷库、②为过滤装置。

[0025] 图 3 表示本发明空气过滤装置的结构图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合实施例对本发明做进一步描述。

[0027] 实施例 1：

[0028] 如图 3 所示本发明的结构图，以对安装于 30 万级无菌厂房内正在运行的冷冻干燥

配套冷库做空气净化处理为具体实施案例。气体由阀门 V1 所连通抽气通道,经抽气泵 B 送入本空气过滤装置。首先经过 C 中活性炭吸附过水分、细小微粒后,气体由 D 升温至 0°C 以上,由 E 中超滤膜分离后,含微生物及细小微粒的废气经单向阀 V6 排入外界环境,而洁净空气由 F 降温至接近冷库实际运行温度后,由送气泵 G,经 V4 所连通送气通道回到冷库。在气体处理过程中,因有废气排放,冷库内的气压会下降。当压力下降超过 5% 时, V5 及 H 自动启动,送入无菌空气补压。

[0029] 经该空气过滤装置处理后,冷库内的湿度可控制在 45% 以下,尘埃粒子数为 350 万颗 /m<sup>3</sup> 以下,空气中霉菌检测值为零。

[0030] 实施例 2

[0031] 如图 3 所示本发明的结构图,以对安装于 30 万级无菌厂房内停止运行的冷冻干燥配套冷库做空气净化处理为具体实施案例。气体由阀门 V1 所连通抽气通道,经抽气泵 B 送入本空气过滤装置。首先经过 C 中活性炭吸附过水分、细小微粒后,气体直接通过 D,由 E 中超滤膜分离后,含微生物及细小微粒的废气经单向阀 V6 排入外界环境,而洁净空气直接由 F 通过,由送气泵 G,经 V4 所连通送气通道回到冷库。在气体处理过程中,因有废气排放,冷库内的气压会下降。当压力下降超过 5% 时, V5 及 H 自动启动,送入无菌空气补压。

[0032] 经该空气过滤装置处理后,冷库内的湿度可控制在 65% 以下,尘埃粒子数为 350 万颗 /m<sup>3</sup> 以下,空气中霉菌检测值为零。

[0033] 实施例 3

[0034] 如图 3 所示本发明的结构图,以对设备进行清洗消毒为具体实施案例。清洗阶段,由阀门 V2 引入清洗介质,经 B、C、D、E、F、G、V3 排出,在清洗过程中 V1、V4 视情况间歇性短时开启, V5、V6 关闭。清洗介质为稀碱液、烯稀酸液或纯水。清洗阶段最终以管道残水为中性为止。

[0035] 清洗阶段完成后,对装置进行蒸汽消毒,由阀门 V3 引入清洗介质,经 G、F、E、D、C、B、V2 排出,在消毒过程中 V1、V4 视情况间歇性短时开启, V5、V6 开启。

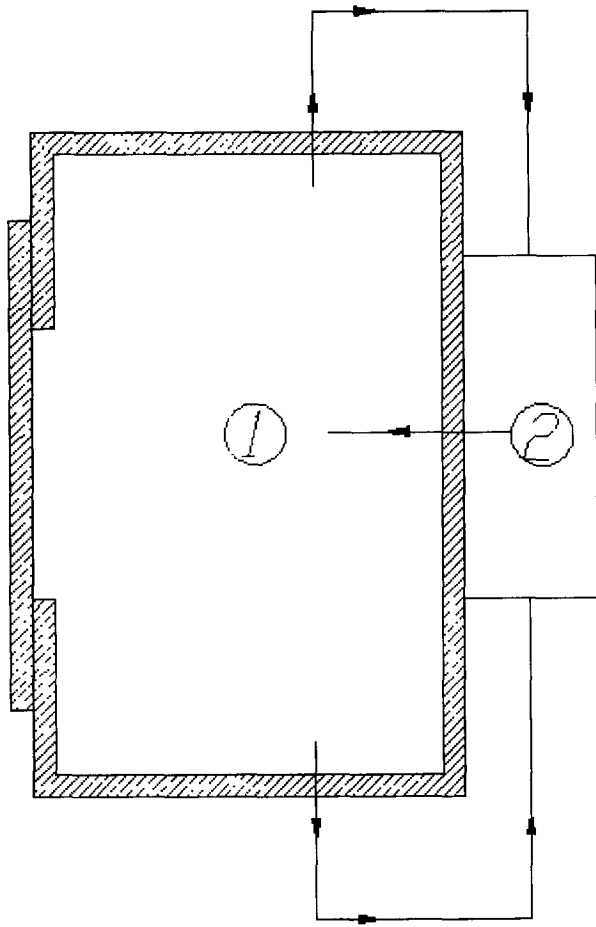


图 1

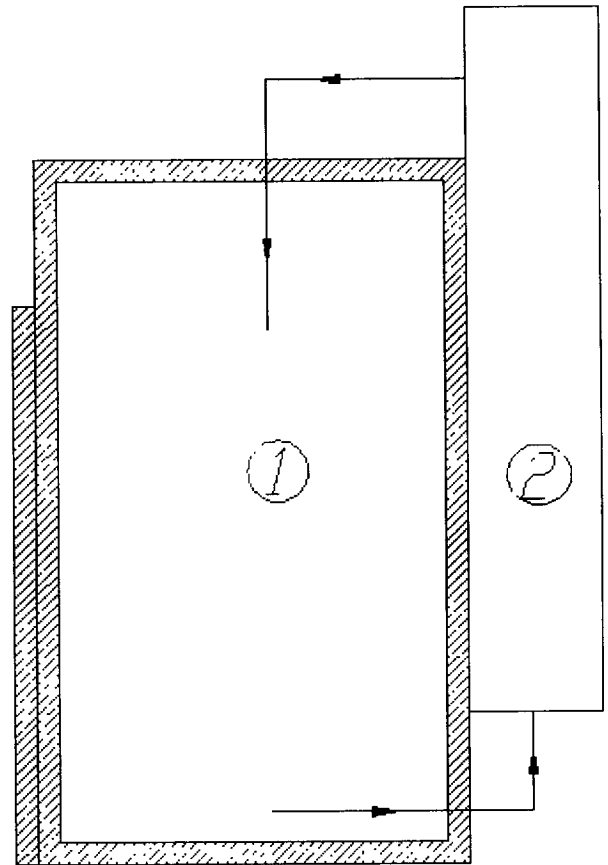


图 2

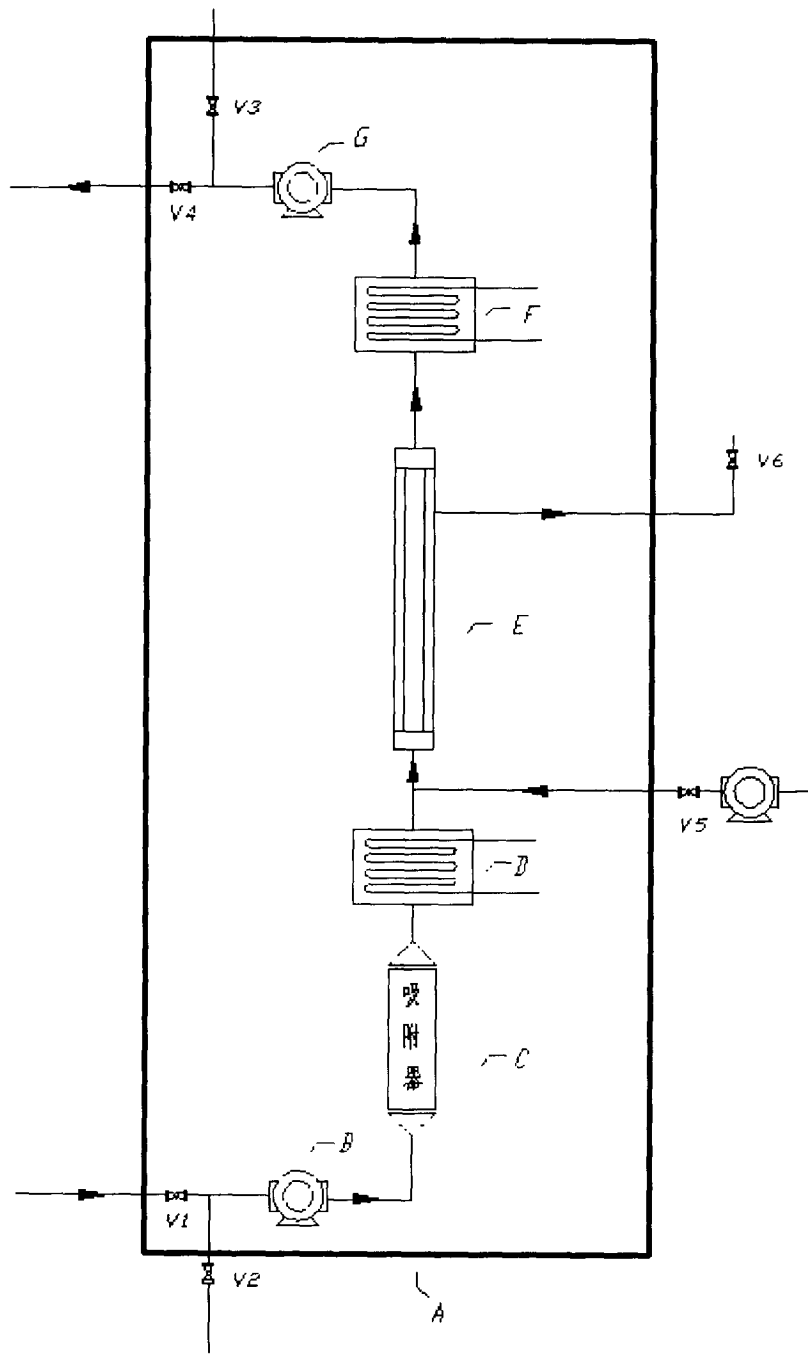


图 3