



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117685767 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202410141166.9

(22) 申请日 2024.02.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117685767 A

(43) 申请公布日 2024.03.12

(73) 专利权人 中建环能科技股份有限公司
地址 610045 四川省成都市武侯区武兴一
路3号

(72) 发明人 黄世权 倪明亮 龚宣亦 易洋

(74) 专利代理机构 成都欣圣知识产权代理有限
公司 51292
专利代理师 易丹

(51) Int. Cl.
F26B 17/12 (2006.01)
F26B 21/00 (2006.01)
F26B 25/06 (2006.01)
F28B 9/08 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 113915974 A, 2022.01.11
- CN 216384964 U, 2022.04.26
- CN 113776314 A, 2021.12.10
- CN 109780845 A, 2019.05.21
- CN 108562128 A, 2018.09.21
- CN 108895818 A, 2018.11.27
- CN 110044167 A, 2019.07.23
- CN 113063286 A, 2021.07.02
- CN 117146565 A, 2023.12.01
- CN 201600076 U, 2010.10.06
- CN 203495235 U, 2014.03.26
- CN 205747685 U, 2016.11.30
- CN 205957642 U, 2017.02.15
- CN 207907660 U, 2018.09.25
- CN 207999993 U, 2018.10.23
- CN 209197413 U, 2019.08.02
- CN 209840656 U, 2019.12.24

(续)

审查员 王馨

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

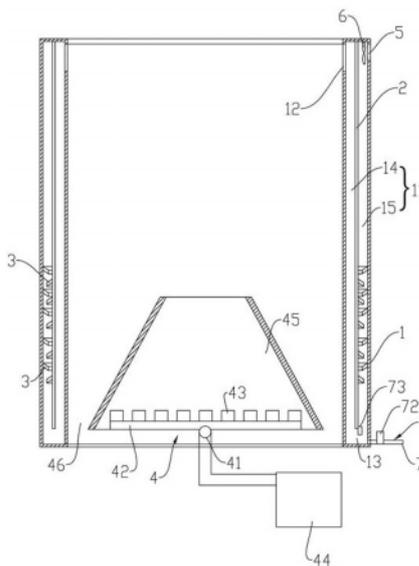
(54) 发明名称

一种管筒式换热装置

(57) 摘要

本发明提供了一种管筒式换热装置,涉及换热技术领域。该管筒式换热装置,包括:烘干筒,一端与外部设备的出料口连通,烘干筒的侧壁内部设有风腔,烘干筒的内侧壁靠近外部设备的一端设置有进风通道;挡板,安装在风腔内,将风腔分隔为进风区域和保温区域,挡板与风腔的底部之间形成开口;冷却板,安装在保温区域的侧壁上;送风组件,设置在烘干筒的出料口一端;排风口,设置在烘干筒靠近外部设备的外侧壁上,且与保温区域连通;引风机,设置在排风口处,引风机工作时,使得保温区域内形成微负压;排液机构,其进液口与风腔连通。本发明通过在压力挤出机构的物料出料口一端设置热交换装置使得挤出的产品表面快速硬化形成保护膜,避免物料粘连。

CN 117685767 B



[接上页]

(56) 对比文件

CN 211823727 U, 2020.10.30

CN 212030065 U, 2020.11.27

EP 3722717 A1, 2020.10.14

JP 2003159600 A, 2003.06.03

张华等.《制剂单元操作及仿真实训》.上海
交通大学出版社, 2021, 第54-63页.

1. 一种管筒式换热装置,所述管筒式换热装置的进料口与外部设备的出料口连通,所述管筒式换热装置安装后竖直设置,其特征在于,所述管筒式换热装置包括:

烘干筒,一端与外部设备的出料口连通,所述烘干筒的侧壁内部设有风腔,所述烘干筒的内侧壁靠近外部设备的一端设置有进风通道;

呈环形设置的挡板,其一端与所述风腔的顶部连接,另一端朝向所述风腔的底部延伸,并与所述风腔的底部之间形成开口,所述挡板设置后与所述烘干筒同轴,并将所述风腔分隔为进风区域和保温区域,所述进风通道将所述烘干筒的内部与所述进风区域连通;

冷却板,安装在所述保温区域的侧壁上;

送风组件,设置在所述烘干筒的出料口一端,所述送风组件的出风口朝向所述烘干筒内设置;

排风口,设置在所述烘干筒靠近外部设备的外侧壁上,且与所述保温区域连通;

引风机,设置在所述排风口处,所述引风机工作时,使得所述保温区域内形成微负压;

排液机构,其进液口与所述风腔连通;

其中,需要烘干的物品从外部设备进入所述烘干筒内后,因重力作用朝向烘干筒的出料口一侧运动,所述送风组件的出风口向外部设备的出料口一端提供热风,热风的流动方向与物品的下降方向相反;

所述送风组件包括:

送风管道,安装在所述烘干筒的出料口一端,其轴线与所述烘干筒的轴线相垂直;

多根呈环形设置的出风管,多根所述出风管同轴设置,并与所述送风管道连通;

喷头,每根所述出风管上均安装有多个所述喷头,所述喷头的喷孔朝向所述烘干筒的进口一端设置;

热风机,与所述送风管道连通;

所述送风组件进一步包括:

导料锥桶,其直径大的一端安装在所述送风管道上,直径小的一端朝向所述烘干筒的进口设置,所述导料锥桶与所述烘干筒的内侧壁之间形成物料通道;当所述导料锥桶安装后,多根所述出风管位于所述导料锥桶内,安装在所述出风管上的喷头的喷孔朝向导料锥桶直径小的一端设置。

2. 根据权利要求1所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述换热装置进一步包括:

防尘组件,安装在所述烘干筒内,且位于所述进风通道处。

3. 根据权利要求2所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述防尘组件包括:

防尘布,设置在所述进风通道的进口处;

高压气枪,设置在所述进风区域内,其喷口朝向所述防尘布设置;

动力元件,与所述高压气枪连通,为高压气枪提供压缩空气;

气体流量检测传感器,安装在所述进风区域内,用于检测进入所述进风区域内的气体流量。

4. 根据权利要求1所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述排液机构包括:

排液管,其一端与所述风腔的腔底连通;

自动阀门,设置在所述排液管上;

液位传感器,安装在所述挡板上,且靠近所述挡板与所述风腔底部之间形成的开口处。

5. 根据权利要求1所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述换热装置进一步包括:除臭组件,安装在所述保温区域内,所述除臭组件位于所述冷却板与所述排风口之间。
6. 根据权利要求5所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述除臭组件包括:
过滤挡板,安装在所述保温区域内,并靠近所述冷却板;
压实板,安装在所述保温区域内,靠近所述排风口,所述压实板与所述过滤挡板之间形成填充区域,所述压实板上设置有若干透气网孔;
吸附剂,填充至所述填充区域内,所述吸附剂的粒径大于所述过滤挡板上过滤孔的直径。
7. 根据权利要求6所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述吸附剂包括活性炭吸附剂和竹炭纤维吸附剂,竹炭纤维吸附剂填充至所述过滤挡板上,并形成第一吸附区;活性炭吸附剂填充至竹炭纤维吸附剂与所述压实板之间,形成第二吸附区。
8. 根据权利要求7所述的管筒式换热装置,其特征在于,所述竹炭纤维吸附剂与所述活性炭吸附剂之间采用过滤网分隔。

一种管筒式换热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及换热技术领域,尤其是涉及一种管筒式换热装置。

背景技术

[0002] 热交换一般通过热传导、热对流和热辐射三种方式来完成。热交换常用于供热、制冷空调、生活热水、食品生产、热回收、自然能源的利用等行业。

[0003] 例如在对挤出机构挤出的颗粒物料进行烘干时,一般是通过将颗粒物料集中送入烘干箱内,采用热泵系统给烘干箱提供热风对颗粒物料进行烘干。采用上述烘干方式对挤出的颗粒物料进行烘干时,部分挤出的颗粒物料会粘连在一起,粘连后再进行烘干会影响烘干效率。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有技术中上述技术问题,提供了一种管筒式换热装置,通过在压力挤出机构的物料出料口一端设置热交换装置使得挤出的产品表面快速硬化形成保护膜,避免物料粘连。

[0005] 本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种管筒式换热装置,所述管筒式换热装置的进料口与外部设备的出料口连通,所述管筒式换热装置安装后竖直设置,所述管筒式换热装置包括:

[0007] 烘干筒,一端与外部设备的出料口连通,所述烘干筒的侧壁内部设有风腔,所述烘干筒的内侧壁靠近外部设备的一端设置有进风通道;

[0008] 呈环形设置的挡板,其一端与所述风腔的顶部连接,另一端朝向所述风腔的底部延伸,并与所述风腔的底部之间形成开口,所述挡板设置后与所述烘干筒同轴,并将所述风腔分隔为进风区域和保温区域,所述进风通道将所述烘干筒的内部与所述进风区域连通;

[0009] 冷却板,安装在所述保温区域的侧壁上;

[0010] 送风组件,设置在所述烘干筒的出料口一端,所述送风组件的出风口朝向所述烘干筒内设置;

[0011] 排风口,设置在所述烘干筒靠近外部设备的外侧壁上,且与所述保温区域连通;

[0012] 引风机,设置在所述排风口处,所述引风机工作时,使得所述保温区域内形成微负压;

[0013] 排液机构,其进液口与所述风腔连通;

[0014] 其中,需要烘干的物品从外部设备进入所述烘干筒内后,因重力原因朝向烘干筒的出料口一侧运动,所述送风组件的出风口向外部设备的出料口一端提供热风,热风的流动方向与物品的下降方向相反。

[0015] 可选地,所述换热装置进一步包括:

[0016] 防尘组件,安装在所述烘干筒内,且位于所述进风通道处。

[0017] 可选地,所述防尘组件包括:

- [0018] 防尘布,设置在所述进风通道的进口处;
- [0019] 高压气枪,设置在所述进风区域内,其喷口朝向所述防尘布设置;
- [0020] 动力元件,与所述高压气枪连通,为高压气枪提供压缩空气;
- [0021] 气体流量检测传感器,安装在所述进风区域内,用于检测进入所述进风区域内的气体流量。
- [0022] 可选地,所述送风组件包括:
- [0023] 送风管道,安装在所述烘干筒的出料口一端,其轴线与所述烘干筒的轴线相垂直;
- [0024] 多根呈环形设置的出风管,多根所述出风管同轴设置,并与所述送风管道连通;
- [0025] 喷头,每根所述出风管上沿其轴线方向均安装有多个所述喷头,所述喷头的喷孔朝向所述烘干筒的进口一端设置;
- [0026] 热风机,与所述送风管道连通。
- [0027] 可选地,所述送风组件进一步包括:
- [0028] 导料锥桶,其直径大的一端安装在所述送风管道上,直径小的一端朝向所述烘干筒的进口设置,所述导料锥桶与所述烘干筒的内侧壁之间形成物料通道;当所述导料锥桶安装后,多根所述出风管位于所述导料锥桶内,安装在所述出风管上的喷头的喷孔朝向导料锥桶直径小的一端设置。
- [0029] 可选地,所排液机构包括:
- [0030] 排液管,其一端与所述风腔的腔底连通;
- [0031] 自动阀门,设置在所述排液管上;
- [0032] 液位传感器,安装在所述挡板上,且靠近所述挡板与所述风腔底部之间形成的开口处。
- [0033] 可选地,所述换热装置进一步包括:
- [0034] 除臭组件,安装在所述保温区域内,所述除臭组件位于所述冷却板与所述排风口之间。
- [0035] 可选地,所述除臭组件包括:
- [0036] 过滤挡板,安装在所述保温区域内,并靠近所述冷却板;
- [0037] 压实板,安装在所述保温区域内,靠近所述排风口,所述压实板与所述过滤挡板之间形成填充区域,所述压实板上设置有若干透气网孔;
- [0038] 吸附剂,填充至所述填充区域内,所述吸附剂的粒径大于所述过滤挡板上的过滤孔的直径。
- [0039] 可选地,所述吸附剂包括活性炭吸附剂和竹炭纤维吸附剂,竹炭纤维吸附剂填充至所述过滤挡板上,并形成第一吸附区;活性炭吸附剂填充至竹炭纤维吸附剂与所述压实板之间,形成第二吸附区。
- [0040] 可选地,所述竹炭纤维吸附剂与所述活性炭吸附剂之间采用过滤网分隔。
- [0041] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0042] 1、通过风对挤出物料的表面进行热交换,使得挤出物的表面快速形成硬化层,避免刚挤出的物料粘连在一起。
- [0043] 2、采用热风循环时通过将热交换后的风吸入进风区域和保温区域内进行循环,使得烘干筒的内部温度保温时间更加长久。

[0044] 3、将热交换后的风吸入保温区域内进行冷凝,避免带有热湿气的风弥散在车间内。

[0045] 4、在保温区域内设置吸附剂是为了方便过滤掉热交换后的风中的异味。

附图说明

[0046] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0047] 图1为管筒式换热装置的内部结构示意图。

[0048] 图2为管筒式换热装置具有防尘组件的结构示意图。

[0049] 图3为管筒式换热装置的送风组件的俯视结构示意图。

[0050] 图4为管筒式换热装置的送风组件的立体结构示意图。

[0051] 图5为管筒式换热装置与外部设备的连接结构示意图。

[0052] 附图标记:

[0053] 1、烘干筒;11、风腔;12、进风通道;13、开口;14、进风区域;15、保温区域;

[0054] 2、挡板;

[0055] 3、冷却板;

[0056] 4、送风组件;41、送风管道;42、出风管;43、喷头;44、热风机;45、导料锥桶;46、物料通道;

[0057] 5、排风口;

[0058] 6、引风机;

[0059] 7、排液机构;71、排液管道;72、自动阀门;73、液位传感器;

[0060] 8、防尘组件;81、防尘布;82、高压气枪;83、动力元件;84、气体流量检测传感器;

[0061] 9、除臭组件;91、过滤挡板;92、压实板;93、吸附剂;94、过滤网。

具体实施方式

[0062] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0063] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”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,或者是本发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,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。

[0064] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;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或两个元件的相互作用关系。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。

[0065] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。

[0066] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0067] 如图1和图5所示,本发明实施例提供了一种管筒式换热装置,所述管筒式换热装置的进料口与外部设备的出料口连通,所述管筒式换热装置安装后竖直设置,所述管筒式换热装置包括:烘干筒1、呈环形设置的挡板2、冷却板3、送风组件4、排风口5、引风机6和排液机构7。烘干筒1的进口与外部设备的出料口连通,其连通后烘干筒1的轴线与水平面垂直。烘干筒1的侧壁内部设置有风腔11,烘干筒1的内侧壁上设置有与风腔11连通的进风通道12,为了使得风可以在烘干筒1内停留的时间增长,将进风通道12设置在烘干筒1靠近外部设备的一端。挡板2的一端与风腔11的顶部连接,另一端朝向风腔11的底部延伸,并与所述风腔11的底部之间形成供气流通的开口13。挡板2安装在风腔11内后将风腔11分隔为进风区域14和保温区域15。冷却板3安装在保温区内,将带有一定温度的气体进行进一步冷却。送风组件4设置在烘干筒1的出料口一端,送风组件4的出风口朝向烘干筒1内设置,用于给烘干筒1内提供烘干的风。排风口5设置在烘干筒1的外侧壁上,并与保温区域15连通,排风口5设置后位于烘干筒1靠近外部设备的一端,方便热气在风腔11内停留足够的时间,在循环过程中可为烘干筒1提供保温性能。引风机6设置在排风口5处,用于将风腔11内的热风快速引出。排液机构7与风腔11的底部连通,用于将冷凝在风腔11底部的冷凝水排出,避免冷凝水过多影响气体的流通。需要烘干的物品从外部设备进入所述烘干筒1内后,因重力作用朝向烘干筒1的出料口一侧运动,所述送风组件4的出风口向外部设备的出料口一端提供热风,热风的流动方向与物品的下降方向相反。

[0068] 本实施例为了方便对该热交换装置进行详细说明,以污泥挤出后的初步处理为例进行举例说明。污泥被挤出机挤出成段的泥条后进入烘干筒1内。此时设置在烘干筒1另一端的送风组件4进行送风工作,送入烘干筒1内的热风与下落的污泥进行接触,接触过程中热风将污泥表面的水带走。含有水的热风通过设置在烘干筒1内部的进风通道12进入风腔11内,在风腔11内进行冷凝,冷凝过程中带有热量的热风可对烘干筒1内的温度进行保温,降低送风组件4的功率。

[0069] 泥条的下降方向与送入的热风的流动方向相反,热风可增加泥条下降的阻力,使得热风与泥条的接触时间增长,因此可以使得泥条表面干化,方便后续转运处理。

[0070] 由于冷凝水到一定量后会使得挡板2与风腔11底部之间形成的开口13变小,影响进入风腔11内风的流动,因此设置有排液机构7,该排液机构7用于将冷凝水排出风腔11外。

[0071] 在保温区域15内设置冷却板3是为了进一步使得带有水的热风在风腔11内冷凝,避免造成车间内环境温度以及湿度的上升。

[0072] 在其中一个实施例中,如图1和图2所示,所述换热装置进一步包括:防尘组件8,该防尘组件8安装在烘干筒1内,且位于进风通道12处。

[0073] 该防尘组件8包括:防尘布81、高压气枪82、动力元件83和气体流量检测传感器84。防尘布81设置在进风通道12的进口处,用于将粉尘隔离在烘干筒1内,避免其进入影响风腔

11的使用。高压气枪82设置在进风区域14内,且高压气枪82的喷口朝向防尘布81设置,用于将防尘布81上堆积的粉尘清理,避免影响进入风腔11的气体流量。动力元件83与高压气枪82连通,用于给高压气枪82提供压缩空气。气体流量检测传感器84用于检测进入风腔11内的气体流量。

[0074] 在使用时,气体流量检测传感器84检测到进入风腔11的气体流量低于预设的最低值后,启动动力元件83,动力元件83给高压气枪82提供压缩空气,压缩空气喷射至防尘布81上,将附着在防尘布81上的粉尘清扫。

[0075] 需要进行说明的是,动力元件83为空气压缩机。

[0076] 在其中一个实施例中,如图1、图3和图4所示,所述送风组件4包括:送风管道41、多根呈环形设置的出风管42、喷头43和热风机44。送风管道41安装在烘干筒1的出料口一端,其轴线与烘干筒1的轴线相垂直。多根出风管42同轴设置,并与送风管道41连通。每根出风管42上沿其环形结构的轴线方向均安装有多个喷头43,喷头43的喷孔朝向烘干筒1的进口一端设置。热风机44与送风管道41连通。

[0077] 在使用时,热风机44给送风管道41提供热风,送风管道41将热风分配至每根出风管42内,然后通过设置在出风管42上的喷头43将热风朝向烘干筒1的进口一端喷出,使得下降的泥条与热风接触,热风与泥条的接触过程中将泥条表面的水分带走,含有一定水分的热风经过设置在烘干筒1内侧壁上的进风通道12进入风腔11内进行处理。

[0078] 在其中一个实施例中,如图1所示,为了避免泥条刚好落至喷头43上,将喷孔堵塞影响烘干筒1内的热风流量,该送风组件4进一步包括:导料锥桶45,导料锥桶45的直径大的一端安装在所述送风管道41上,直径小的一端朝向所述烘干筒1的进口设置,所述导料锥桶45与所述烘干筒1的内侧壁之间形成物料通道46。当所述导料锥桶45安装后,多根所述出风管42位于所述导料锥桶45内,安装在所述出风管42上的喷头43的喷孔朝向导料锥桶45直径小的一端设置。

[0079] 采用导料锥桶45是为了避免落下的泥条堆积在送风组件4的出风口上,影响后续泥条的输送和烘干。在使用过程中泥条被烘干后贴合导料锥桶45的侧壁,然后通过物料通道46排出。

[0080] 需要进行说明的是,导料锥桶45的出风口一端的直径小,使得热风经过导料锥桶45后喷射至烘干筒1内。喷射出的热风在进入烘干筒1内后,压力减小快速充满烘干筒1的内部,同时在引风机6的作用下,使得进入烘干筒1内的热风朝向引风机6的进风口一端流动。物料在下降过程中与烘干筒1内的热风接触完成热交换。

[0081] 在其中一个实施例中,如图1所示,所排液机构7包括:排液管道71、自动阀门72和液位传感器73。排液管道71的一端与风腔11的底部连通,方便将风腔11内的冷凝水排出。自动阀门72设置在排液管道71上,避免长时间开起排液管影响烘干筒1的保温。液位传感器73设置在挡板2上,是为了方便检测冷凝水的高度。

[0082] 在使用时,由于液位传感器73安装在挡板2上,因此液位传感器73的感应端朝向风腔11的底部设置,使得冷凝水收集到一定量后会与液位传感器73的感应端接触,然后液位传感器73将信息反馈给控制部件,控制部件控制自动阀门72启动进行排液。

[0083] 可以理解的是该控制部件为控制器。

[0084] 在其中一个实施例中,如图2所示,由于污泥在进行烘干时,产生的热气中会含有

一定的异味,因此该换热装置进一步包括:除臭组件9,该除臭组件9安装在所述保温区域15内,所述除臭组件9位于所述冷却板3与所述排风口5之间。

[0085] 更具体的是,该除臭组件9包括:过滤挡板91、压实板92和吸附剂93。过滤挡板91安装在保温区域15内,并靠近冷却板3设置。压实板92设置在保温区域15内,并靠近排风口5设置,过滤挡板91和压实板92之间形成填充区域,吸附剂93填充在该填充区域内。为了方便气体穿过压实板92,在压实板92上还设置有若干透气网孔。

[0086] 在使用时,带有一定异味的气体,通过冷却板3冷却后,被引风机6朝向排风口5处引,在引出的过程中首先经过过滤挡板91,然后与填充在过滤挡板91和压实板92之间的吸附剂93接触,接触过程中吸附剂93将气体中的异味吸附,吸附后的气体通过设置有透气网孔的压实板92后被引风机6引出风腔11。避免外排的气体中异味过大,影响环境。需要进行说明的是,吸附剂93的粒径大于过滤挡板91的过滤孔直径。

[0087] 如图2所示,为了更进一步提高吸附效果,吸附剂93包括活性炭吸附剂和竹炭纤维吸附剂,竹炭纤维吸附剂填充至所述过滤挡板91上,并形成第一吸附区;活性炭吸附剂填充至竹炭纤维吸附剂与所述压实板92之间,形成第二吸附区。竹炭纤维吸附剂与所述活性炭吸附剂之间采用过滤网94分隔。

[0088] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,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。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。

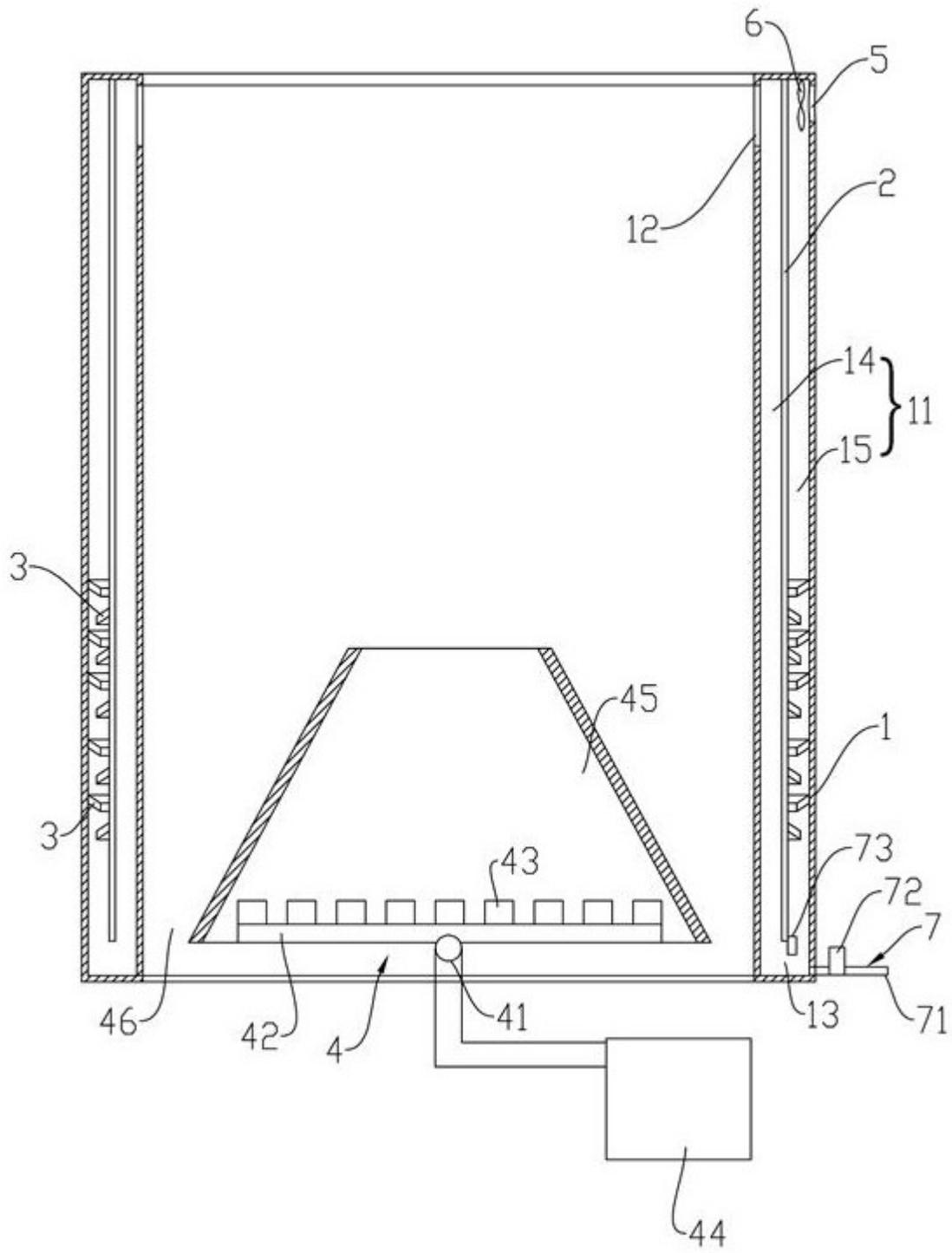


图 1

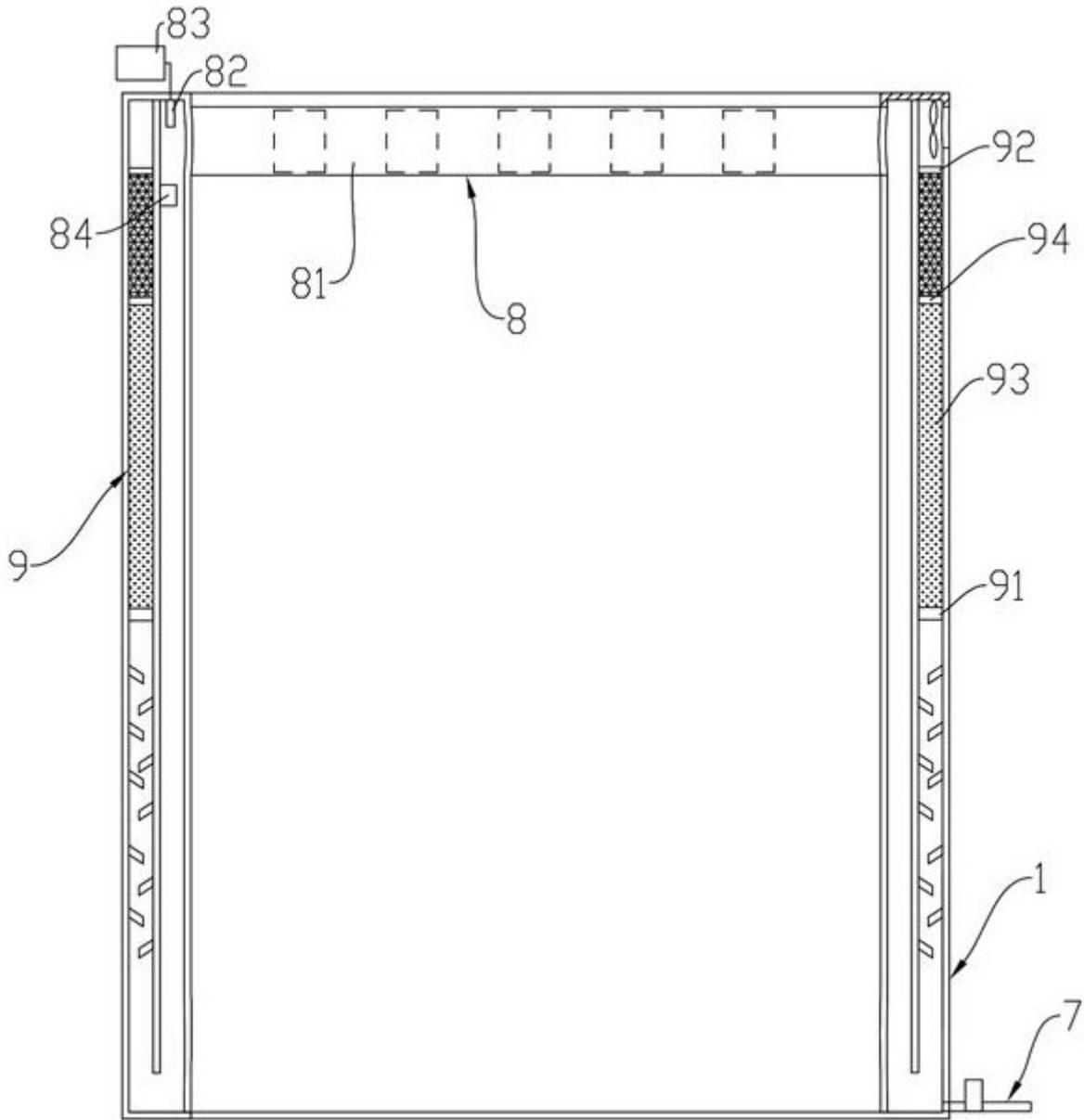


图 2

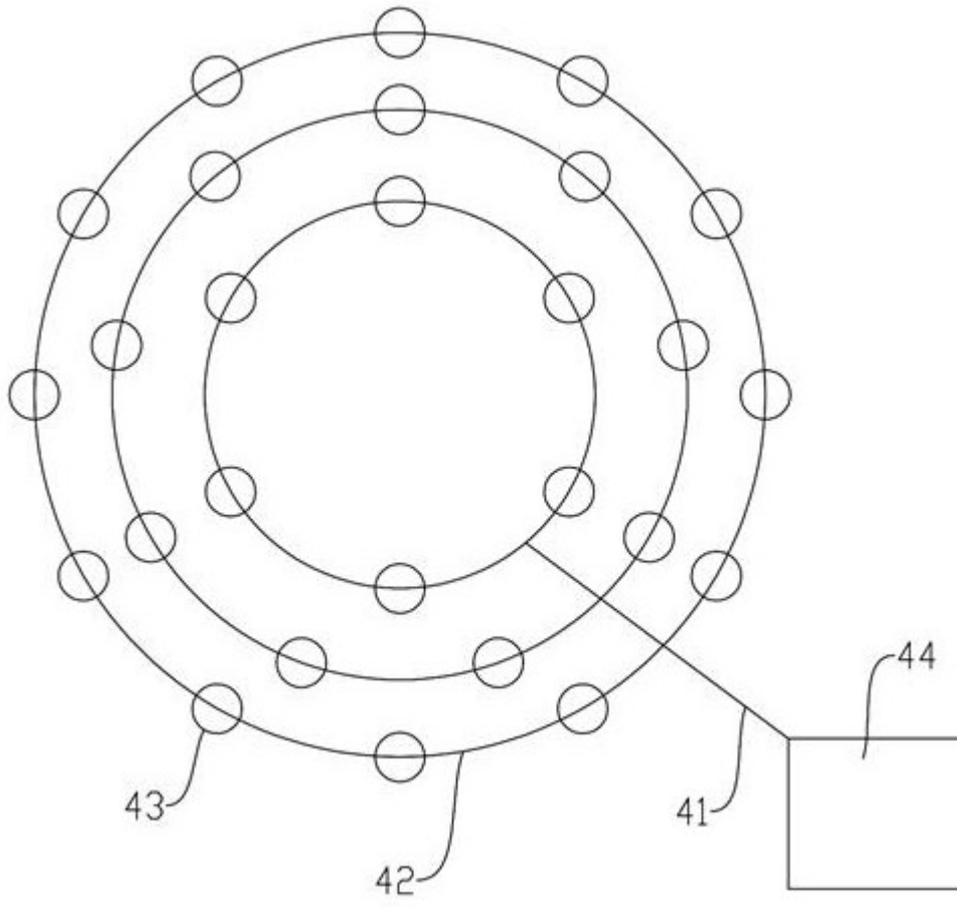


图 3

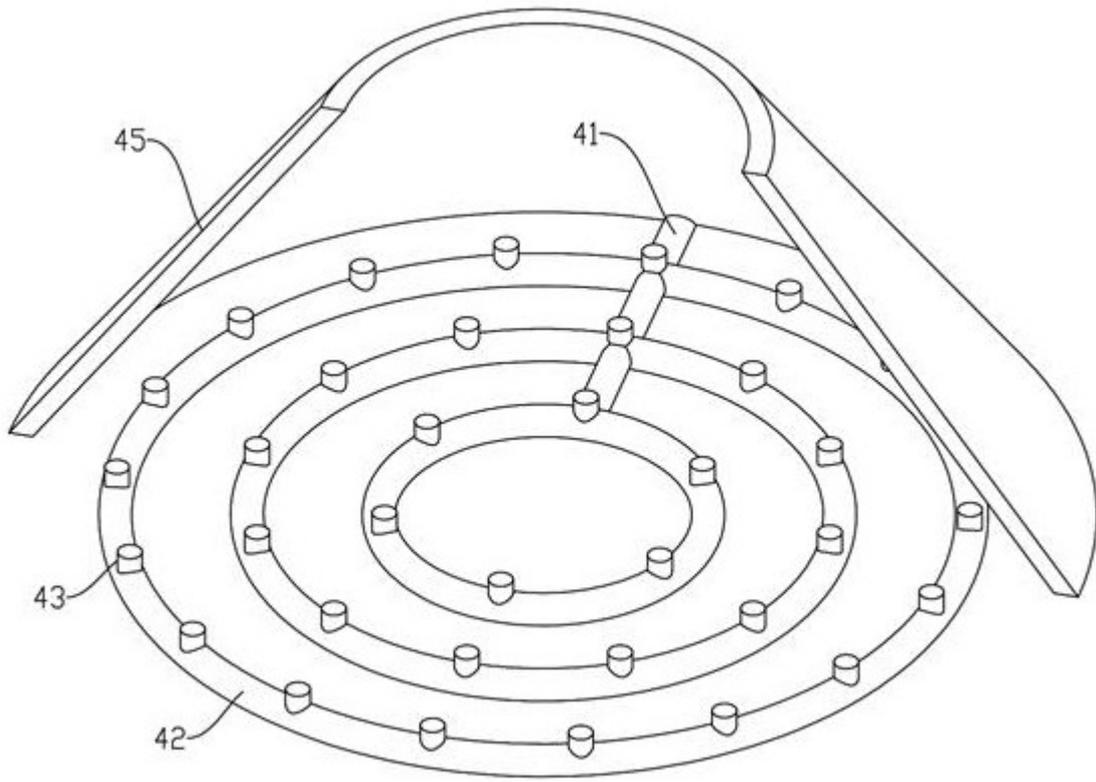


图 4

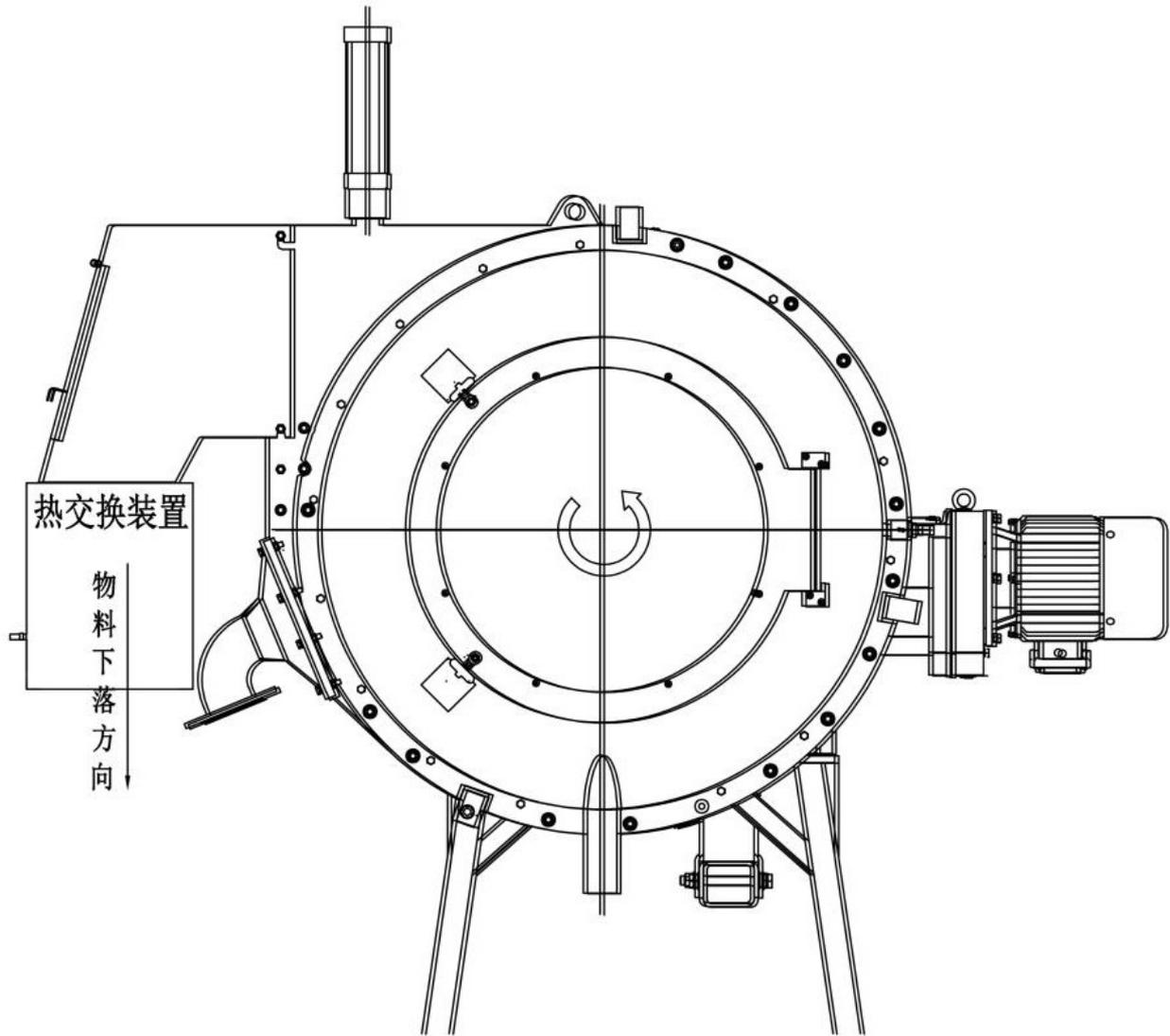


图 5