



(21) 申请号 202210439575.8

(22) 申请日 2022.04.25

(71) 申请人 陕西正元粉煤灰综合利用有限公司

地址 712000 陕西省西安市西咸新区秦汉  
新城正阳街办

(72) 发明人 任思谦 王方 张红胜 张明

(51) Int. Cl.

F26B 11/14 (2006.01)

F26B 25/04 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

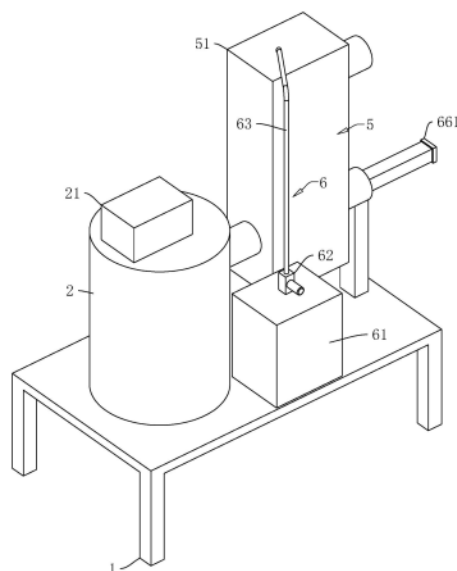
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺,涉及粉煤灰干燥技术的领域,其包括支撑架、干燥罐、粉料装置、导料管以及余热回收装置,余热回收装置设置在导料管上,导料管的一端与排烟管连通,另一端与干燥罐连通,粉料装置包括顶部粉料机构和底部粉料机构,顶部粉料机构包括粉料轴、破碎筒以及驱动组件,破碎筒设置在粉料轴上,粉料轴转动设置在干燥罐上,粉料轴伸出干燥罐的一端与驱动组件连接,驱动组件用于驱动粉料轴进行转动。本发明能够对粉煤灰进行粉碎处理,能够减少粉煤灰发生结块的情况,使粉煤灰在干燥罐内进行充分干燥处理,提高粉煤灰的使用性能。



1. 一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:包括支撑架(1)、设置在所述支撑架(1)上的干燥罐(2)、位于所述干燥罐(2)内的粉料装置(3)、用于与排烟管连通的导料管(4)以及余热回收装置(5),所述余热回收装置(5)设置在所述导料管(4)上,所述导料管(4)的一端与排烟管连通,另一端与所述干燥罐(2)连通,所述粉料装置(3)包括顶部粉料机构(31)和底部粉料机构(32),所述顶部粉料机构(31)包括粉料轴(311)、破碎筒(312)以及驱动组件(313),所述破碎筒(312)设置在所述粉料轴(311)上,所述粉料轴(311)转动设置在所述干燥罐(2)上,所述粉料轴(311)伸出所述干燥罐(2)的一端与所述驱动组件(313)连接,所述驱动组件(313)用于驱动所述粉料轴(311)进行转动。

2. 根据权利要求1所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:所述驱动组件(313)包括驱动电机(3131)、主动齿轮(3132)以及从动齿轮(3133),所述主动齿轮(3132)同轴设置在所述驱动电机(3131)的驱动轴上,所述从动齿轮(3133)同轴设置在所述粉料轴(311)上,且所述主动齿轮(3132)与所述从动齿轮(3133)啮合设置,所述驱动电机(3131)用于驱动所述主动齿轮(3132)进行转动。

3. 根据权利要求1所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:所述底部粉料机构(32)包括多个破碎叶片(321)和刮板(322),所述破碎叶片(321)设置在所述粉料轴(311)上,所述刮板(322)设置在所述破碎叶片(321)上,且所述刮板(322)用于对所述干燥罐(2)的侧壁进行刮去。

4. 根据权利要求1所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:还包括设置在所述导料管(4)垂直段上的降尘装置(6),所述降尘装置(6)包括供水箱(61)、供水泵(62)、供水管(63)、喷淋头(64)以及废液收集槽(65),所述供水泵(62)连通设置在所述供水箱(61)上,所述供水管(63)的一端与供水泵(62)的出水管连通,另一端与所述喷淋头(64)连通,所述喷淋头(64)设置在所述导料管(4)垂直段的顶壁上,所述废液收集槽(65)设置在所述喷淋头(64)的底部。

5. 根据权利要求1所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:还包括送料机构(66),所述送料机构(66)包括送料气缸(661)和送料板(662),所述送料气缸(661)设置在所述导料管(4)上,所述送料板(662)用于对所述导料管(4)的水平段进行封堵,所述送料气缸(661)的驱动轴伸入所述导料管(4)的一端与所述送料板(662)转动连接,所述送料气缸(661)用于将所述送料板(662)送入所述干燥罐(2)的内部设置。

6. 根据权利要求5所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:还包括用于对粉煤灰进行翻转的翻转组件(67),所述翻转组件(67)包括导向头(671)和翻转弧(672),所述导向头(671)设置在所述送料板(662)的筒壁上,所述翻转弧(672)设置在所述送料板(662)远离所述送料气缸(661)的一侧,所述导料管(4)水平段的内壁上开设有用于对所述送料板(662)进行导向的导向槽(41),所述导向槽(41)呈螺旋状分布在所述导料管(4)的水平段上。

7. 根据权利要求5所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:所述送料气缸(661)与送料板(662)之间还设置有用对所述导料管(4)的垂直段进行封堵的封堵件(663)。

8. 根据权利要求1所述的一种粉煤灰干燥系统,其特征在于:所述余热回收装置(5)包括收集箱(51),所述收集箱(51)套设在所述导料管(4)的垂直段上,所述收集箱(51)与导料管(4)之间设置有用热量收集的回收水。

9. 一种粉煤灰的干燥工艺,其特征在于:采用如权利要求1-8任一项所述的一种粉煤灰

干燥系统,包括步骤如下:

步骤1:当粉煤灰从排烟管进入导料管(4)后,在导料管(4)的导向作用下,粉煤灰进入干燥罐(2)的内部;

步骤2:当粉煤灰经过导料管(4)的垂直段时,在余热回收装置(5)的作用下,使粉煤灰的温度降低;

步骤3:调节驱动组件(313),驱动组件(313)带动粉料轴(311)进行转动,粉料轴(311)带动破碎筒(312)进行旋转,使破碎筒(312)对粉煤灰进行粉碎处理。

## 粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及粉煤灰干燥技术的领域,尤其是涉及一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺。

### 背景技术

[0002] 粉煤灰是燃煤电厂排出的主要固体废物,但粉煤灰因为具有一定的火山灰特性和自硬性,能够很好地应用在建筑和筑路等工程项目中。

[0003] 目前,部分火电厂采用喷水降尘的方式除灰,导致排出的粉煤灰含湿量较大,活性低,细度不均,难以高效利用。因此,需要对粉煤灰进行干燥处理提高粉煤灰的使用性能。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为在对粉煤灰进行烘干的过程中,粉煤灰容易发生结块的情况,造成粉煤灰的干燥不彻底,性能较差。

### 发明内容

[0005] 为了减少粉煤灰发生结块的情况,提高粉煤灰的使用性能,本发明提供一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺。

[0006] 第一方面,本发明提供一种粉煤灰干燥系统,采用如下的技术方案:

一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺,包括支撑架、设置在所述支撑架上的干燥罐、位于所述干燥罐内的粉料装置、用于与排烟管连通的导料管以及余热回收装置,所述余热回收装置设置在所述导料管上,所述导料管的一端与排烟管连通,另一端与所述干燥罐连通,所述粉料装置包括顶部粉料机构和底部粉料机构,所述顶部粉料机构包括粉料轴、破碎筒以及驱动组件,所述破碎筒设置在所述粉料轴上,所述粉料轴转动设置在所述干燥罐上,所述粉料轴伸出所述干燥罐的一端与所述驱动组件连接,所述驱动组件用于驱动所述粉料轴进行转动。

[0007] 通过采用上述技术方案,当粉煤灰从排烟管进入导料管后,在余热回收装置的作用下,粉煤灰由高温变为低温,并进入干燥罐内进行干燥处理。调节驱动组件,驱动组件驱动粉料轴进行转动,粉料轴带动位于其上破碎筒进行转动,使落入破碎筒中的粉煤灰向四周运动,在破碎筒筒壁上撞击,进而将板结的粉煤灰进行破碎处理。使破碎完成的粉煤灰通过破碎筒筒身上的通孔,在底部粉料机构的作用下,粉煤灰继续被粉碎处理,在干燥罐的作用下,粉煤灰被干燥处理。通过破碎筒,在驱动机构的作用下,能够对落到破碎筒内的粉煤灰进行粉碎处理,能够减少粉煤灰发生结块的情况;在底部粉碎装机构的作用下,能够进一步对粉煤灰进行二次粉碎处理,使粉煤灰在干燥罐内进行充分干燥处理,进一步减少粉煤灰发生结块的情况,提高粉煤灰的使用性能。

[0008] 可选的,所述驱动组件包括驱动电机、主动齿轮以及从动齿轮,所述主动齿轮同轴设置在所述驱动电机的驱动轴上,所述从动齿轮同轴设置在所述粉料轴上,且所述主动齿轮与所述从动齿轮啮合设置,所述驱动电机用于驱动所述主动齿轮进行转动。

[0009] 通过采用上述技术方案,调节驱动电机,驱动电机的驱动轴带动位于其上的主动

齿轮进行转动,主动齿轮带动与之啮合的从动齿轮进行转动。从动齿轮带动粉料轴进行转动,给粉料轴的转动提供动力。设置的驱动组件,能够给粉料轴的转动提供动力,便于使粉料轴对落到干燥罐内的粉料进行粉碎处理,能够提高粉煤灰的适用性能。

[0010] 可选的,所述底部粉料机构包括多个破碎叶片和刮板,所述破碎叶片设置在所述粉料轴上,所述刮板设置在所述破碎叶片上,且所述刮板用于对所述干燥罐的侧壁进行刮去。

[0011] 通过采用上述技术方案,当粉料轴转动时,粉料轴带动位于其上的破碎叶片进行转动,破碎叶片带动刮板进行运动。当粉煤灰从破碎筒中落下使时,在破碎叶片的作用下,粉煤灰被打碎飞溅,向干燥罐的侧壁运动。在刮板的作用下,能够将落到干燥罐侧壁上的粉煤灰刮下来。设置的底部刮料机构,能够进一步对粉煤灰进行处理,减少粉煤灰粘附在干燥罐的侧壁上,提高干燥罐对粉煤灰的干燥效果。

[0012] 可选的,还包括设置在所述导料管垂直段上的降尘装置,所述降尘装置包括供水箱、供水泵、供水管、喷淋头以及废液收集槽,所述供水泵连通设置在所述供水箱上,所述供水管的一端与供水泵的出水管连通,另一端与所述喷淋头连通,所述喷淋头设置在所述导料管垂直段的顶壁上,所述废液收集槽设置在所述喷淋头的底部。

[0013] 通过采用上述技术方案,调节供水泵,供水泵将供水箱内的降尘水吸出。通过供水管和喷淋头,降尘水落入导料管内。当粉煤灰从排烟管出来后,在降尘水的作用下,粉煤灰顺着导料管向下运动,直到粉煤灰和废液落入废液收集槽内。设置的降尘装置,能够及时地将从排烟管内运动过来的粉煤灰进行降尘处理,对粉煤灰进行收集,减少粉煤灰排入到大气当中,对环境能够起到一定的保护作用。

[0014] 可选的,还包括送料机构,所述送料机构包括送料气缸和送料板,所述送料气缸设置在所述导料管上,所述送料板用于对所述导料管的水平段进行封堵,所述送料气缸的驱动轴伸入所述导料管的一端与所述送料板转动连接,所述送料气缸用于将所述送料板送入所述干燥罐的内部设置。

[0015] 通过采用上述技术方案,调节送料气缸,送料气缸的驱动轴带动送料板进行运动,使送料板带动降尘落下的粉煤灰向干燥罐方向进行运动,直到粉煤灰运动进入干燥罐内进行干燥处理。设置的送料机构,将粉煤灰从导料管的水平段运送进入干燥罐的内部进行干燥处理,便于将导料管水平段内的粉煤灰进行及时处理,减少粉煤灰堵塞导料管。

[0016] 可选的,还包括用于对粉煤灰进行翻转的翻转组件,所述翻转组件包括导向头和翻转弧,所述导向头设置在所述送料板的筒壁上,所述翻转弧设置在所述送料板远离所述送料气缸的一侧,所述导料管水平段的内壁上开设有用于对所述送料板进行导向的导向槽,所述导向槽呈螺旋状分布在所述导料管的水平段上。

[0017] 通过采用上述技术方案,当送料板运动时,送料板带动导向头进行运动,在导向槽的作用下,送料板发生旋转。送料板在旋转的过程中带动翻转弧进行运动,使翻转弧对堆积的粉煤灰进行翻转处理。设置的翻转组件,能够随送料板进行运动,使翻转弧对粉煤灰进行翻转操作,减少粉煤灰之间发生板结的情况,提高干燥罐对粉煤灰的烘干效果。

[0018] 可选的,所述送料气缸与送料板之间还设置有用对所述导料管的垂直段进行封堵的封堵件。

[0019] 通过采用上述技术方案,设置的封堵件,当送料板向干燥罐的方向运动时,封堵件

能够将导料管的垂直段和水平段进行封堵,减少粉煤灰落入到送料气缸的缝隙里,提高送料气缸的使用性能。

[0020] 可选的,所述送料气缸与送料板之间还设置有利于对所述导料管的垂直段进行封堵的封堵件。

[0021] 通过采用上述技术方案,送料气缸的驱动轴带动封堵件运动,封堵件带动送料板运动,使送料板将落到导料管内部的粉煤灰运送进入干燥罐的内部,减少粉煤灰卡在送料板与送料气缸之间,能够提升送料气缸的使用性能。

[0022] 第二方面,本申请提供一种粉煤灰的干燥工艺,采用如下的技术方案:

一种粉煤灰的干燥工艺,包括如下步骤:

步骤1:当粉煤灰从排烟管进入导料管后,在导料管的导向作用下,粉煤灰进入干燥罐的内部;

步骤2:当粉煤灰经过导料管的垂直段时,在余热回收装置的作用下,使粉煤灰的温度降低;

步骤3:调节驱动组件,驱动组件带动粉料轴进行转动,粉料轴带动破碎筒进行旋转,使破碎筒对粉煤灰进行粉碎处理。

[0023] 通过采用上述技术方案,当粉煤灰进入导料管,在余热回收装置的作用下,能够将粉煤灰产生的热量进行收集,当粉煤灰进入干燥罐的内部后,调节驱动组件,驱动组件能够带动粉料轴进行转动,粉料轴带动破碎筒进行转动,使破碎筒对粉煤灰进行破碎处理,直到粉煤灰被进行干燥处理。通过设置的一种粉煤灰的干燥工艺,能够对粉煤灰产生的热量进行收集,减少热量损耗;在驱动组件的作用下,能够对粉煤灰进行粉碎处理,减少粉煤灰发生板结的情况,提高粉煤灰的使用性能。

[0024] 综上所述,本发明包括以下至少一种有益技术效果:

1.通过破碎筒,在驱动机构的作用下,能够对落到破碎筒内的粉煤灰进行粉碎处理,能够减少粉煤灰发生结块的情况;在底部粉碎装机构的作用下,能够进一步对粉煤灰进行二次粉碎处理,使粉煤灰在干燥罐内进行充分干燥处理,进一步减少粉煤灰发生结块的情况,提高粉煤灰的使用性能;

2.设置的驱动组件,能够给粉料轴的转动提供动力,便于使粉料轴对落到干燥罐内的粉料进行粉碎处理,能够提高粉煤灰的适用性能;

3.设置的底部刮料机构,能够进一步对粉煤灰进行处理,减少粉煤灰粘附在干燥罐的侧壁上,提高干燥罐对粉煤灰的干燥效果;

4.设置的翻转组件,能够随送料板进行运动,使翻转弧对粉煤灰进行翻转操作,减少粉煤灰之间发生板结的情况,提高干燥罐对粉煤灰的烘干效果;

5.通过设置的一种粉煤灰的干燥工艺,能够对粉煤灰产生的热量进行收集,减少热量损耗;在驱动组件的作用下,能够对粉煤灰进行粉碎处理,减少粉煤灰发生板结的情况,提高粉煤灰的使用性能。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明实施例的一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺的整体结构示意图。

[0026] 图2是本发明实施例的一种粉煤灰干燥系统及粉煤灰干燥工艺的剖视图。

[0027] 图3是图2中A部放大示意图。

[0028] 附图标记说明:1、支撑架;2、干燥罐;21、防护罩;3、粉料装置;31、顶部粉料机构;311、粉料轴;312、破碎筒;3121、旋转叶片;3122、破碎孔;313、驱动组件;3131、驱动电机;3132、主动齿轮;3133、从动齿轮;32、底部粉料机构;321、破碎叶片;322、刮板;4、导料管;41、导向槽;5、余热回收装置;51、收集箱;6、降尘装置;61、供水箱;62、供水泵;63、供水管;64、喷淋头;65、废液收集槽;66、送料机构;661、送料气缸;662、送料板;663、封堵件;67、翻转组件;671、导向头;672、翻转弧。

## 具体实施方式

[0029] 以下结合附图1-3对本发明作进一步详细说明。

[0030] 本发明实施例公开一种粉煤灰干燥系统。参照图1和图2,粉煤灰干燥系统包括支撑架1、设置在支撑架1上的干燥罐2、位于干燥罐2内的粉料装置3、用于与排烟管连通的导料管4以及余热回收装置5,干燥罐2的底部通过螺栓固定在支撑架1上。余热回收装置5设置在导料管4上,导料管4的垂直段与排烟管连通,导料管4的水平段与干燥罐2连通。干燥罐2设置为加热罐,能够对粉煤灰进行干燥处理。

[0031] 参照图2,为了减少粉煤灰发生结块的情况,提高粉煤灰的使用性能。粉料装置3包括顶部粉料机构31和底部粉料机构32,顶部粉料机构31包括粉料轴311、破碎筒312以及驱动组件313,粉料轴311的两端分别通过轴承固定在干燥罐2上,粉料轴311贯穿破碎筒312的底壁设置,且破碎筒312一体连接在粉料轴311上。破碎筒312的底壁上一体连接有旋转叶片3121,旋转叶片3121均匀分布在粉料轴311的周侧上。破碎筒312的侧壁上开设有多个破碎孔3122,当破碎筒312随粉料轴311进行转动时,在旋转叶片3121的作用下,能够使板结的粉煤灰向破碎筒312的筒壁运动,在破碎孔3122的作用下,能够对板结的粉煤灰进行粉碎处理。

[0032] 驱动组件313包括驱动电机3131、主动齿轮3132以及从动齿轮3133,主动齿轮3132同轴设置在驱动电机3131的驱动轴上,主动齿轮3132与驱动电机3131的驱动轴通过键连接。从动齿轮3133同轴设置在粉料轴311上,从动齿轮3133与粉料轴311通过键连接,且主动齿轮3132与从动齿轮3133相啮合。驱动电机3131的基座通过螺栓固定在干燥罐2上,通过调节驱动电机3131,驱动电机3131的驱动轴能够带动主动齿轮3132进行转动。干燥罐2上通过螺栓连接有防护罩21,防护罩21能够对主动齿轮3132和从动齿轮3133进行防护。

[0033] 参照图2,为了便于再次对粉煤灰进行粉料处理,设置的底部粉料机构32包括多个破碎叶片321和刮板322,破碎叶片321一体连接在粉料轴311上,破碎叶片321位于破碎筒312的底部,破碎叶片321的尺寸大于破碎筒312的半径。刮板322设置在破碎叶片321远离粉料轴311的一端,刮板322一体连接在破碎叶片321上,且刮板322能够对干燥罐2的侧壁进行刮去。

[0034] 参照图3,为了便于对粉煤灰进行降尘处理,还包括设置在导料管4垂直段上的降尘装置6。降尘装置6包括供水箱61、供水泵62、供水管63、喷淋头64以及废液收集槽65,供水泵62的基座通过螺栓固定在供水箱61上,供水箱61的底座通过螺栓固定在支撑架1上,供水泵62的进水口与供水箱61连通,供水管63的一端与供水泵62的出水管连通,另一端与喷淋

头64连通。喷淋头64通过螺栓固定在导料管4垂直段的顶壁上,当粉煤灰从排烟管进入导料管4,降尘水对粉煤灰进行降尘处理。废液收集槽65设置在喷淋头64的底部,通过设置的废液收集槽65,能够将废水进行集中收集。

[0035] 参照图2,为了便于将降尘后的粉煤灰输送至干燥罐2,还包括送料机构66。送料机构66包括送料气缸661和送料板662,送料气缸661的基座通过螺栓固定在导料管4的水平段内,送料板662设置在导料管4的内部,送料板662能够对导料管4的水平段进行封堵,送料气缸661的驱动轴伸入导料管4的一端与送料板662转动连接,送料气缸661能够将送料板662送入干燥罐2的内部。

[0036] 参照图2和图3,为了提高对粉煤灰的翻转效果,便于干燥罐2对粉煤灰进行干燥处理,还包括用于对粉煤灰进行翻转的翻转组件67。翻转组件67包括导向头671和翻转弧672,导向头671一体连接在送料板662的筒壁上,翻转弧672一体连接在送料板662远离送料气缸661的一侧。导料管4水平段的内壁上开设有导向槽41,导向槽41能够对导向头671的运动进行导向,且导向槽41呈螺旋状分布在导料管4的水平段上。送料气缸661与送料板662之间还设置有封堵件663,送料气缸661的驱动轴焊接在封堵件663的一端上,送料板662转动连接在封堵件663的另一端上,且封堵件663能够对导料管4的垂直段进行封堵。

[0037] 参照图2,为了便于对粉煤灰产生的余热进行回收,设置的余热回收装置5包括收集箱51,收集箱51套设在导料管4的垂直段上,收集箱51与导料管4之间设置有回收水,当粉煤灰通过时,粉煤灰产生的热量传导到回收水,回收水使粉煤灰的热量降低,并将余热进行回收处理,本实施例中回收水未标出。

[0038] 本申请实施例一种粉煤灰干燥系统的实施原理为:调节供水泵62,供水泵62将供水箱61内的降尘水吸出。通过供水管63和喷淋头64,降尘水落入导料管4内。当粉煤灰从排烟管出来后,在降尘水的作用下,粉煤灰顺着导料管4向下运动,直到粉煤灰和废液落入废液收集槽65内。

[0039] 调节送料气缸661,送料气缸661的驱动轴带动封堵件663运动,封堵件663带动送料板662运动,送料板662带动导向头671进行运动,在导向槽41的作用下,送料板662带动翻转弧672进行翻转,使翻转弧672对粉煤灰进行翻转操作,直到将粉煤灰推送进入干燥罐2内进行干燥处理。

[0040] 调节驱动电机3131,驱动电机3131的驱动轴带动位于其上的主动齿轮3132进行转动,主动齿轮3132带动与之啮合的从动齿轮3133进行转动。从动齿轮3133带动粉料轴311进行转动,给粉料轴311的转动提供动力。粉料轴311带动位于其上破碎筒312进行转动,使落入破碎筒312中的粉煤灰向四周运动,在破碎筒312筒壁上进行撞击,进而将板结的粉煤灰进行破碎处理,使破碎完成的粉煤灰通过破碎筒312筒身上的通孔。

[0041] 当粉料轴311转动时,粉料轴311带动位于其上的破碎叶片321进行转动,破碎叶片321带动刮板322进行运动。当粉煤灰从破碎筒312中落下使时,在破碎叶片321的作用下,粉煤灰被打碎飞溅,向干燥罐2的侧壁运动。在刮板322的作用下,能够将落到干燥罐2侧壁上的粉煤灰刮下来。粉煤灰继续被粉碎处理,在干燥罐2的干燥作用下,实现粉煤灰的干燥。

[0042] 本申请实施例还公开一种粉煤灰干燥工艺,参照图1、图2和图3,采用上述的一种粉煤灰干燥系统,包括如下步骤:

当粉煤灰进入导料管4,在余热回收装置5的作用下,能够将粉煤灰产生的热量进

行收集,当粉煤灰进入干燥罐2的内部后,调节驱动电机3131,驱动电机3131的驱动轴带动主动齿轮3132进行转动,主动齿轮3132带动从动齿轮3133进行转动,从动齿轮3133带动位于其上的粉料轴311进行旋转,粉料轴311带动破碎筒312进行旋转。当粉煤灰落入破碎筒312后,在粉料轴311的作用下,使破碎筒312对粉煤灰进行破碎处理,粉煤灰从破碎孔3122落下,便于干燥罐2对粉煤灰进行干燥处理。

[0043] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

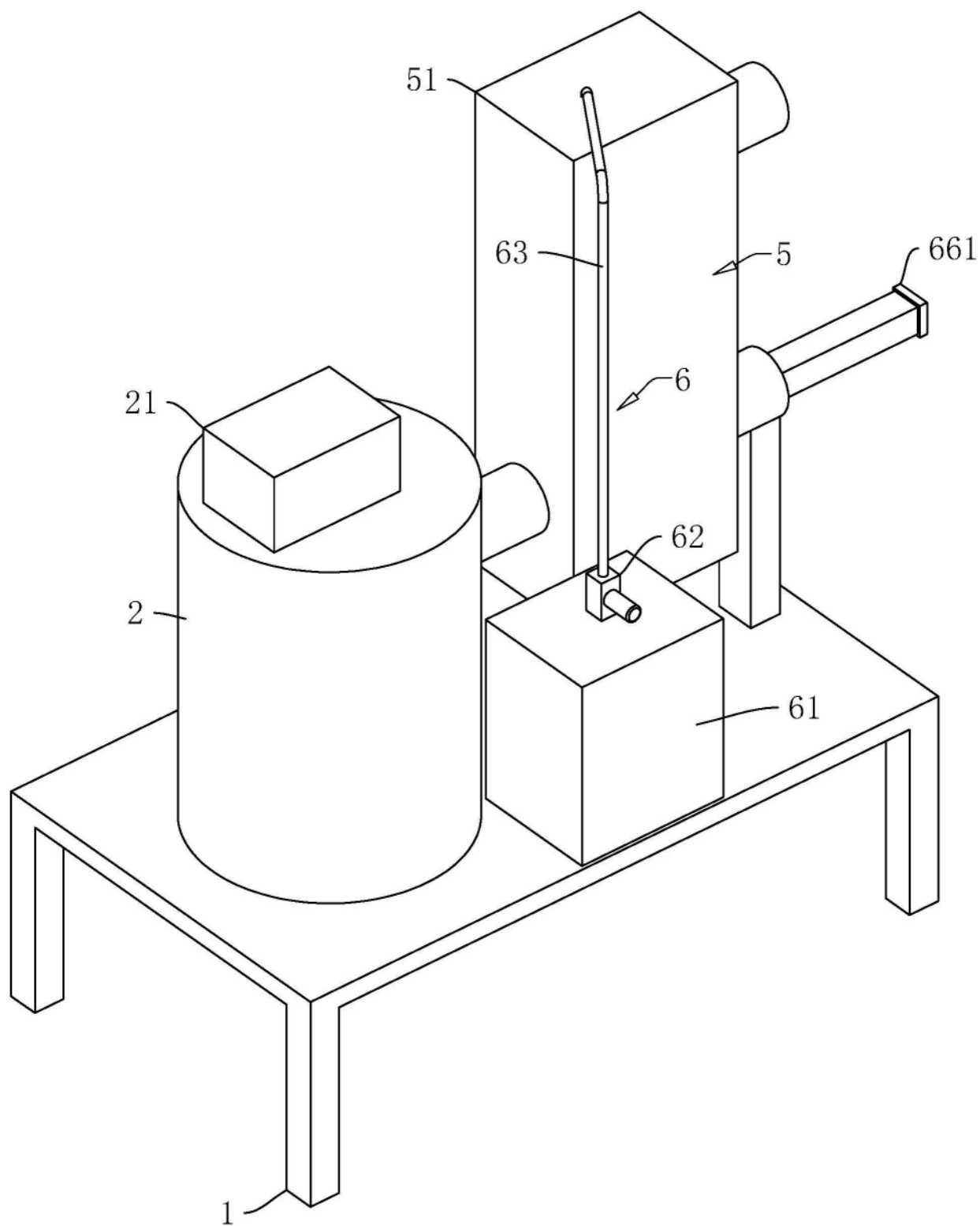


图1

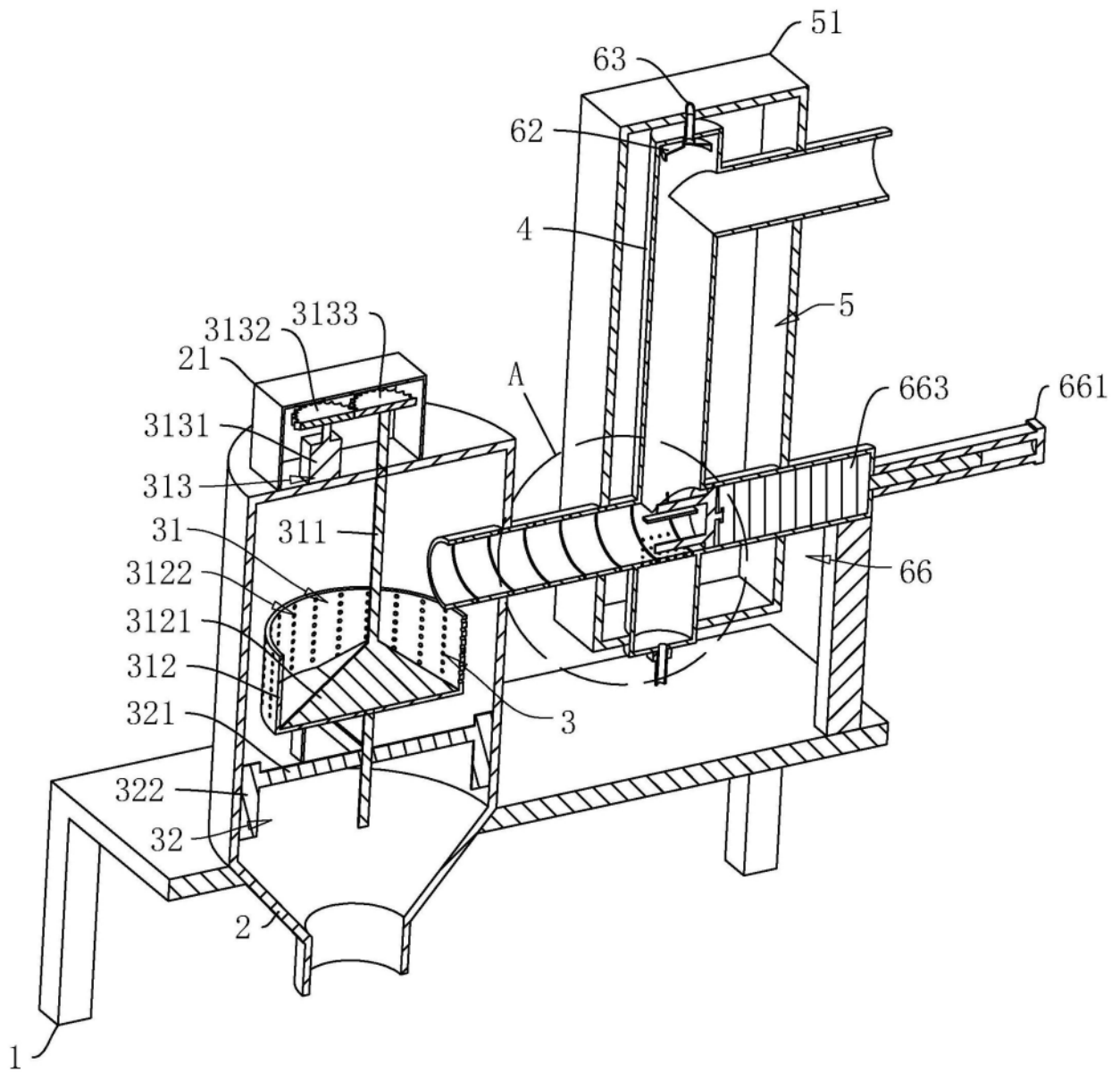
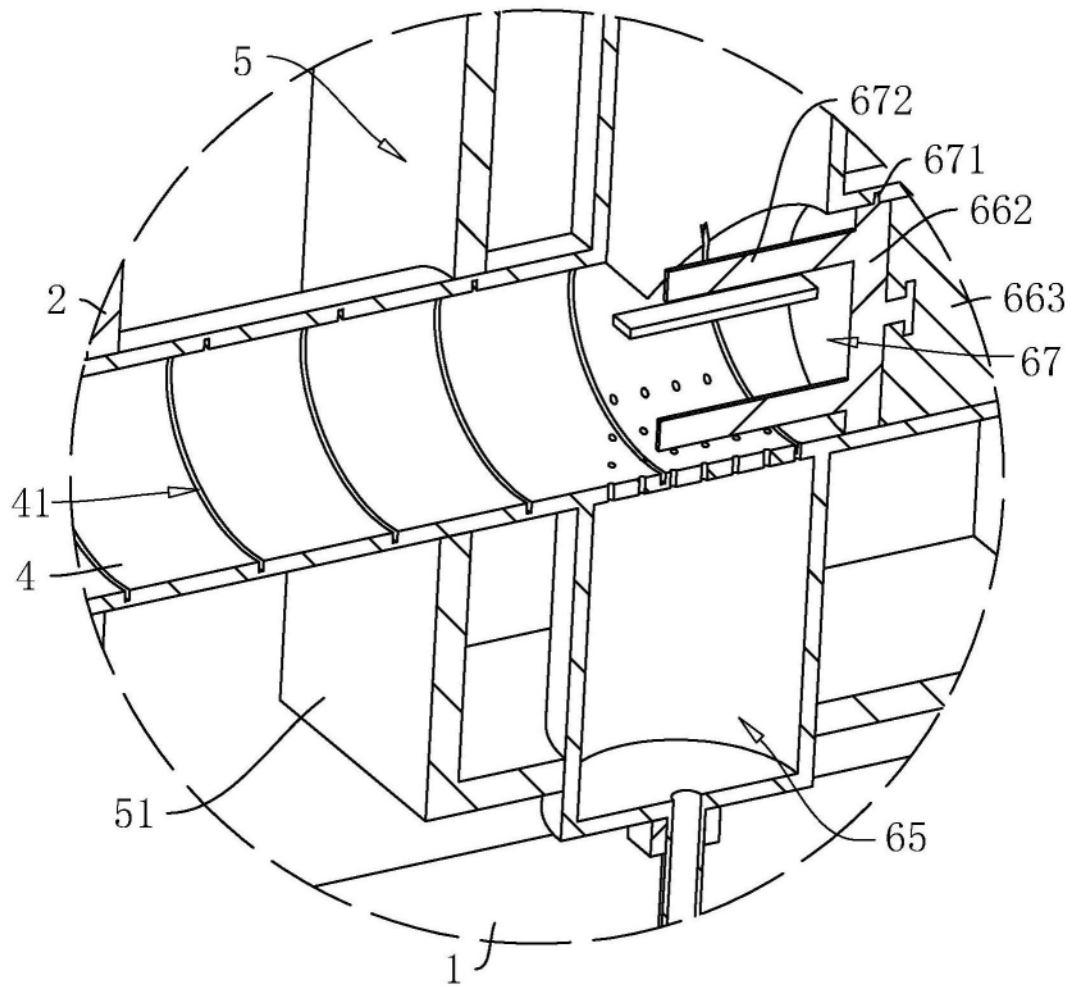


图2



A

图3