



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113800798 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202111197913.3

审查员 钟丽乔

(22) 申请日 2021.10.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113800798 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(73) 专利权人 安徽隆润高分子材料有限公司

地址 242100 安徽省宣城市郎溪县经济开发区

(72) 发明人 刘益和 刘益仁 刘浩杰

(74) 专利代理机构 重庆莫斯专利代理事务所

(普通合伙) 50279

代理人 易小艺

(51) Int. Cl.

C04B 11/036 (2006.01)

C04B 11/00 (2006.01)

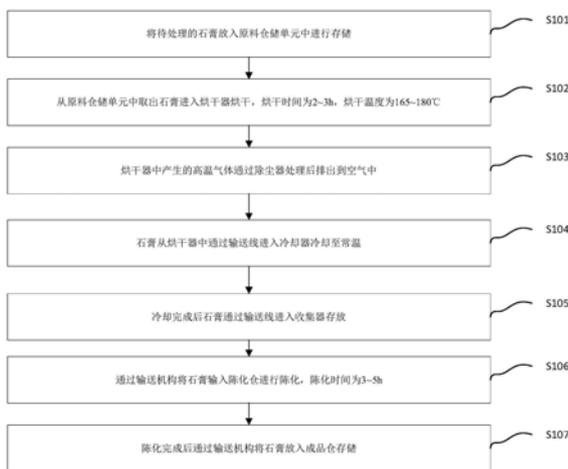
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种石膏低温烘干方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及石膏脱水领域,具体涉及一种石膏低温烘干方法及系统,通过将待处理的石膏放入原料仓储单元中进行存储;从原料仓储单元中取出石膏进入烘干机烘干,烘干时间为2~3h,烘干温度为165~180℃;烘干机中产生的高温气体通过除尘器处理后排出到空气中;石膏从烘干机中通过输送线进入冷却器冷却至常温;冷却完成后石膏通过输送线进入收集器存放;通过输送机构将石膏输入陈化仓进行陈化,陈化时间为3~5h。从而可以提高石膏处理效率,解决现有石膏加工效率低的问题。



1. 一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

包括控制组件、原料仓储单元、烘干机、支撑器、除尘器、冷却器、收集器、陈化仓和成品仓,所述原料仓储单元和所述烘干机设置在所述支撑器上,所述除尘器和所述冷却器分别与所述烘干机连接,所述收集器与所述冷却器连接,所述陈化仓和所述收集器连接,所述成品仓与所述陈化仓连接,所述烘干机包括烘干壳、转动电机、转动杆、多个搅拌单元、多个进气单元和烘干单元,所述烘干壳具有进料口和出料口,所述出料口和所述进料口位于所述烘干壳的两侧,所述烘干壳倾斜设置在所述支撑器上,所述转动杆与所述烘干壳转动连接,并位于所述烘干壳内,所述转动电机的输出轴与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳的一侧,多个所述搅拌单元与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳内,多个所述进气单元设置在所述烘干壳内,并对应多个所述搅拌单元,所述烘干单元与多个所述进气单元连通,所述原料仓储单元包括进料壳、连接管和进料阀,所述进料阀与所述进料口连通,所述连接管与所述进料阀连通,所述进料壳与所述连接管连通,并设置在所述支撑器上,所述支撑器包括底座和支架,所述支架设置在所述底座上,并与所述烘干壳连接;所述支架包括转杆、液压缸和滑块,所述转杆与所述底座转动连接,并位于所述底座的一侧,所述液压缸与所述转杆固定连接,并位于所述转杆的一侧,所述滑块与所述烘干壳滑动连接,并与所述液压缸的伸缩杆固定连接。

2. 如权利要求1所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述搅拌单元包括支撑盘和多个沟道,所述支撑盘与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳内,多个所述沟道与所述支撑盘固定连接,并呈辐射状分布在所述支撑盘上。

3. 如权利要求1所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述进气单元包括烘干管、分气板和出气阀,所述分气板具有多个出气孔,所述分气板设置在所述烘干壳内对应所述支撑盘的一侧,所述烘干管与所述分气板连通,并穿过所述烘干壳,所述出气阀与所述烘干管连通,并与所述烘干单元连通。

4. 如权利要求1所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述支撑器包括底座和支架,所述支架设置在所述底座上,并与所述烘干壳连接。

5. 如权利要求1所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述除尘器包括吸收管、出气管、过滤单元和风机,所述吸收管与所述烘干壳连通,并位于所述出料口的一侧,所述过滤单元与所述吸收管连通,所述出气管与所述过滤单元连通,所述风机与所述出气管连通。

6. 如权利要求1所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述控制组件包括控制器、感知器和隔板,所述感知器设置在所述进气单元的一侧,所述隔板设置在所述控制器靠近所述进气单元的一侧。

7. 如权利要求6所述的一种石膏低温烘干系统,其特征在于,

所述感知器包括压力传感器、温度传感器和湿度传感器,所述压力传感器、所述湿度传感器和所述温度传感器与所述控制器连接。

## 一种石膏低温烘干方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石膏脱水领域,尤其涉及一种石膏低温烘干方法及系统。

### 背景技术

[0002] 化学石膏,是指工业副产物或排放物中以硫酸钙为主要成分的物体,统称为化学石膏。主要有脱硫石膏、磷石膏、钛石膏、镍石膏,氟石膏等,都是工业废弃物。

[0003] 现有的石膏加工工艺效率较低,无法满足制造加工需要。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种石膏低温烘干方法及系统,旨在解决现有石膏工作效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,第一方面,本发明提供了一种石膏低温烘干方法,包括:将待处理的石膏放入原料仓储单元中进行存储;从原料仓储单元中取出石膏进入烘干器烘干,烘干时间为2~3h,烘干温度为165~180℃;烘干器中产生的高温气体通过除尘器处理后排出到空气中;石膏从烘干器中通过输送线进入冷却器冷却至常温;冷却完成后石膏通过输送线进入收集器存放;通过输送机构将石膏输入陈化仓进行陈化,陈化时间为3~5h;陈化完成后通过输送机构将石膏放入成品仓存储。

[0006] 其中,所述从原料仓储单元中取出石膏进入烘干器烘干的具体步骤包括:

[0007] 打开烘干器上的进料阀,可以使原料进入烘干壳中;

[0008] 烘干壳倾斜使石膏沿着烘干壳向下流动;

[0009] 带动多个搅拌单元在烘干壳内转动,使石膏搅动到空中与依次排列的进气单元接触;

[0010] 进气单元引入高温气体,气体温度在165~180℃,通过多个搅拌单元和进气单元对流过的石膏进行多级加热烘干。

[0011] 第二方面,本发明还提供一种石膏低温烘干系统,包括控制组件、原料仓储单元、烘干器、支撑器、除尘器、冷却器、收集器、陈化仓和成品仓,所述原料仓储单元和所述烘干器设置在所述支撑器上,所述除尘器和所述冷却器分别与所述烘干器连接,所述收集器与所述冷却器连接,所述陈化仓和所述收集器连接,所述成品仓与所述陈化仓连接。

[0012] 其中,所述烘干器包括烘干壳、转动电机、转动杆、多个搅拌单元、多个进气单元和烘干单元,所述烘干壳具有进料口和出料口,所述出料口和所述进料口位于所述烘干壳的两侧,所述烘干壳倾斜设置在所述支撑器上,所述转动杆与所述烘干壳转动连接,并位于所述烘干壳内,所述转动电机的输出轴与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳的一侧,多个所述搅拌单元与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳内,多个所述进气单元设置在所述烘干壳内,并对应多个所述搅拌单元,所述烘干单元与多个所述进气单元连通,所述原料仓储单元包括进料壳、连接管和进料阀,所述进料阀与所述进料口连通,所述连接管与所述进料阀连通,所述进料壳与所述连接管连通,并设置在所述支撑器上。

[0013] 其中,所述搅拌单元包括支撑盘和多个沟道,所述支撑盘与所述转动杆固定连接,并位于所述烘干壳内,多个所述沟道与所述支撑盘固定连接,并呈辐射状分布在所述支撑盘上。

[0014] 所述支撑盘可以跟随所述转动杆转动,从而带动所述沟道转动,可以将石膏甩出到所述进气单元上和高温气体混合以提高加热效率。

[0015] 其中,所述进气单元包括烘干管、分气板和出气阀,所述分气板具有多个出气孔,所述分气板设置在所述烘干壳内对应所述支撑盘的一侧,所述烘干管与所述分气板连通,并穿过所述烘干壳,所述出气阀与所述烘干管连通,并与所述烘干单元连通。

[0016] 所述烘干管可以接收来自所述烘干单元的高温蒸气,然后通过所述出气阀进入到所述分气板中,并通过多个所述出气孔进入到所述烘干壳中进行混合。

[0017] 其中,所述支撑器包括底座和支架,所述支架设置在所述底座上,并与所述烘干壳连接。

[0018] 通过所述底座和所述支架可以保持所述烘干壳保持倾斜,从而使得石膏可以在重力作用下流动。

[0019] 其中,所述除尘器包括吸收管、出气管、过滤单元和风机,所述吸收管与所述烘干壳连通,并位于所述出料口的一侧,所述过滤单元与所述吸收管连通,所述出气管与所述过滤单元连通,所述风机与所述出气管连通。

[0020] 在烘干之后,在所述烘干壳的后段会弥漫很多灰尘,启动所述风机可以带动所述烘干壳内的气体通过所述过滤单元过滤然后排出。

[0021] 其中,所述控制组件包括控制器、感知器和隔板,所述感知器设置在所述进气单元的一侧,所述隔板设置在所述控制器靠近所述进气单元的一侧。

[0022] 其中,所述感知器包括压力传感器、温度传感器和湿度传感器,所述压力传感器、所述湿度传感器和所述温度传感器与所述控制器连接。

[0023] 本发明的一种石膏低温烘干方法及系统,通过将待处理的石膏放入原料仓储单元中;从原料仓储单元中取出石膏进入烘干机烘干;高温气体通过除尘器处理后排出;石膏进入冷却器冷却;冷却完成后石膏进入收集器存放;通过输送机构将石膏输入陈化仓进行陈化;通过输送机构将石膏放入成品仓存储。从而可以提高石膏处理效率,解决现有石膏加工效率低的问题。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本发明的一种石膏低温烘干方法的流程图;

[0026] 图2是本发明的从原料仓储单元中取出石膏进入烘干机烘干的流程图;

[0027] 图3是本发明的一种石膏低温烘干系统的结构图;

[0028] 图4是本发明的烘干器和原料仓储单元、除尘器的结构图;

[0029] 图5是本发明的烘干器和原料仓储单元、除尘器的侧面结构图;

- [0030] 图6是本发明的烘干器和原料仓储单元、除尘器的顶部结构图；
- [0031] 图7是本发明的一种石膏低温烘干方法及系统的剖面示意图；
- [0032] 图8图7细节A的局部放大图；
- [0033] 图9是本发明的控制组件的结构图；
- [0034] 图10是本发明的烘干器和原料仓储单元、除尘器沿支架的剖面示意图。
- [0035] 2-控制组件、3-除尘器、4-冷却器、5-收集器、6-陈化仓、7-成品仓、11-原料仓储单元、12-烘干器、13-支撑器、21-控制器、22-感知器、23-隔板、31-吸收管、32-出气管、33-过滤单元、34-风机、111-进料壳、112-连接管、113-进料阀、121-烘干壳、122-转动电机、123-转动杆、124-搅拌单元、125-进气单元、126-烘干单元、127-挡板、131-底座、132-支架、133-齿环、134-传动齿轮、135-控制齿轮、136-传动带、211-处理单元、212-电机控制单元、213-阀门控制单元、221-压力传感器、222-温度传感器、223-湿度传感器、1211-进料口、1212-出料口、1241-支撑盘、1242-沟道、1251-烘干管、1252-分气板、1253-出气阀、1271-通气孔、1321-转杆、1322-液压缸、1323-滑块。

### 具体实施方式

[0036] 下面详细描述本发明的所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0037] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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。

[0038] 第一方面，请参阅图1和图2，本发明提供一种石膏低温烘干方法，包括：

[0039] S101将待处理的石膏放入原料仓储单元中；

[0040] 通过原料仓储单元可以对石膏进行存放，防止进入其他杂质。

[0041] S102从原料仓储单元中取出石膏进入烘干器烘干，烘干时间为2~3h，烘干温度为165~180℃；

[0042] 具体步骤包括：

[0043] S201打开烘干器上的进料阀，可以使原料进入烘干壳中；

[0044] 原料仓储单元可以直接通过进料阀和烘干器连接，从而可以方便地进入烘干器中。

[0045] S202烘干壳倾斜使石膏沿着烘干壳向下流动；

[0046] 烘干壳与地面保持一定倾斜角度，使得石膏可以在重力作用下沿着烘干壳流动。

[0047] S203带动多个搅拌单元在烘干壳内转动，使石膏搅动到空中与依次排列的进气单元接触；

[0048] 在烘干壳内设置有多多个搅拌单元，可以依次将烘干壳中不同段的石膏搅动到空气中和进气单元接触。

[0049] S204进气单元引入高温气体，气体温度在165~180℃，通过多个搅拌单元和进气

单元对流过的石膏进行多级加热烘干。

[0050] 进气单元可以向外喷射高温气体,使得高温气体可以充分和石膏接触以进行加热,从而可以提高加热效率。

[0051] S103烘干机中产生的高温气体通过除尘器处理后排出到空气中;

[0052] 除尘器可以取出气体中残留的颗粒,防止污染环境。

[0053] S104石膏从烘干机中通过输送线进入冷却器冷却至常温;

[0054] 经过烘干的石膏温度较高,因此需要进入冷却器中冷却存放。

[0055] S105冷却完成后石膏通过输送线进入收集器存放;

[0056] 收集器对石膏进行暂时存放,以进一步冷却以及静置使性质稳定。

[0057] S106通过输送机构将石膏输入陈化仓进行陈化,陈化时间为3~5h;

[0058] S107陈化完成后通过输送机构将石膏放入成品仓存储。

[0059] 成品仓放置加工完成的石膏,使得可以更快得对石膏进行烘干冷却,以及存放,从而可以提高工作效率。

[0060] 第二方面,请参阅图3~图9,本发明提供一种石膏低温烘干系统:

[0061] 包括控制组件2、原料仓储单元11、烘干机12、支撑器13、除尘器3、冷却器4、收集器5、陈化仓6和成品仓7,所述原料仓储单元11和所述烘干机12设置在所述支撑器13上,所述除尘器3和所述冷却器4分别与所述烘干机12连接,所述收集器5与所述冷却器4连接,所述陈化仓6和所述收集器5连接,所述成品仓7与所述陈化仓6连接,所述烘干机12包括烘干壳121、转动电机122、转动杆123、多个搅拌单元124、多个进气单元125和烘干单元126,所述烘干壳121具有进料口1211和出料口1212,所述出料口1212和所述进料口1211位于所述烘干壳121的两侧,所述烘干壳121倾斜设置在所述支撑器13上,所述转动杆123与所述烘干壳121转动连接,并位于所述烘干壳121内,所述转动电机122的输出轴与所述转动杆123固定连接,并位于所述烘干壳121的一侧,多个所述搅拌单元124与所述转动杆123固定连接,并位于所述烘干壳121内,多个所述进气单元125设置在所述烘干壳121内,并对应多个所述搅拌单元124,所述烘干单元126与多个所述进气单元125连通,所述原料仓储单元11包括进料壳111、连接管112和进料阀113,所述进料阀113与所述进料口1211连通,所述连接管112与所述进料阀113连通,所述进料壳111与所述连接管112连通,并设置在所述支撑器13上。

[0062] 在本实施方式中,请参阅图1,整个石膏处理流程为,将待处理的石膏放入原料仓储单元11,然后取料进入所述烘干机12内进行烘干,然后其中的高温带有灰尘的气体通过所述除尘器3处理后排出,石膏进入所述冷却器4进行冷却,然后进入所述收集器5,之后通过输送机构输入所述陈化仓6进行陈化,最终通过输送机构放入成品仓7存储。其中在烘干锻造的具体过程为:所述原料仓储单元11的所述进料壳111中放置有石膏原料,打开所述进料阀113,可以使原料在重力作用下进入所述烘干壳121中,由于所述烘干壳121倾斜放置,石膏就会沿着所述烘干壳121向下流动。所述转动杆123可以在所述转动电机122的转动下进行转动,从而带动多个所述搅拌单元124在所述烘干壳121内转动,所述搅拌单元124可以将所述烘干壳121内的石膏搅动到空中与所述进气单元125接触,所述进气单元125可以引入所述烘干单元126产生的高温气体,使得高温气体可以和空中的石膏充分接触,通过设置多个所述搅拌单元124和所述进气单元125,可以对流过的石膏进行多级加热,从而可以提高加热效率,使得气体可以更加充分地 and 石膏接触,解决现有石膏烘干效率低的问题。

[0063] 进一步的,请参阅图6,所述搅拌单元124包括支撑盘1241和多个沟道1242,所述支撑盘1241与所述转动杆123固定连接,并位于所述烘干壳121内,多个所述沟道1242与所述支撑盘1241固定连接,并呈辐射状分布在所述支撑盘1241上。

[0064] 在本实施方式中,所述支撑盘1241可以跟随所述转动杆123转动,从而带动所述沟道1242转动,可以将石膏甩出到所述进气单元125上和高温气体混合以提高加热效率。

[0065] 进一步的,请参阅图5和图6,所述进气单元125包括烘干管1251、分气板1252和出气阀1253,所述分气板1252具有多个出气孔,所述分气板1252设置在所述烘干壳121内对应所述支撑盘1241的一侧,所述烘干管1251与所述分气板1252连通,并穿过所述烘干壳121,所述出气阀1253与所述烘干管1251连通,并与所述烘干单元126连通。

[0066] 在本实施方式中,所述烘干管1251可以接收来自所述烘干单元126的高温蒸气,然后通过所述出气阀1253进入到所述分气板1252中,并通过多个所述出气孔进入到所述烘干壳121中进行混合。

[0067] 进一步的,请参阅图6,所述烘干器12还包括多个挡板127,多个所述挡板127分别设置在相邻两个所述搅拌单元124之间。所述挡板127具有多个通气孔1271,多个所述通气孔1271分布在所述挡板127上。

[0068] 在本实施方式中,通过多个所述挡板127可以将多个所述搅拌单元124分隔,使得石膏从所述挡板127和所述烘干壳121的缝隙流出,同时将加热气体保留在对应段更多时间,以提高加热效率。另外设置所述通气孔1271,使得气体可以通过所述通气孔1271和底部的石膏混合,进一步提高和石膏混合的效率。

[0069] 进一步的,请参阅图2和图3,所述支撑器13包括底座131和支架132,所述支架132设置在所述底座131上,并与所述烘干壳121连接;所述支架132包括转杆1321、液压缸1322和滑块1323,所述转杆1321与所述底座131转动连接,并位于所述底座131的一侧,所述液压缸1322与所述转杆1321固定连接,并位于所述转杆1321的一侧,所述滑块1323与所述烘干壳121滑动连接,并与所述液压缸1322的伸缩杆固定连接。

[0070] 在本实施方式中,通过所述底座131和所述支架132可以保持所述烘干壳121保持倾斜,从而使得石膏可以在重力作用下流动。在需要调整所述烘干壳121的倾斜角度以提高原料下落速度时,可以驱动所述液压缸1322带动所述滑块1323在所述烘干壳121上移动,从而方便对所述烘干壳121的位置进行调整。

[0071] 进一步的,请参阅图10,所述支撑器还包括齿环133、传动齿轮134、控制齿轮135和传动带136,所述齿环133与所述转杆1321固定连接,并位于所述转杆1321的一侧,所述传动齿轮134与所述底座131转动连接,并与所述齿环133啮合,所述烘干单元126具有阀门1261,所述控制齿轮135设置在所述阀门1261上,所述传动带136与所述传动齿轮134和所述控制齿轮135连接。

[0072] 在本实施方式中,所述阀门1261可以控制所述烘干单元126的开合以控制气门的大小,所述液压缸1322启动时,会带动所述转杆1321转动。当所述转杆1321转动时,会抬起所述烘干壳121以增加石膏的流动速度,此时所述齿环133可以带动所述传动齿轮134转动,所述传动齿轮134在所述传动带136的作用下可以带动所述控制齿轮135转动而开大所述阀门1261以增加气体供应,使得可以自动调节加热效率,提高工作效率。

[0073] 进一步的,请参阅图5,所述烘干煅烧组件1还包括除尘器3,所述除尘器3包括吸收

管31、出气管32、过滤单元33和风机34,所述吸收管31与所述烘干壳121连通,并位于所述出料口1212的一侧,所述过滤单元33与所述吸收管31连通,所述出气管32与所述过滤单元33连通,所述风机34与所述出气管32连通。

[0074] 在本实施方式中,在烘干之后,在所述烘干壳121的后段会弥漫很多灰尘,启动所述风机34可以带动所述烘干壳121内的气体通过所述过滤单元33过滤然后排出。

[0075] 进一步的,请参阅图6和图7,所述控制组件2包括控制器21、感知器22和隔板23,所述感知器22设置在所述进气单元125的一侧,所述隔板23设置在所述控制器21靠近所述进气单元125的一侧;所述感知器22包括压力传感器221、温度传感器222和湿度传感器223,所述压力传感器221、所述湿度传感器223和所述温度传感器222与所述控制器21连接;所述控制器21包括处理单元211、电机控制单元212和阀门控制单元213,所述处理单元211与所述感知器22连接,所述电机控制单元212和所述阀门控制单元213与所述处理单元211连接。

[0076] 在本实施方式中,所述感知器22可以对所述烘干壳121内的环境信息进行检测,并传输到所述控制器21控制进料阀113、转动电机122以及进气阀的开度,使得可以更好的进行烘干。所述压力传感器221可以检测所述烘干壳121内的大气压,所述温度传感器222可以检测所述烘干壳121内的温度,所述湿度传感器223可以检测所述烘干壳121内的湿度。所述处理单元211用于接收并处理传感信息并控制所述电机控制单元212和所述阀门控制单元213驱动相应的电机和阀门运作。从而可以获得每两个挡板127之间的信息以控制相应的烘干温度,从而可以实现充分搅拌加热以及分段加热,更加节能环保。

[0077] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

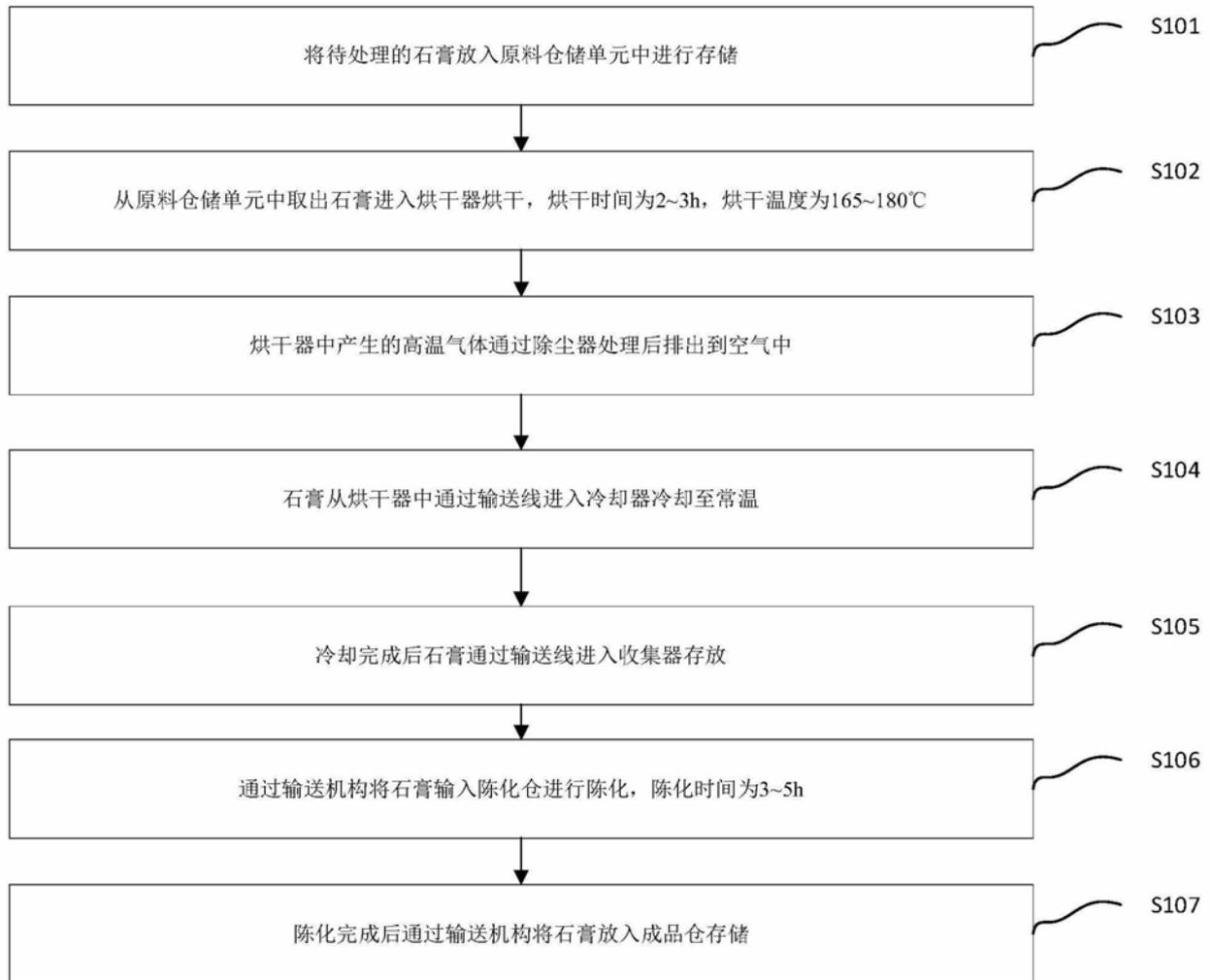


图1

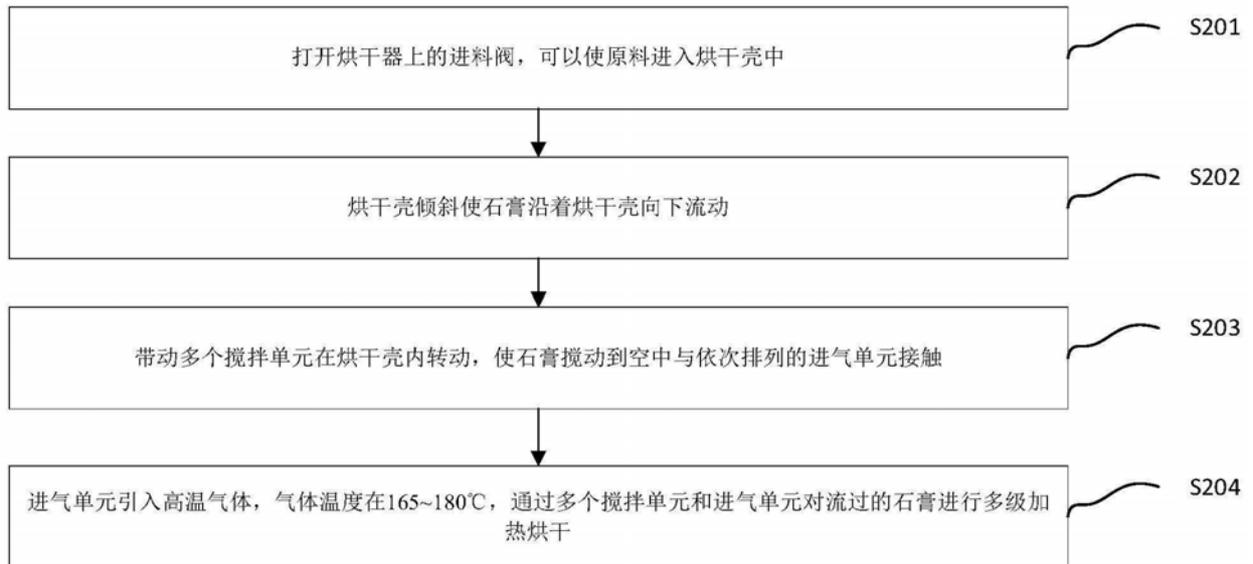


图2

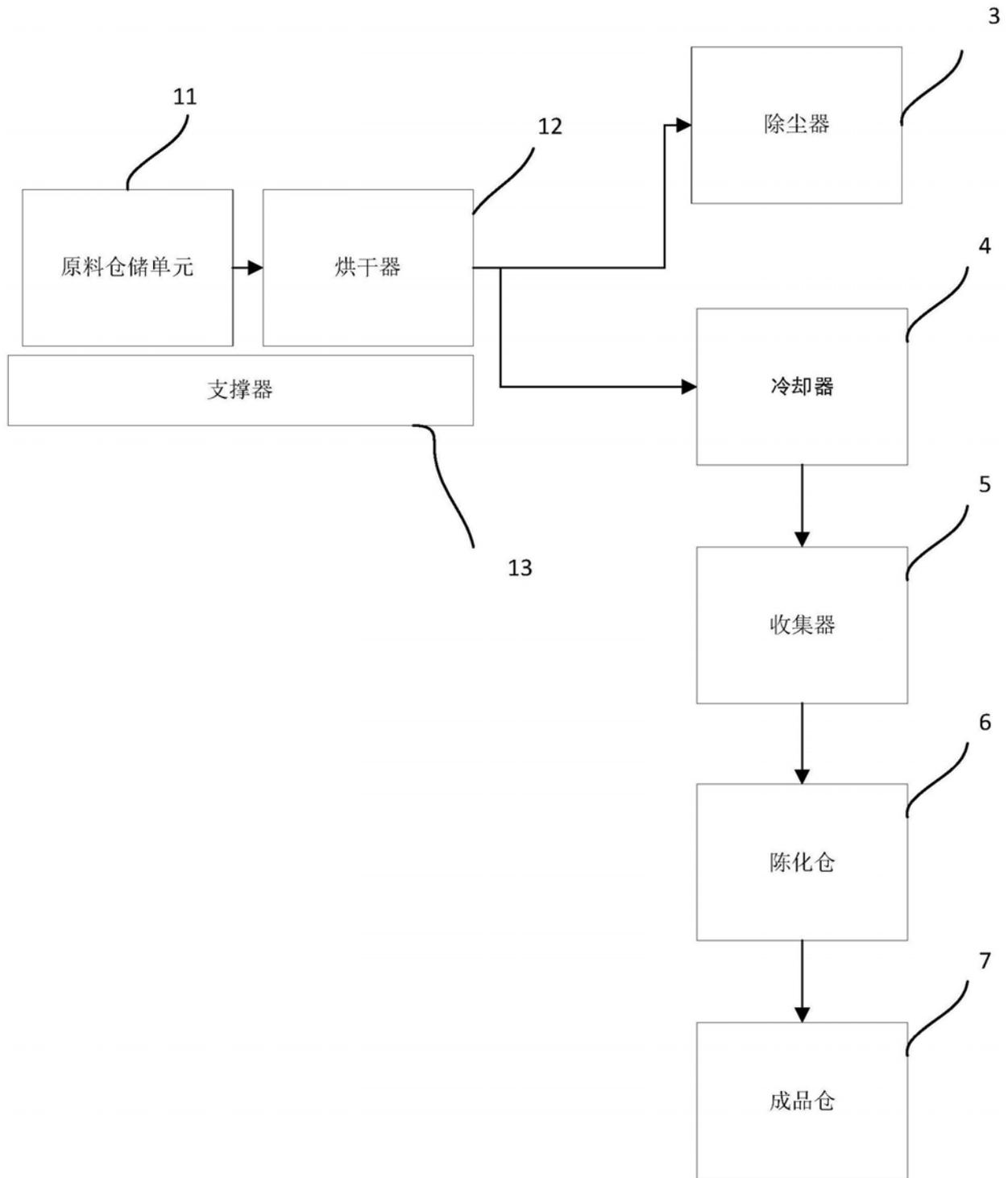


图3

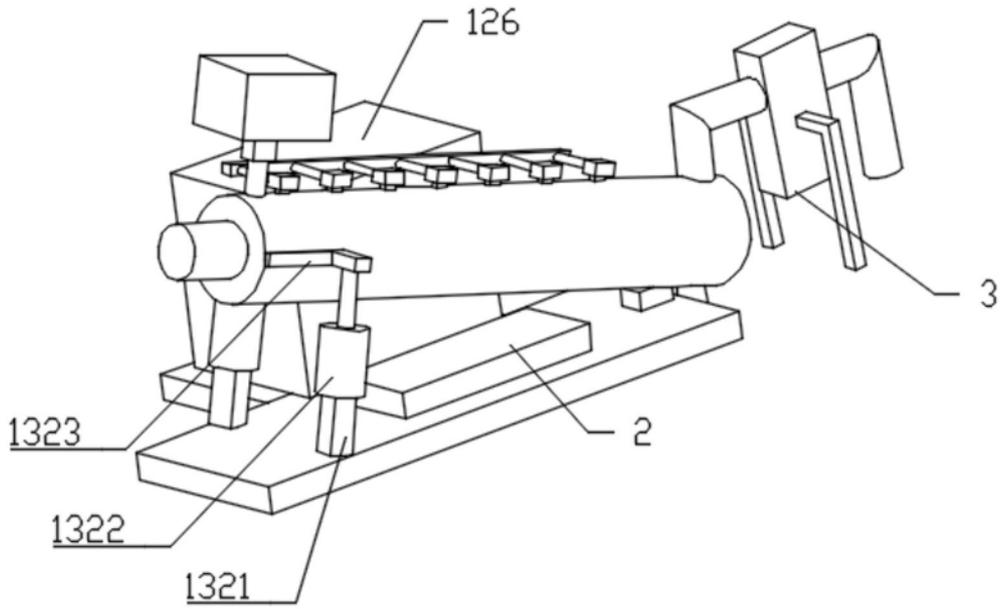


图4

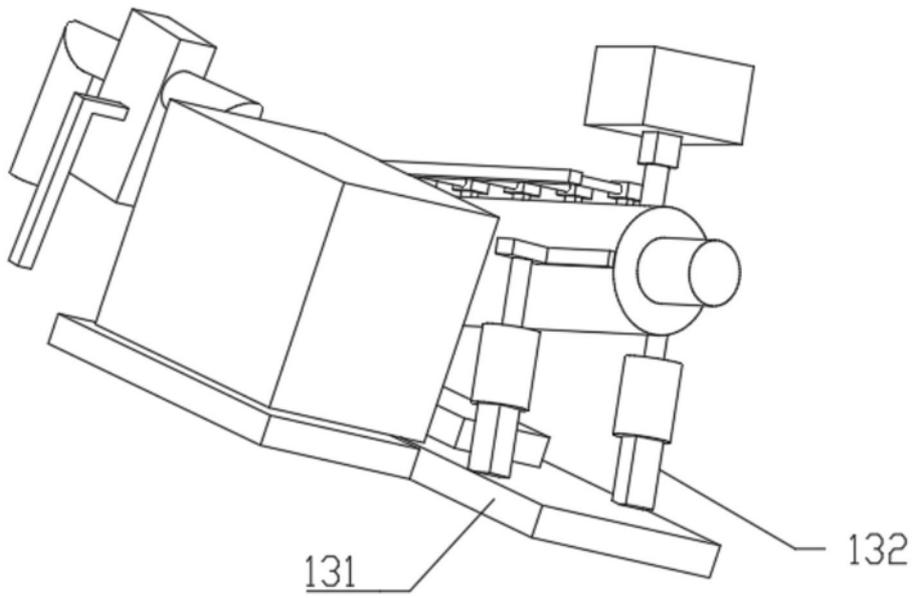


图5

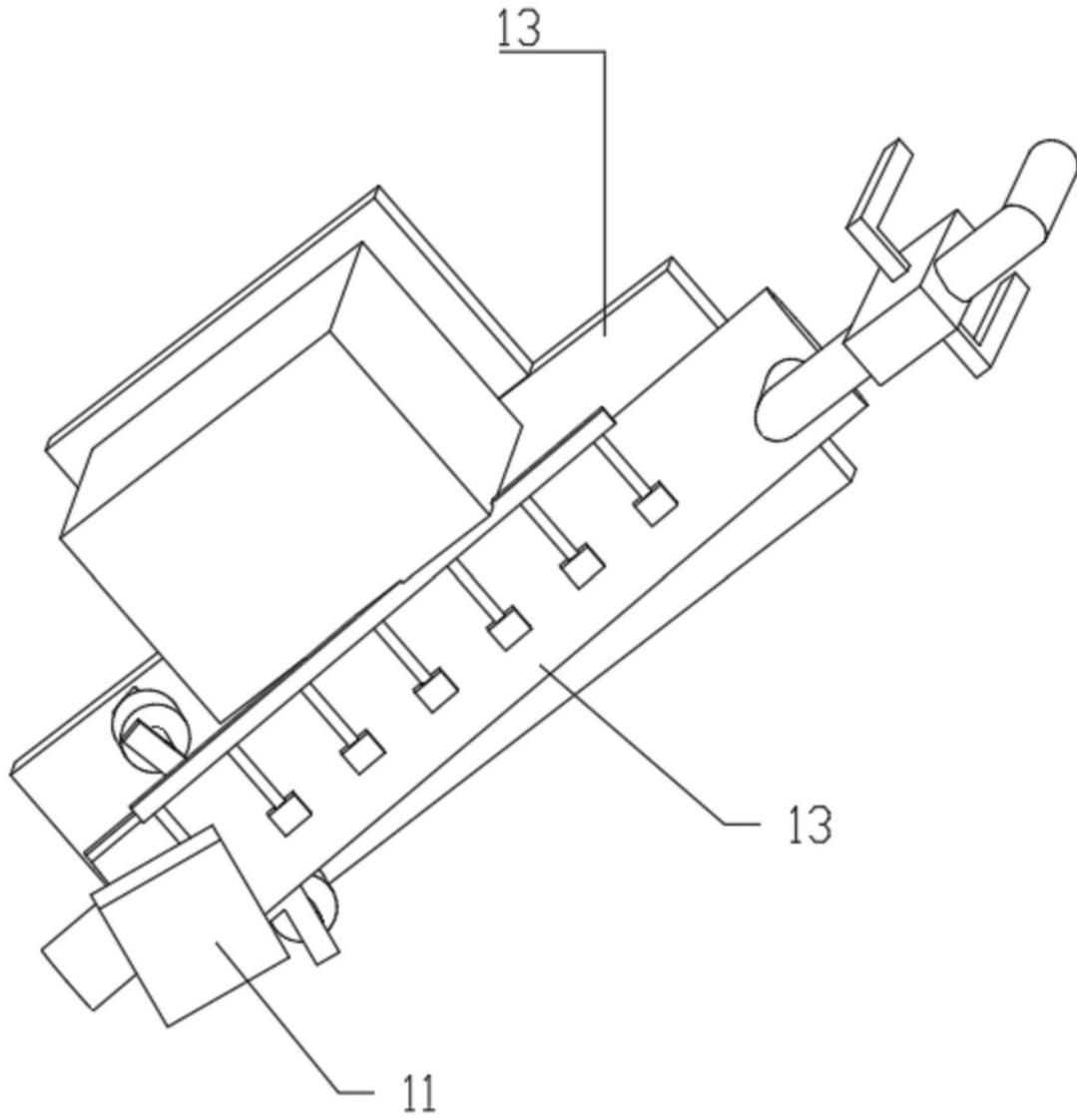


图6

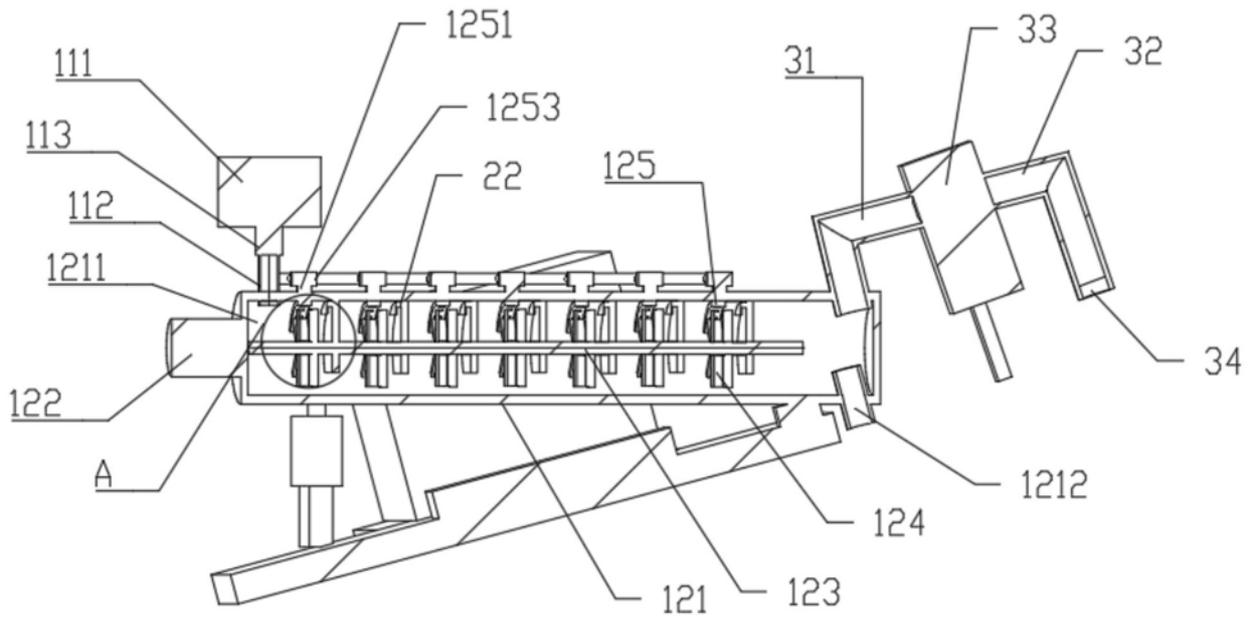


图7

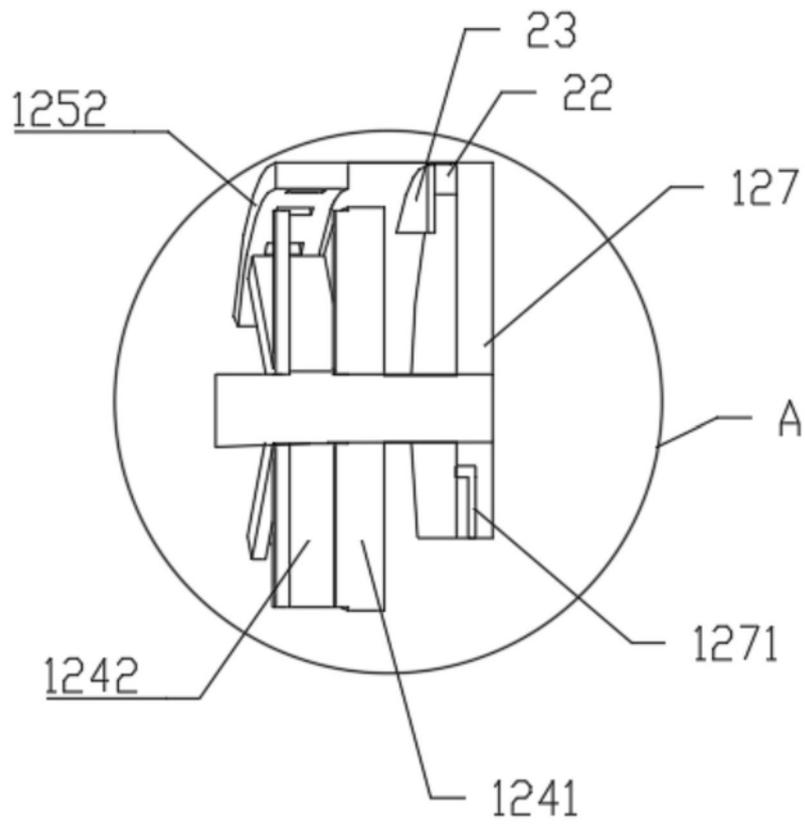


图8

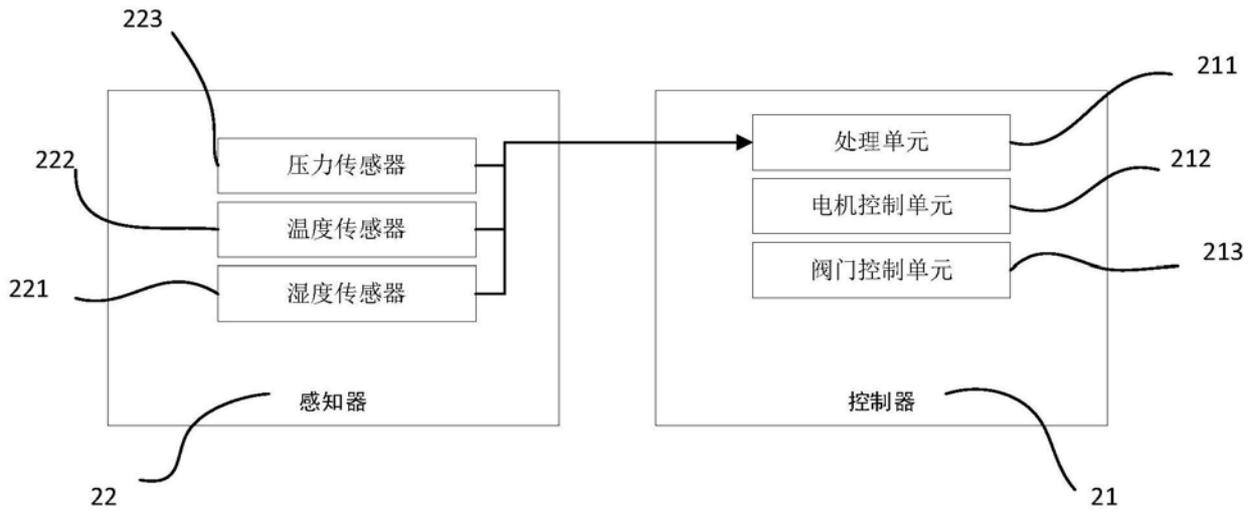


图9

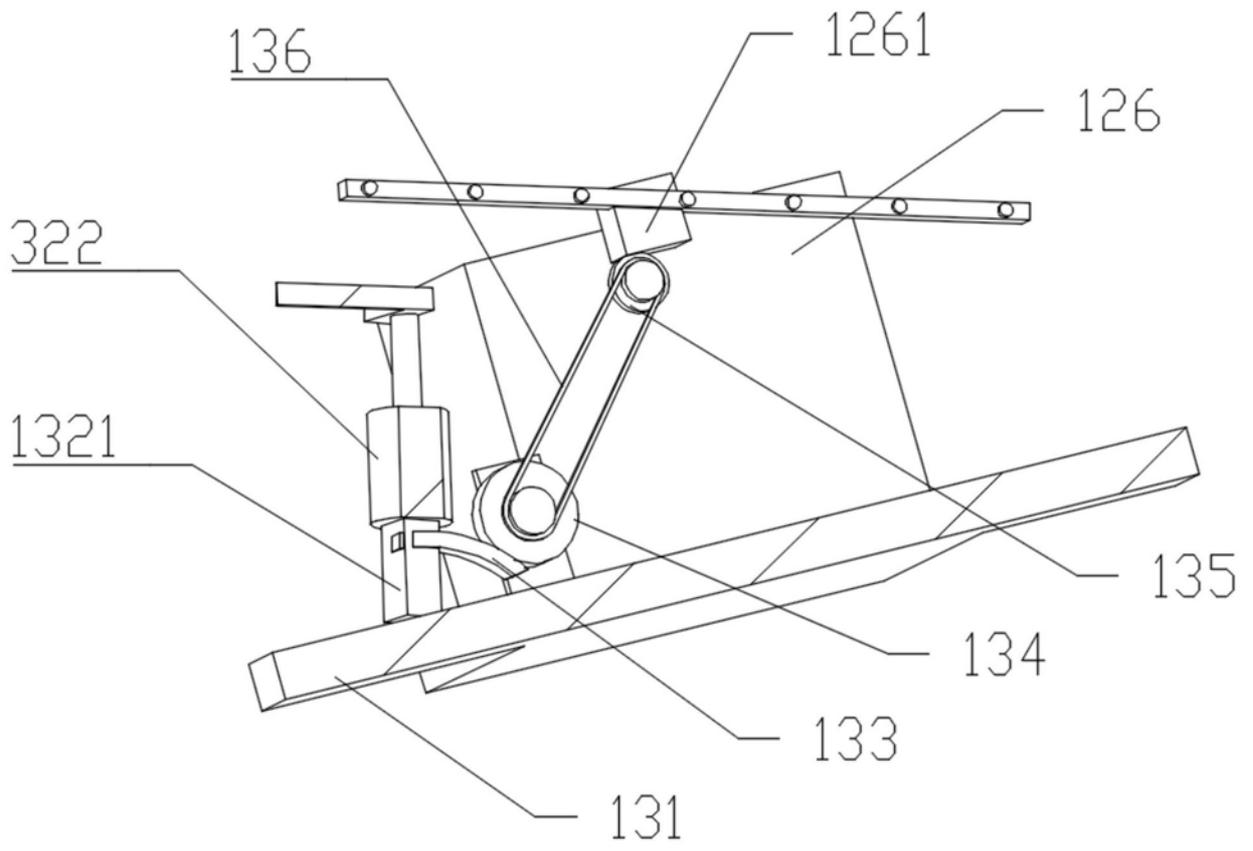


图10