



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106222399 B

(45)授权公告日 2019.10.29

(21)申请号 201610571050.4

(22)申请日 2016.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106222399 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(73)专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司

地址 410007 湖南省长沙市劳动中路1号

(72)发明人 周浩宇

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 汤财宝

(51)Int.Cl.

C22B 1/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 102840926 A, 2012.12.26,

CN 2233297 Y, 1996.08.21,

CN 101985687 A, 2011.03.16,

CN 1563963 A, 2005.01.12,

JP 2013044491 A, 2013.03.04,

审查员 武国娟

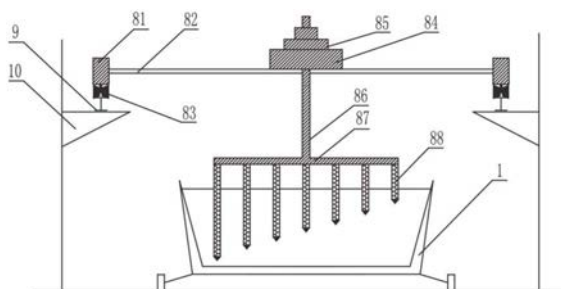
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种烧结过程监测装置及烧结机

(57)摘要

本发明涉及烧结过程监测装置,提供一种烧结过程监测装置及烧结机。其中,烧结过程监测装置用于监测在烧结段上运行的台车中烧结料各层温度的变化过程,包括安装支架、驱动单元和测温单元;安装支架设置在烧结段上方,且安装支架在驱动单元的驱动下沿着烧结段的延伸方向做往复运动;安装支架正向运动时与台车同步;测温单元设置在安装支架上;安装支架正向运动时,测温单元伸入烧结料中并测取烧结料各个料层的温度,且测温完成后所述测温单元上升到所述台车的上方。该方案的烧结过程监测装置能够实时检测烧结料层各阶层的温度,并实时掌握烧结料内燃烧带的下移情况,进而具有节能、提高烧结矿质量和避免其他连锁负面影响的效果。



1. 一种烧结过程监测装置,用于监测在烧结段上运行的台车中烧结料各层温度的变化过程,其特征在于,包括安装支架、驱动单元和测温单元;所述安装支架设置在所述烧结段上方,且所述安装支架在所述驱动单元的驱动下,沿着所述烧结段的延伸方向在点火炉和烧结机的机尾之间做往复运动;所述安装支架正向运动时与所述台车同步;所述测温单元设置在所述安装支架上;所述测温单元包热电偶,所述热电偶通过升降单元与所述安装支架连接;所述安装支架正向运动,所述升降单元带动所述热电偶下降并伸入所述烧结料中测取所述烧结料各个料层的温度,测温完成后所述升降单元带动所述热电偶上升到所述台车的上方,所述热电偶远离所述安装支架的端部呈锥状;所述烧结过程监测装置还包括固定在所述安装支架上的第三限位开关,所述热电偶运动到下极限位置时触发所述第三限位开关并停止下降。

2. 根据权利要求1所述的烧结过程监测装置,其特征在于,所述烧结段上方设置有与其平行的轨道;所述安装支架位于所述轨道上,且在所述驱动单元的驱动下所述安装支架可沿所述轨道往复运动。

3. 根据权利要求2所述的烧结过程监测装置,其特征在于,所述测温单元还包括纵向承力杆和横向固定杆;所述纵向承力杆可相对所述安装支架做升降运动,所述横向固定杆安装在所述纵向承力杆的下端;多根所述热电偶沿着所述横向固定杆的轴向分布且与所述横向固定杆垂直相交。

4. 根据权利要求3所述的烧结过程监测装置,其特征在于,所述纵向承力杆通过所述升降单元与所述安装支架连接。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的烧结过程监测装置,其特征在于,还包括控制单元、第一限位开关和第二限位开关;所述第一限位开关安装在所述轨道的起点,所述第二限位开关安装在所述轨道的终点,且所述第一限位开关和第二限位开关均与所述控制单元信号连接;所述安装支架运动到所述轨道的起点时触发所述第一限位开关,所述控制单元接收所述第一限位开关发送的第一触发信号并控制所述测温单元伸入所述烧结料中;所述安装支架运动到所述轨道的终点时触发所述第二限位开关,所述控制单元接收所述第二限位开关发送的第二触发信号并控制所述测温单元上升到所述台车的上方。

6. 根据权利要求5所述的烧结过程监测装置,其特征在于,还包括固定在所述安装支架上的第四限位开关,且所述第三限位开关和第四限位开关均与所述控制单元连接;;所述测温单元运动到上极限位置时触发所述第四限位开关,所述控制单元接收所述第四限位开关发送的第四触发信号并控制所述测温单元保持在当前位置。

7. 根据权利要求2至4任意一项所述的烧结过程监测装置,其特征在于,所述安装支架的底部通过行走机构安装在所述轨道上。

8. 根据权利要求7所述的烧结过程监测装置,其特征在于,所述安装支架呈矩形,包括沿矩形四条边分布的主框架,以及沿着矩形对角线分布的副框架;所述行走机构固定在所述主框架上。

9. 一种烧结机,其特征在于,包括权利要求1至8任意一项所述的烧结过程监测装置。

一种烧结过程监测装置及烧结机

技术领域

[0001] 本发明涉及烧结技术领域,尤其涉及一种烧结过程监测装置及烧结机。

背景技术

[0002] 在现代高炉炼铁工艺流程里,烧结作为给高炉提供合格入炉原料的核心环节,占据着及其重要的地位。其机理是将各种粉状含铁原料,配入一定数量的溶剂及燃料,混合均匀制粒,然后放到烧结设备上点火烧结。在燃料燃烧产生高温和一系列物理化学反应的作用下,混合料中部分易熔物质发生软化、熔化、产生一定数量的液相并润湿其它未熔化的矿石颗粒,当冷却后,液相将矿粉颗粒粘结成块,所得块状物即为烧结矿。

[0003] 较常见的烧结机如图1所示,若干数量的台车1排布在台车1轨道9上,形成一个密闭的回路系统,在该系统中台车1前后紧密排列同步做着顺时针转动运动。其中,台车1轨道9包括位于风箱2上部的烧结段,烧结段的起始点对应烧结机的机头,烧结段的终点位置对应烧结机的机尾。台车1在烧结机机头位置也就是烧结段的起始点完成烧结料5的装载,并且台车1在烧结机机尾位置也就是烧结段的终点位置完成烧结料5的卸载。

[0004] 在台车1沿着烧结段运动的同时,位于烧结段下方的风箱2对台车1内装载的烧结料5进行抽风,从而完成烧结过程。风箱2抽风的负压主要来自于主抽风机,在生产时,主抽风机产生强负压,通过大烟道4与风箱支管3,最终将负压传递给风箱2。

[0005] 从图2和图3可知,装载在台车1内的烧结料5在经过点火炉7的点火后,形成燃烧带6,在台车1从烧结机头部向机尾运动的同时,燃烧带6受风箱2负压的影响向台车1底部运动。最合理的工况即为台车1从烧结机头运动到机尾时,燃烧带6正好从烧结料5上层运动到底层,此时烧结机整体能耗值最低、烧结矿质量最好。

[0006] 现有技术烧结机上的台车1沿着烧结段运行时,无法对台车1内烧结料5的烧结过程进行监测,从而导致以下问题:

[0007] 工序能耗偏高:烧结机工序能耗主要为固体碳能耗与电耗,而电耗主要为主抽风机的电耗量。在烧结机生产中,主抽风机的电耗量主要受烧结机下部各个风箱2抽风量的影响,如果缺乏烧结过程精准监测手段,就无法实时了解烧结料5层内燃烧带6的下移情况,也就无法准确控制烧结机下部各个风箱2的风门开度,这样就极易造成主抽抽风量严重过剩,形成严重的电耗浪费。主抽变频技术从一定程度上可以有效缓解这种情况,但是缺少了过程精准监测手段,只依靠模型软推测,其精度是远远不够的;

[0008] 烧结矿质量差:由于无法实时监测烧结料5层内燃烧带6的下移情况,也就无法控制燃烧带6在烧结料5层内各个高度的停留时间。众所周知,烧结矿的转鼓强度、还原性、低温还原粉化率等参数均与最高温度到达点和温度保持时间有关,倘若无法有效控制燃烧带6停留时间,就无法精准掌控烧结矿的焙烧质量,得到的烧结矿质量也必然受到影响;

[0009] 易造成连锁负面影响:由于无法实时监测烧结料5层内燃烧带6的下移情况,有时候会出现烧结矿从烧结机上卸到环冷机上后,还在继续烧结过程的情况,这样会严重影响环冷机的冷却效果,对台车1蓖条、受料槽、皮带等设备也有负面影响。

发明内容

[0010] (一) 要解决的技术问题

[0011] 本发明的目的是:提供一种烧结过程监测装置及烧结机,解决现有烧结机烧结过程无法监测导致的工序能耗偏高、烧结矿质量差、损坏设备等问题。

[0012] (二) 技术方案

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种烧结过程监测装置,用于监测在烧结段上运行的台车中烧结料各层温度的变化过程,包括安装支架、驱动单元和测温单元;所述安装支架设置在所述烧结段上方,且所述安装支架在所述驱动单元的驱动下沿着所述烧结段的延伸方向做往复运动;所述安装支架正向运动时与所述台车同步;所述测温单元设置在所述安装支架上;所述安装支架正向运动时,所述测温单元伸入所述烧结料中并测取所述烧结料各个料层的温度,且测温完成后所述测温单元上升到所述台车的上方。

[0014] 优选地,所述烧结段上方设置有与其平行的轨道;所述安装支架位于所述轨道上,且在所述驱动单元的驱动下所述安装支架可沿所述轨道往复运动。

[0015] 优选地,所述测温单元包括纵向承力杆、横向固定杆和热电偶;所述纵向承力杆可相对所述安装支架做升降运动,所述横向固定杆安装在所述纵向承力杆的下端;多根所述热电偶沿着所述横向固定杆的轴向分布且与所述横向固定杆垂直相交。

[0016] 优选地,所述热电偶远离所述横向固定杆的端部呈锥状。

[0017] 优选地,所述纵向承力杆通过升降单元与所述安装支架连接。

[0018] 优选地,还包括控制单元、第一限位开关和第二限位开关;所述第一限位开关安装在所述轨道的起点,所述第二限位开关安装在所述轨道的终点,且所述第一限位开关和第二限位开关均与所述控制单元信号连接;所述安装支架运动到所述轨道的起点时触发所述第一限位开关,所述控制单元接收所述第一限位开关发送的第一触发信号并控制所述测温单元伸入所述烧结料中;所述安装支架运动到所述轨道的终点时触发所述第二限位开关,所述控制单元接收所述第二限位开关发送的第二触发信号并控制所述测温单元上升到所述台车的上方。

[0019] 优选地,还包括固定在所述安装支架上的第三限位开关和第四限位开关,且所述第三限位开关和第四限位开关均与所述控制单元连接;所述测温单元运动到下极限位置时触发所述第三限位开关,所述控制单元接收所述第三限位开关发送的第三触发信号并控制所述测温单元保持在当前位置;所述测温单元运动到上极限位置时触发所述第四限位开关,所述控制单元接收所述第四限位开关发送的第四触发信号并控制所述测温单元保持在当前位置。

[0020] 优选地,所述安装支架的底部通过行走机构安装在所述轨道上。

[0021] 优选地,所述安装支架呈矩形,包括沿矩形四条边分布的主框架,以及沿着矩形对角线分布的副框架;所述行走机构固定在所述主框架上。

[0022] 本发明还提供一种烧结机,包括上述烧结过程监测装置。

[0023] (三) 有益效果

[0024] 本发明的技术方案具有以下有益效果:本发明的烧结过程监测装置,用于监测在烧结段上运行的台车中烧结料的温度,包括轨道、安装支架、驱动单元和测温单元;所述轨道设置在烧结段上方,且与所述烧结段平行;所述安装支架与所述驱动单元连接,并在所述

驱动单元的驱动下沿着所述轨道往复运动,且所述安装支架正向运动时与所述台车同步;所述测温单元设置在所述安装支架上;所述安装支架正向运动时,所述测温单元伸入所述烧结料中并测取所述烧结料不同深度的温度,且测温完成后所述测温单元上升到所述台车的上方。该方案的烧结过程监测装置能够实时检测烧结料层各阶层的温度,并实时掌握烧结料内燃烧带的下移情况,进而可以实现以下效果:首先,可以根据烧结情况实时控制烧结机下部各个风箱的风门开度,避免主抽风量严重过剩导致电耗浪费的情况;其次,可以控制燃烧带在烧结料层内各个高度的停留时间,从而通过控制最高温度到达点和温度保持时间来保证烧结矿焙烧成品质量;最后,可以有效消除类似烧结矿从烧结机上卸到环冷机上后还处于烧结过程这样的负面情况出现。

附图说明

[0025] 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。

[0026] 图1是现有技术的烧结机的结构示意图;

[0027] 图2是现有技术的台车和风箱的安装关系示意图;

[0028] 图3是现有技术的台车和点火炉的位置关系示意图;

[0029] 图4是实施例一的烧结过程监测装置在烧结机上的安装示意图;

[0030] 图5是实施例一的烧结过程监测装置的工作状态示意图;

[0031] 图6是实施例一的安装架的结构示意图;

[0032] 图7是实施例一的烧结过程监测装置的工作原理示意图;

[0033] 图中:1、台车;2、风箱;3、风箱支管;4、大烟道;5、烧结料;6、燃烧带;7、点火炉;8、移动测温装置;81、主框架;82、副框架;83、行走机构;84、承重台;85、升降单元;86、纵向承力杆;87、横向固定杆;88、热电偶;9、轨道;10、牛腿支架。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0035] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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。

[0037] 实施例一

[0038] 请参见图4,本实施例一的烧结过程监测装置,用于监测在烧结段上运行的台车1中烧结料5各层温度的变化过程,从而监测烧结机的烧结过程。其中,该烧结过程监测装置包括轨道9和设置在轨道9上并可沿着轨道9的延伸方向运动的移动测温装置8。

[0039] 请进一步参见图4,轨道9设置在烧结段上方,且与烧结段平行。当然,之所以“轨道9和烧结段平行”主要是为了保证移动测温装置8可以和台车1位置对应,从而方便对移动过程的台车1内的烧结料5进行监测,在满足该要求的基础上,轨道9和烧结段之间的位置关系可以进行适当的调整。

[0040] 请参见图5,本实施例一在原厂房墙面增设墙面上的牛腿支架10,并将轨道9安装在牛腿支架10上,进而移动测温装置8通过轨道9将重力施加在牛腿支架10上。其中,牛腿支架10只是安装轨道9的一种优选的方式,除此以外任意现有技术中公开的可行的安装方式都可以适用于本实施例一的轨道9的安装当中。

[0041] 进一步地,移动测温装置8包括安装支架、驱动单元和测温单元。其中,安装支架安装在轨道9上并和驱动单元连接。在驱动单元的驱动下,安装支架可以沿着轨道9往复运动,且安装支架正向运动时与台车1同步。测温单元安装在安装支架上。当安装支架正向运动时,由于安装支架和台车1同步运动,因此安装支架上的测温单元可以伸入烧结料5中并测取烧结料5不同深度的温度。测温完成后,测温单元上升到台车1的上方。

[0042] 值得一提的是,在测温单元伸入烧结料5中之后,台车1会带动测温单元正向运动。因此,该过程中即使驱动单元不给安装支架额外施加驱动力,实际上安装支架在测温单元的带动下也会沿着轨道9正向运动。只是在安装支架逆向运动时,驱动单元的驱动力是必须的。

[0043] 需要说明的是,测温单元测温完成之后之所以要上升,主要是为了避免与其当前监测的台车1以及烧结段上的其它台车1的运动发生干涉。具体地,台车1即将离开烧结段时,此时台车1需要进行烧结料5的卸载,而其它的台车1也在陆续朝烧结机的机尾位置运动。因此为了避免测温单元影响台车1的卸料和传输,需要将测温单元上升到台车1上方。

[0044] 本实施例的测温单元的结构请进一步参见图5,包括纵向承力杆86、横向固定杆87和热电偶88。其中,纵向承力杆86可相对所述安装支架做升降运动,横向固定杆87安装在纵向承力杆86的下端。多根所述热电偶88沿着所述横向固定杆87的轴向分布且与所述横向固定杆87垂直相交。

[0045] 其中,每根热电偶88的长短不一,从而可以满足对不同料层温度的测量。本实施例一中优选热电偶88按照从长到短的顺序排列,当然该种排列不构成对热电偶88分布的限制。此外,热电偶88的数量根据烧结料5的厚度和台车1的宽度的不同而不同,并且热电偶88的间距也根据烧结料5各个料层的测温需要而进行合理分布。为了方便热电偶88插入到烧结料5中,优选将热电偶88远离横向固定杆87的端部设置成锥状。

[0046] 在纵向承力杆86的带动下,横向固定杆87与热电偶88随着纵向承力杆86一起做升降运动。

[0047] 请进一步参见图5,为了实现热电偶88的升降,优选纵向承力杆86通过升降单元85与所述安装支架连接。具体地,在安装支架上设置有承重台84,且升降单元85固定在承重台84上并与纵向承力杆86固定连接。

[0048] 当然,测温单元的结构不受本实施例的限制,只要可以满足对烧结料5各个料层温度的测量即可。

[0049] 需要说明的是,安装支架从轨道9的起点运动到轨道9的终点的一个正向运动过程,测温单元完成一次对烧结料5的监测。当安装支架逆向运动并回到轨道9的起点时,测温单元可以开始下一次监测。

[0050] 请参见图5,本实施例一中,安装支架的底部通过行走机构83安装在所述轨道9上。行走机构83的形式可以是滚轮、履带等。

[0051] 请参见图6,安装支架呈矩形,包括沿矩形四条边分布的主框架81,以及沿着矩形对角线分布的副框架82。将承重台84设置在矩形安装支架的中心位置并且和副框架82连接。并且将行走机构83固定在主框架81上,从而保证安装支架与轨道9之间可相对运动。

[0052] 在上述基础上,为了保证测温单元升降运动与安装支架往复运动之间的对应关系,优选本实施例一的烧结过程监测装置还包括控制单元、第一限位开关和第二限位开关。其中,第一限位开关安装在轨道9的起点,第二限位开关安装在轨道9的终点,且第一限位开关和第二限位开关均与控制单元信号连接。

[0053] 其中,安装支架运动到轨道9的起点时触发第一限位开关,控制单元接收第一限位开关发送的第一触发信号,并根据第一触发信号控制测温单元伸入烧结料5中。并且,当安装支架运动到轨道9的终点时触发第二限位开关,控制单元接收第二限位开关发送的第二触发信号,并根据第二触发信号控制测温单元上升到台车1的上方。其中,为了避免控制的滞后性,优选在安装支架还没有但是即将运动到轨道9的终点的时候触发第二限位开关。

[0054] 进一步地,为了对测温单元升降的上极限位置和下极限位置进行控制,优选本实施例一的烧结过程监测装置还包括固定在安装支架上的第三限位开关和第四限位开关。其中,第三限位开关和第四限位开关均与控制单元连接。当测温单元运动到下极限位置时触发第三限位开关,控制单元接收第三限位开关发送的第三触发信号并控制测温单元保持在当前位置。当测温单元运动到上极限位置时触发所述第四限位开关,控制单元接收第四限位开关发送的第四触发信号并控制所述测温单元保持在当前位置。其中,控制单元可以通过控制升降单元85进而实现对测温单元的上极限位置和下极限位置进行控制。升降单元85可以采用任意现有技术中公开的形式,例如滚珠丝杆、滑轨、升降平台等形式。

[0055] 请参见图7,本实施例一的烧结过程监测装置的工作包括以下步骤:

[0056] S1、对安装支架进行复位操作,并当第一限位开关触发时,说明安装支架完成复位;

[0057] S2、通过控制单元控制测温单元下降,并使得热电偶88插入到烧结料5中,直到第三限位开关触发时,说明此时热电偶88以及插入到烧结料5中并可以对烧结料5各个料层进行温度监测;

[0058] S3、随着台车1沿着烧结段运动,台车1内燃烧带6从上往下运动,同时驱动单元驱动安装支架和安装支架上的测温单元与台车1同步运动,并且测温单元实时记录各个料层的温度值并反馈到系统数据库,系统进入测温操作;

[0059] S4、第二限位开关触发,说明此时安装支架已经或者即将运动到轨道9的终点(也即对应烧结机的机尾)并且测温完成,通过控制单元控制测温单元上升并使其不与台车1发生干涉;

[0060] S5、第四限位开关触发,说明测温单元的上升动作完成,此时又进入S1。

[0061] 本实施例一中,在对各个料层的温度数据采集完成后,烧结过程监测装置中的控制单元会自动对周期内的各根热电偶88的温度数据作平滑处理,此周期可以为一天、一周或是一月等。并且,控制单元将自动去掉明显偏高或明显偏低值,再将剩余的数值取平均值导入至各根热电偶88对应数据库内,作为控制的依据。

[0062] 实施例二

[0063] 本实施例一不同之处在于,本实施例二的烧结过程监测装置,安装支架安装在移动机构上,并在移动机构的带动下沿着烧结段的延伸方向做往复运动。例如,移动机构可以是平行于烧结段的移动链条、移动绳索或者是移动皮带等。在此基础上,只要控制移动机构沿着烧结段的延伸方向做往复运动,那么安装支架就随着移动机构一起往复运动。

[0064] 对应移动机构为移动链条、移动绳索或者是移动皮带的情况,本实施例二的驱动单元可以是驱动轮。从而,驱动轮转动时,移动机构带动安装支架做直线往复运动。

[0065] 上述实施例的烧结过程监测装置,由于能够实时检测烧结料5层各阶层的温度,并实时掌握烧结料5内燃烧带6的下移情况,进而可以实现以下效果:

[0066] 首先,工序能耗偏低:由于能够实时检测烧结料5层各阶层温度,也就实时掌握了烧结料5层内燃烧带6的下移情况,从而可准确控制烧结机下部各个风箱2的风门开度,不会造成主抽风量严重过剩,形成严重的电耗浪费的情况。

[0067] 其次,烧结矿质量高:由于可实时监测烧结料5层内燃烧带6的下移情况,这样就可控制燃烧带6在烧结料5层内各个高度的停留时间;进而通过控制最高温度到达点和温度保持时间来保证烧结矿焙烧成品质量。

[0068] 最后,不会造成连锁负面影响:由于可实时监测烧结料5层内燃烧带6的下移情况,故可有效消除类似烧结矿从烧结机上卸到环冷机上后还继续处于烧结过程这样的负面情况。

[0069] 在上述基础上,本申请还提供一种烧结机,包括上述实施例的烧结过程监测装置。该种烧结机较现有技术的烧结机相比更加安全、可靠、实用,且一次投资成本不高,可以预见其在未来市场能有很好的推广前景。

[0070] 以上实施方式仅用于说明本发明,而非对本发明的限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行各种组合、修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

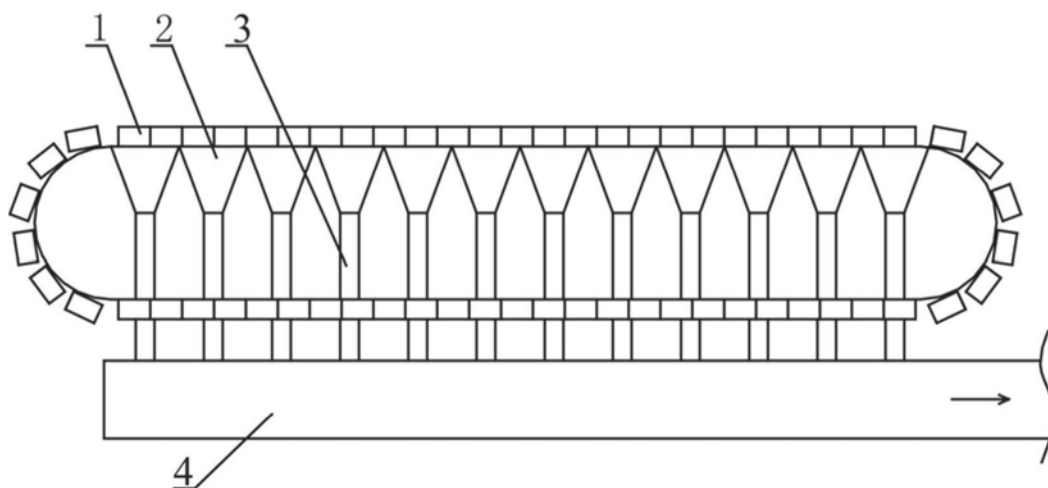


图1

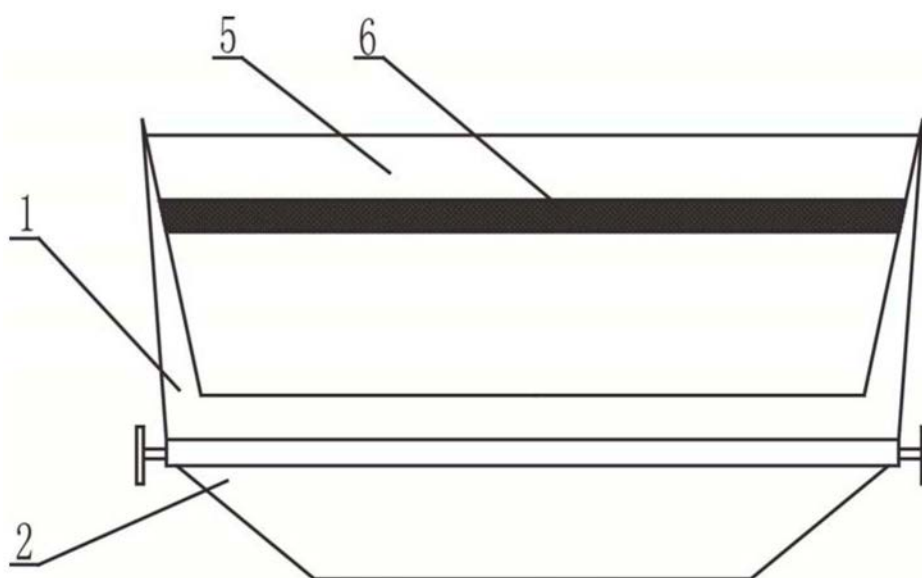


图2

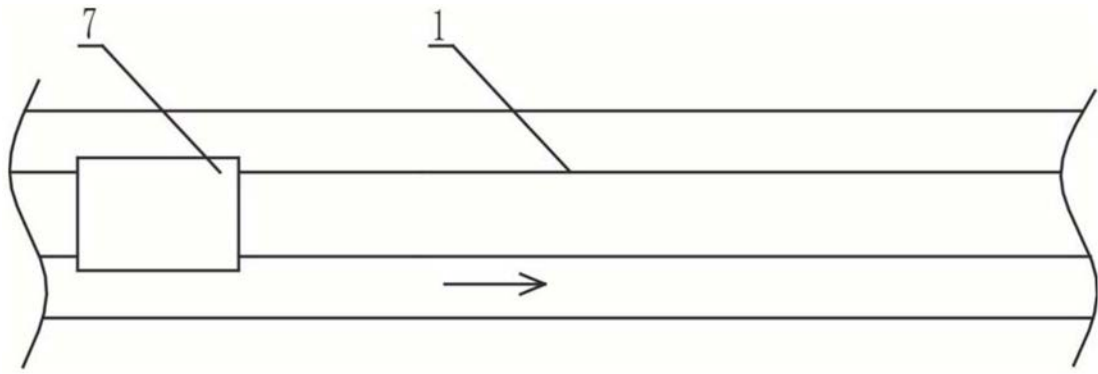


图3

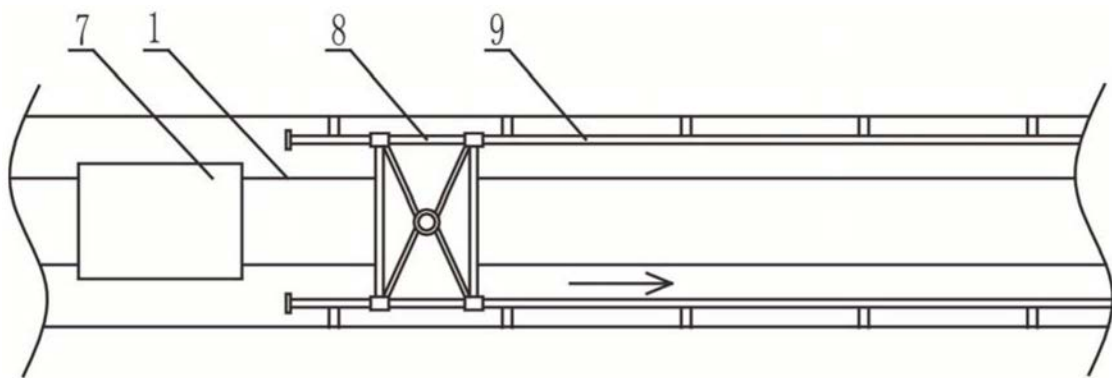


图4

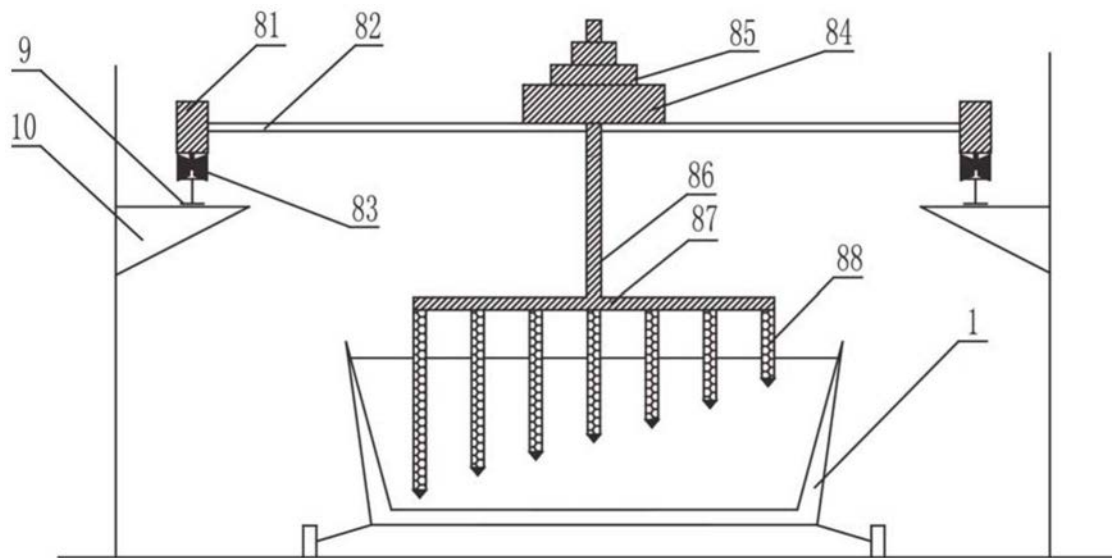


图5

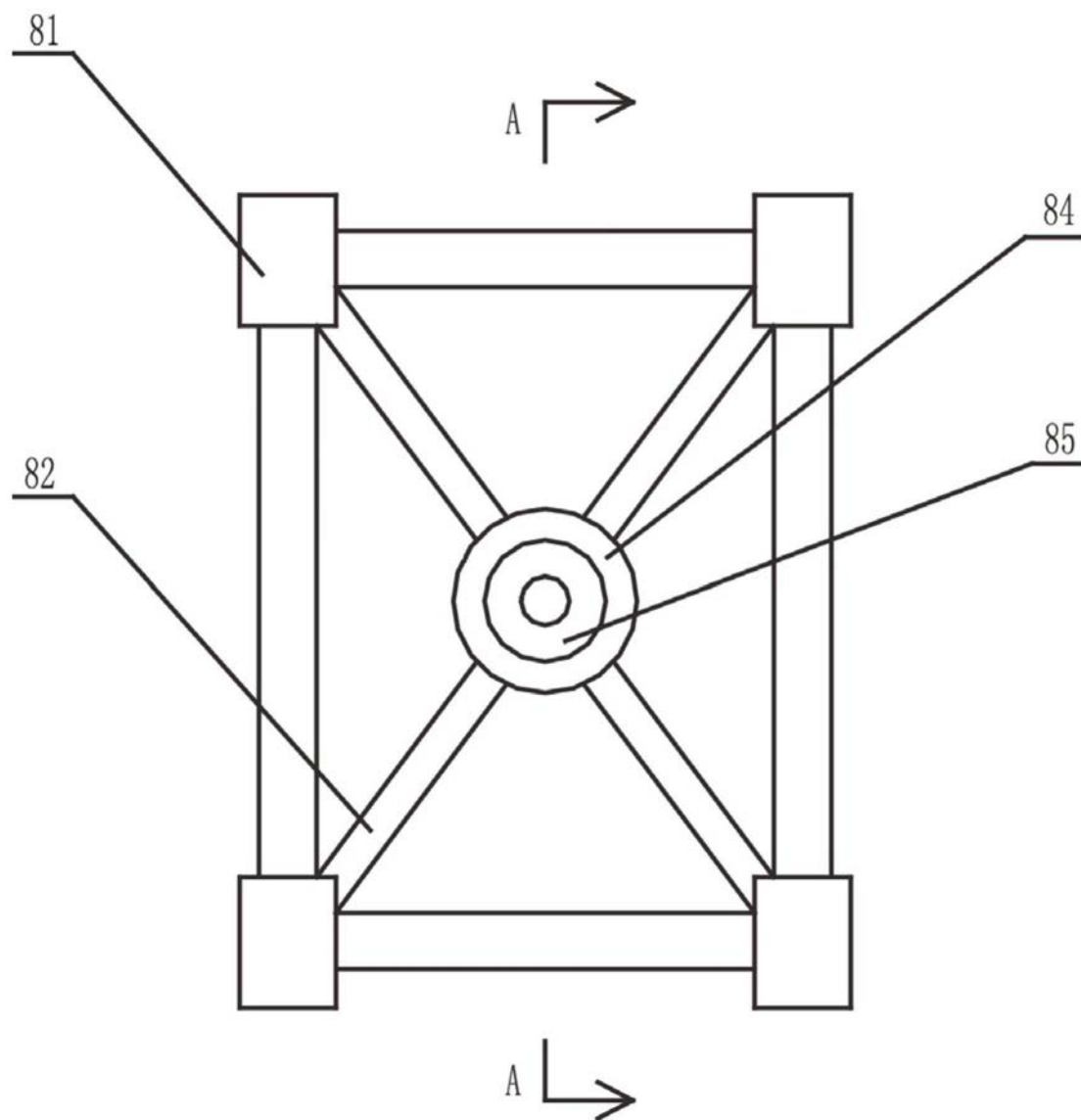


图6

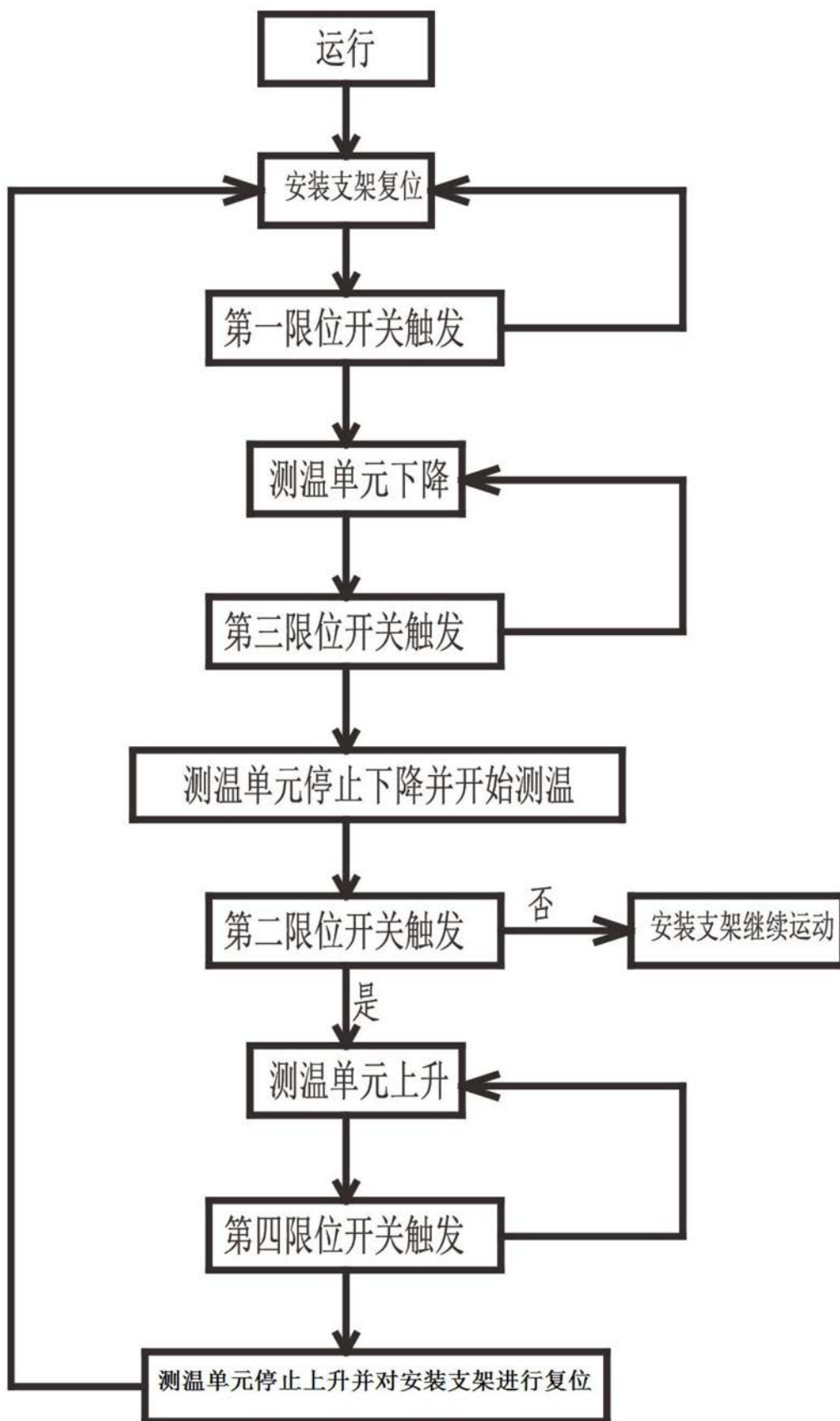


图7