(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102894077 B
(45)授权公告日 2015.09.09

(21)申请号 201210335996.2

(22)申请日 2012.09.12

(73)专利权人 哈尔滨北仓粮食仓储工程设备有限公司

地址 150078 黑龙江省哈尔滨市南岗开发区迎宾路集中区东湖街26号

(72)发明人 刘廷瑜

(74)专利代理机构 哈尔滨东方专利事务所 23118

代理人 陈晓光

(51)Int.Cl.

A23B 9/08(2006.01)

F26B 17/00(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 2040237 U,1989.06.28,

CN 2226821 Y,1996.05.15,

审查员 刘以娟

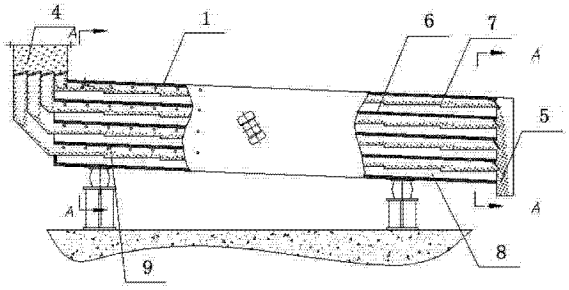
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

振动式层流粮食烘干机

(57)摘要

本发明提供一种振动式层流粮食烘干机，目前世界粮食烘干的通用方式是采用立式粮食烘干塔。其热源一般来自燃煤、燃油、燃稻壳、秸秆，燃料经热风炉燃烧产生热风，将粮食投入后，将热风通入烘干塔，使水分蒸发，粮食中的水分降低。本发明包括：带有减震装置的箱体(1)，所述的箱体上具有热风进气口(2)和出气口(3)，所述的箱体上具有进料口(4)和出料口(5)，所述的箱体内装有振动料床(6)，所述的振动料床上方为物料室(7)下方为加热室(8)，所述的进料口和出料口与所述的物料室联通，所述的热风进气口和出气口与所述的加热室联通。本发明的产品用作粮食干燥。



CN 102894077 B

1. 一种振动式层流粮食烘干机，其组成包括：带有减震装置的箱体，所述的箱体上具有热风进气口和出气口，所述的箱体上具有进料口和出料口，其特征是：所述的箱体内装有振动料床，所述的振动料床上方为物料室下方为加热室，所述的进料口和出料口与所述的物料室联通，所述的热风进气口和出气口与所述的加热室联通，所述的箱体的主体是长方体，所述的进料口和所述的出料口分别在所述的箱体的两端，所有所述的振动料床的进料端均在所述的进料口的下方，所有所述的振动料床的出料端均在所述的出料口的上方，当振动料床的数量多于一个时，所述的箱体内安装的振动料床都是上下并行的。

2. 根据权利要求 1 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的振动料床为 1-15 层，所述的振动料床之间装有隔气板，将振动料床之间分割成互相不连通的 2 个空间，即物料室和加热室，所述的物料室和加热室高度分别小于 20cm。

3. 根据权利要求 2 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的隔气板上面装有回流隔板，回流隔板与振动料床相接触，将气体的路线规矩成迂回曲线，使加热更均衡，所述的回流隔板长度不小于隔板所在位置料床宽度的 60%，所述的回流隔板上带有扰流孔，所述的隔气板朝向粮食一侧具有远红外涂层。

4. 根据权利要求 2 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的振动料床具有一组通孔，所述的振动料床的长度 2 米以上。

5. 根据权利要求 2 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的箱体上具有降温风入口和出口，所述的降温风入口和出口位于出料口一侧。

6. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的热风进气口位于所述的出料口一侧，所述的出气口位于所述的进料口一侧，形成粮食和气流逆向流动，所述的出气口与热风炉的空气进口连通 / 或者所述的进气口与热风炉的排烟口连接。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 所述的振动式层流粮食烘干机，其特征是：所述的箱体上具有排潮孔，所述的振动料床上具有阶梯状翻料台和 / 或所述的振动料床具有 1-15度倾角。

8. 一种振动式层流粮食烘干机组，其组成包括：一组权利要求 1-7 所述的振动烘干机，其特征是：前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口对应，前一台所述的振动烘干机的进气口和下一个所述的振动烘干机的出气口之间通过管路联通。

9. 根据权利要求 8 所述的振动式层流粮食烘干机组，其特征是：前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口之间装有缓苏仓。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的振动式层流粮食烘干机组，其特征是：最后一个所述的出气口与热风炉的空气进口连通 / 或者第一个所述的进气口与热风炉的排烟口连接；最后一个所述的振动式粮食烘干机的所述的箱体上具有降温风入口和出口，所述的降温风入口和出口位于出料口一侧。

振动式层流粮食烘干机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种烘干设备，特别是带有振动床的烘干粮食及散装颗粒物体的设备。

背景技术

[0002] 粮食是人类生活必需品，各国对粮食生产储备都非常重视。新收割的粮食自然水分一般在 17%-32% 左右，储粮的安全水分在 13% 左右，因此如果需要安全储备粮食，必须给粮食降水达到安全水分方可储存。

[0003] 目前世界粮食烘干的通用方式是采用立式粮食烘干塔。其热源一般来自燃煤、燃油、燃稻壳、秸秆，燃料经热风炉燃烧产生热风，将粮食投入后，将热风通入烘干塔，使水分蒸发，粮食中的水分降低。

[0004] 这种烘干方式缺点较多：

[0005] 1. 燃料燃烧后的烟气一般 150℃左右，直接排入大气，热的烟气没有利用，产生能源浪费。

[0006] 产生的加热用热风穿过粮堆时间较短，一般在一秒钟左右，换热不彻底，交换后带有余温的空气直接排入大气造成能源浪费，加工成本高。

[0007] 同时烘干炉从大气中抽取温度较低的空气进行加热。以我北方为例，烘干季节一般在寒冷的冬季，室外温度在 -20℃左右，抽取 -20℃空气进行加热，热交换后又把零上 40℃左右的气体排入大气中，浪费严重。

[0008] 传统的塔式烘干热风需要穿透 60-80cm 粮堆，热风穿过粮堆时会产生很大阻力，能量损失较大。

[0009] 传统的塔式烘干运行能耗非常大，日烘干 500T 烘干塔其总功率为 255kw， 全部为运行功率，主要用在风机、提升机上，并没有产生烘干用热量。

[0010] 塔式烘干机高度一般在 20m 以上，须用提升机提升粮食，会对粮食产生一定的破碎作用，降低粮食品质。

[0011] 塔式烘干由于高度较高，并且塔内因工艺要求需存放较多粮食，日处理 500T 烘干塔需存 200T 粮食，因此烘干塔基础要求较高，造价较贵，同时提升机也需要基础。

[0012] 塔式烘干机体积较大，安装运输费用较高。

[0013] 传统的烘干塔操作工序较复杂，操作不好容易发生火灾，每年都有火灾事故发生。

[0014] 传统的塔式烘干机产量适应范围小，最佳适应范围为日产 500T 到日产 100T。大于或小于该范围，价格都会偏高，而且日产量大于 500T 的烘干塔很难做到。

[0015] 发明内容：

[0016] 本发明的目的是提供一种解决上述问题的新型的烘干设备，降低造价，节约能源，减少温热气体排放，降低干燥成本的振动式层流粮食烘干机。

[0017] 本发明的目的是这样实现的：

[0018] 振动式层流粮食烘干机，其组成包括：带有减震装置的箱体，所述的箱体上具有热

风进气口和出气口，所述的箱体上具有进料口和出料口，所述的箱体内装有振动料床，所述的振动料床上方为物料室下方为加热室，所述的进料口和出料口与所述的物料室联通，所述的热风进气口和出气口与所述的加热室联通，所述的箱体的主体是长方体，所述的进料口和所述的出料口分别在所述的箱体的两端，所有所述的振动料床的进料端均在所述的进料口的下方，所有所述的振动料床的出料端均在所述的出料口的上方，当振动料床的数量多于一个时，所述的箱体内安装的振动料床都是上下并行的。

[0019] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的振动料床为 1-15 层，所述的振动料床之间装有隔气板，将振动料床之间分割成互相不连通的 2个空间，即物料室和加热室，所述的物料室和加热室高度分别小于 20cm。

[0020] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的隔气板上面装有回流隔板，回流隔板与振动料床相接触，将气体的路线规矩成迂回曲线，使加热更均衡，所述的回流隔板长度不小于隔板所在位置料床宽度的 60%，所述的回流隔板上带有扰流孔，所述的隔气板朝向粮食一侧具有远红外涂层。

[0021] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的振动料床具有一组通孔，所述的振动料床的长度 2 米以上。

[0022] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的箱体上具有降温风入口和出口，所述的降温风入口和出口位于出料口一侧。

[0023] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的热风进气口位于所述的出料口一侧，所述的出气口位于所述的进料口一侧，形成粮食和气流逆向流动，所述的出气口与热风炉的空气进口连通 / 或者所述的进气口与热风炉的排烟口连接。

[0024] 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的箱体上具有排潮孔，所述的振动料床上具有阶梯状翻料台和 / 或所述的振动料床具有 1-15 度倾角。

[0025] 一种振动式层流粮食烘干机组，其组成包括 ：一组上述的振动烘干机，前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口对应，前一台所述的振动烘干机的进气口和下一个所述的振动烘干机的出气口之间通过管路联通。

[0026] 所述的振动式层流粮食烘干机组，前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口之间装有缓苏仓。

[0027] 所述的振动式层流粮食烘干机组，最后一个所述的出气口与热风炉的空气进口连通 / 或者第一个所述的进气口与热风炉的排烟口连接 ； 最后一个所述的振动式粮食烘干机的所述的箱体上具有降温风入口和出口，所述的降温风入口和出口位于出料口一侧。

[0028] 有益效果 ：

[0029] 1. 本发明采用层流技术将粮食分层摊薄烘干，热交换效果明显，采用长料床加热技术，粮食与料床接触时间可长达几十秒甚至数分钟，延长粮食与加热料床接触， 换热时间长，换热充分。粮食与热气体逆向流动可使高温气体与本层粮食充分接触，而出口处低温气体与温度较低粮仓接触可以保证气体与粮食交换充分，交换介质之间温差均衡。本发明空气无需穿过厚厚的粮堆，只需要在加热室中流动，因此阻力较小，风机耗能较低。本发明烘干过程中无需储存大量粮食，加之自身重量较轻，高度较低，因此不需设立防冻基础，可节约基础建设费用。粮食进口处是设备的低温区，粮食和气体的温度都处于最低点，加热气体的热能得到最大限度利用，空气热排放低，节能减排效果好。

[0030] 传统的塔式烘干机对于日产量大于 500T 的要求很难实现，对于日产量小于 100T 的农用小型烘干机制作起来又很不经济，产量要求有很大的局限性，本发明采用分层烘干，料床层数和宽度可以根据需要进行调整，产量界限宽泛，适用性强，具有很大的灵活性，根据振动料床的层数和运行速度不同，既可制成满足日产量上千吨要求的设备又可制成满足日产量几十吨农户家庭使用的设备，彻底解决了农户烘干的难题。

[0031] 振动料床之间分布有隔气板使每个干燥单元互为独立，可以在同一机组上烘干不同水分不同品种的粮食，也可关闭一组中一个或几个料床，调整产量。对于室外温度较高，粮食原始水分不是太高，且产量要求较大时，烘干用热风温度不必选择太高，因此不必循环使用。振动床开孔后利于粮粒与热风换热。

[0032] 隔气板带有保温层可避免隔气板下部空气被加热流入大气中损失能量。

[0033] 箱体上的排潮孔可使粮食产生的水汽及时排出箱体，避免结霜回滴。翻料台可使粮食翻转，使粮粒更加均匀地接触加热的振动料床，加热均匀，通过改变振幅、床面倾角，可以调整粮食流速、厚度和流量，达到最佳烘干效果。

[0034] 在出料端设立降温段，使粮食降温，达到环境温度。降温同时可使粮食进一步降水，温度降低后利于粮食储存。

[0035] 在粮食水分较大或者加热气体温度较低时时，烘干机可串联使用，在粮食水分较小同时要求产量较大时，可并联使用，依不同品种、水分，采用并联或者串联办法达到最佳烘干效果。

[0036] 缓苏仓可以使粮食表面温度渗入内部，使粮食内外温度达到均衡，利于水分析出。

[0037] 特殊情况可根据进风温度以及粮食水分情况将热加热气体串联使用，达到节能效果。当烘干机串联使用时，可在串联中最后一台出料端设立降温段，使粮食降温达到环境温度，降温后利于粮食储存，降温的同时也可以进一步降低水分。

[0038] 可以利用烟气加热，使得鼓风机利用烘干机排出的温热气体，节省大量的热能。

[0039] 本发明在不通入加热气体、通入冷风或者常温风的时候作为晾米机使用。

[0040] 附图说明：

[0041] 图 1 是振动式层流粮食烘干机的结构示意图。

[0042] 图 2 是本产品的俯视图。

[0043] 图 3 是本产品的 A-A 剖面图。

[0044] 图 4 是本产品的振动式层流粮食烘干机组一种组装结构示意图。

[0045] 图 5 是图 4 的俯视图。

[0046] 图 6 是本产品的振动式层流粮食烘干机组另一种组装结构示意图。

[0047] 图 7 是本产品的振动式层流粮食烘干机组另一种组装结构示意图(俯视图方向)。

[0048] 图 8 是带有排潮孔的振动式层流粮食烘干机的结构示意图。

[0049] 图 9 是带有冷却段的振动式层流粮食烘干机的结构示意图。

[0050] 图 10 是图 9 的俯视图。

[0051] 图 11 是图 9 的 B-B 剖面图。

[0052] 具体实施方式：

[0053] 实施例 1 ：

[0054] 振动式层流粮食烘干机，其组成包括：带有减震装置的箱体 1，所述的箱体 1 上具

有热风进气口 2 和出气口 3，所述的箱体上具有被加热粮食的进料口 4 和出料口 5，所述的箱体内装有振动料床 6，所述的振动料床上方为物料室 7 下方为加热室 8，所述的进料口和出料口与所述的物料室联通，所述的热风进气口和出气口与所述的加热室联通。

[0055] 被加热粮食从进料口 4 进入到振动料床 6 上面以后，振动料床将被加热粮食向出料口方向输送，输送过程中通过振动料床炒热并翻动，使得被加热粮食均匀的与加热体 -- 振动料床接触，使水分蒸发，粮食被干燥。加热用的气体从进气口进入后在振动料床 6 的下方将其加热。

[0056] 实施例 2 ：

[0057] 实施例 1 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的振动料床为 1-15 层，以 5-10 层为多见，所述的振动料床之间装有隔气板 9，将振动料床之间分割成互相不连通的 2个空间，物料室和加热室。物料室中流淌的是被加热被干燥的粮食，加热室中流淌的是加热气体。所述的物料室和加热室高度一般 10 公分左右，水分大的 5 公分，都不小于 20cm，特种情况下一般不超过 35 公分。

[0058] 实施例 3

[0059] 实施例 2 所述的振动式层流粮食烘干机，所述的隔气板上面装有回流隔板 10，回流隔板高度上与振动料床相接触，将气体的路线规矩成迂回曲线，使加热更均衡。所述的回流隔板长度不小于隔板所在位置料床宽度的 60%，所述的回流隔板上带有扰流孔，以避免死角。所述的振动料床的长度 2 米以上。所述的隔气板朝向粮食一侧具有远红外涂层，所述的远红外涂层位于出料口一侧。

[0060] 所述的隔气板朝向粮食一侧具有远红外涂层，当加热室 8 的温度达到远红外材料释放温度的时候，通过远红外线对粮食加热。

[0061] 实施例 4

[0062] 上述的振动式层流粮食烘干机，当采用的是清洁的加热气体，可以选用在所述的振动料床具有一组通孔的料床。加热气体的出气口联通到热风炉的进气口，将高于环境温度的热空气充分利用。

[0063] 本产品可以平铺布置，不必建造烘干塔需要的地基基础，节约了大量的成本。

[0064] 实施例 5 ：

[0065] 上述的振动式层流粮食烘干机，所述的箱体上具有降温风入口 11 和出口 12，所述的降温风入口和出口位于出料口一附近，分置于箱体的两侧，使粮食降温达到储存温度。

[0066] 实施例 6 ：

[0067] 上述的振动式层流粮食烘干机，所述的热风进气口位于所述的出料口一侧，所述的出气口位于所述的进料口一侧，形成粮食和气流逆向流动保证热空气和粮食之间的温差，保证在粮食进口处到出口处温度逐渐升高。对于热风炉组在利用热风炉排烟气加热时，所述的进气口与热风炉的排烟口连接。

[0068] 实施例 7 ：

[0069] 上述的振动式层流粮食烘干机，当具有隔气板并且振动料床没有孔的情况下，所述的箱体上最好具有排潮孔 12。以减少潮气集中，提高干燥效果。

[0070] 所述的振动料床上具有阶梯状翻料台。

[0071] 所述的振动料床具有 1-15 度倾角。

[0072] 实施例 8

[0073] 一种振动式层流粮食烘干机组，其组成包括：将上述的多个振动烘干机的可以采用串联方式连接，前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口对应，前一台所述的振动烘干机的进气口和下一个所述的振动烘干机的出气口之间通过管路联通。

[0074] 实施例 9 ：

[0075] 上述的振动式层流粮食烘干机组，为了使得粮食表面和内部的温度一致，前一台所述的振动烘干机的出料口和下一个所述的振动烘干机的进料口之间装有缓苏仓。使得粮食的内部和外部的温度更均衡，下一步烘干更有效。

[0076] 实施例 10 ：

[0077] 上述的振动式层流粮食烘干机组，最后一个所述的出气口与热风炉的空气进口连通或者第一个所述的进气口与热风炉的排烟口连接。做烟气返回利用。

[0078] 最后一个所述的振动式粮食烘干机的所述的箱体上具有降温风入口和出口，所述的降温风入口和出口位于出料口一侧。

[0079] 效果和理由如上面实施例所述。

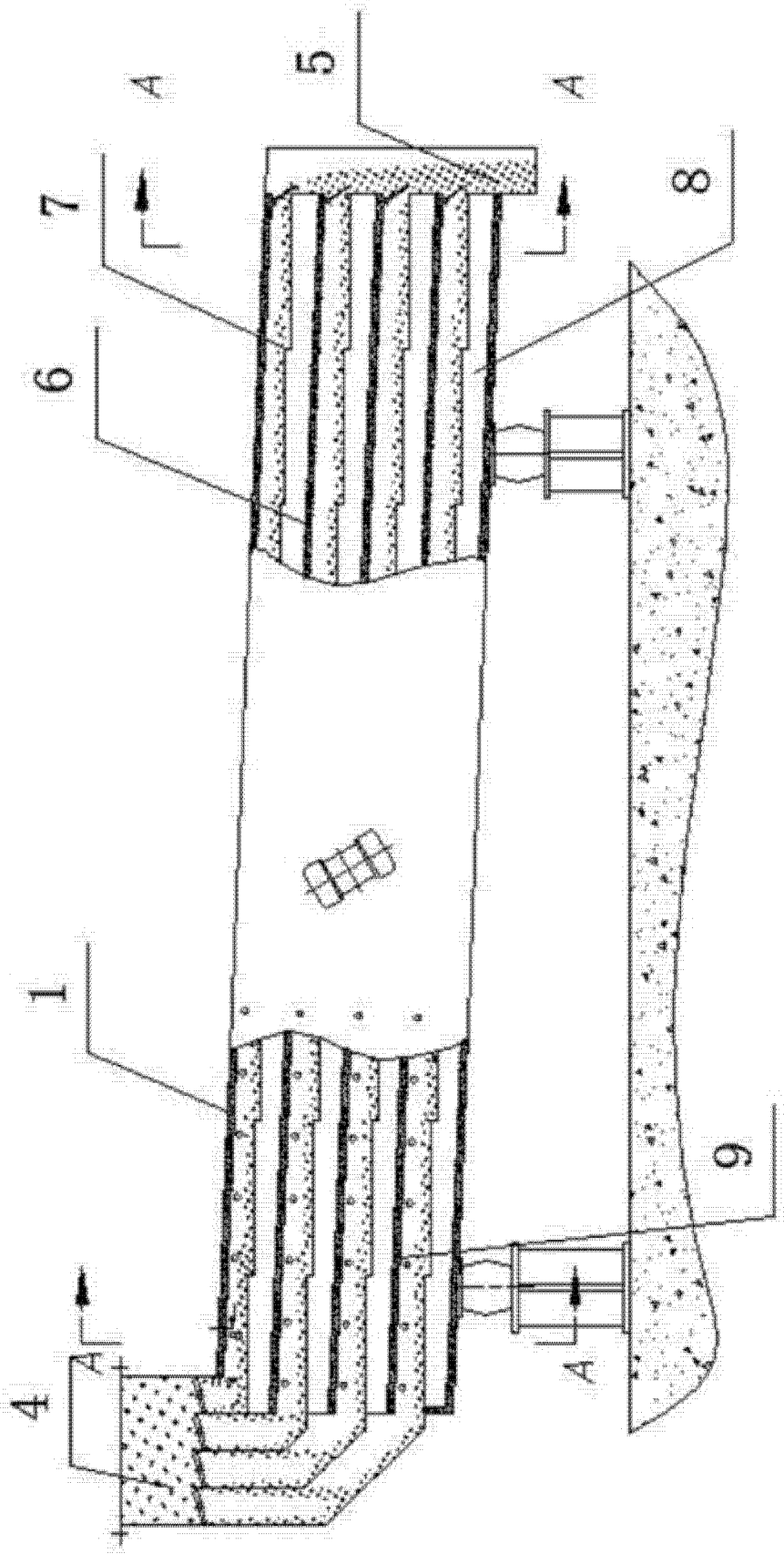


图 1

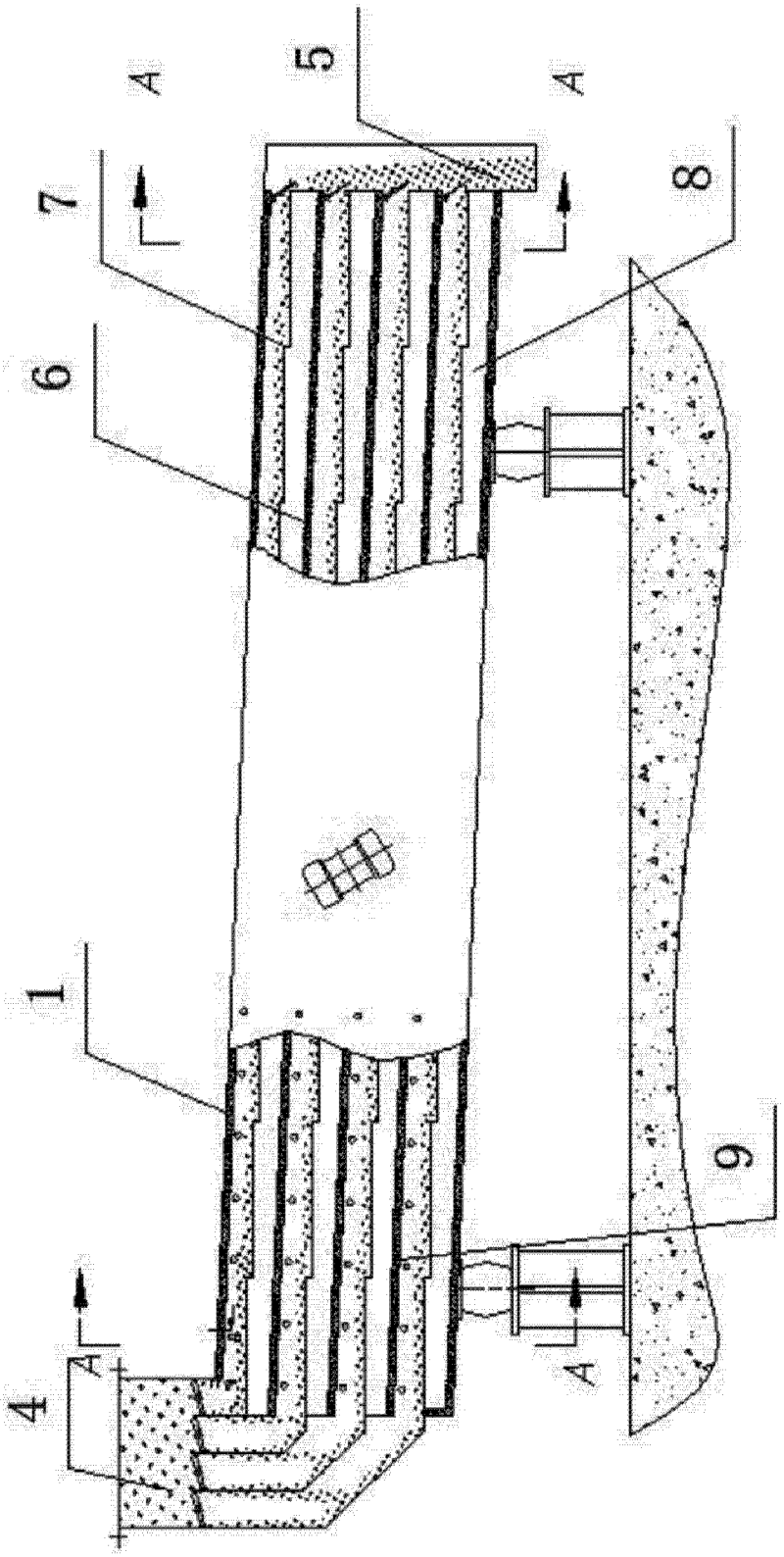


图 2

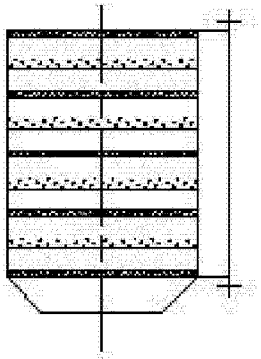


图 3

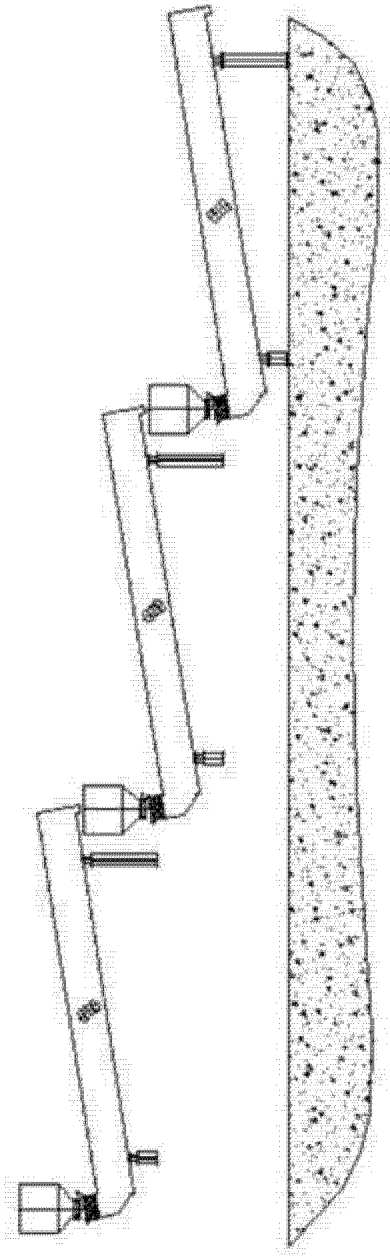


图 4

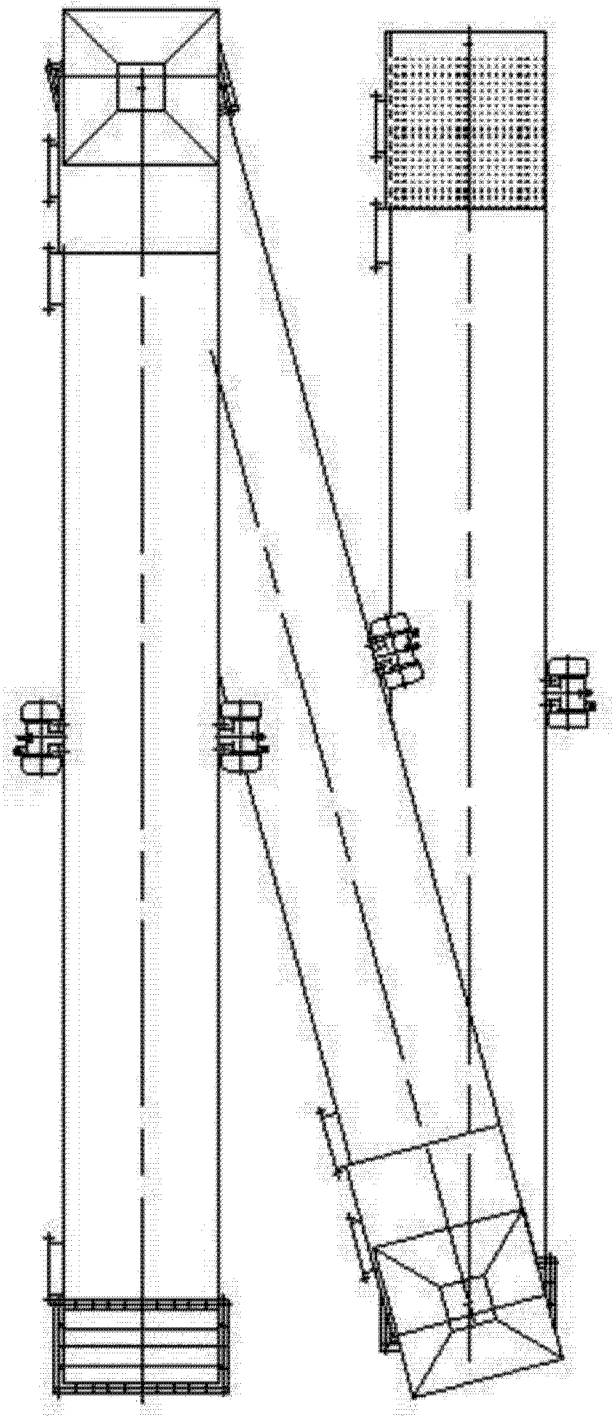


图 5

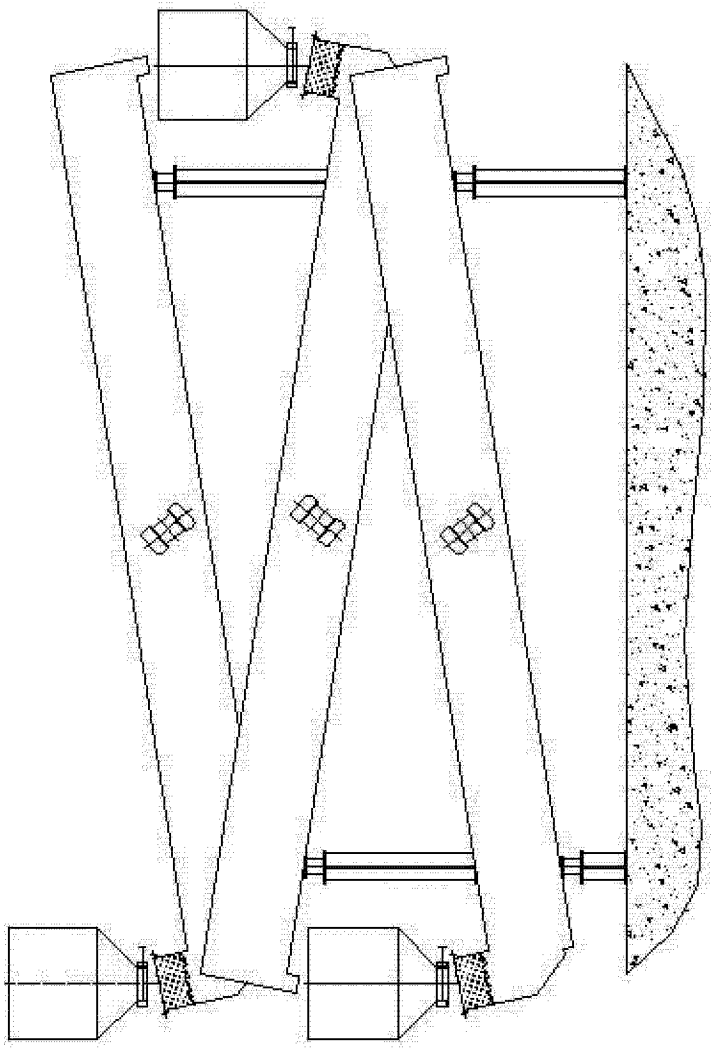


图 6

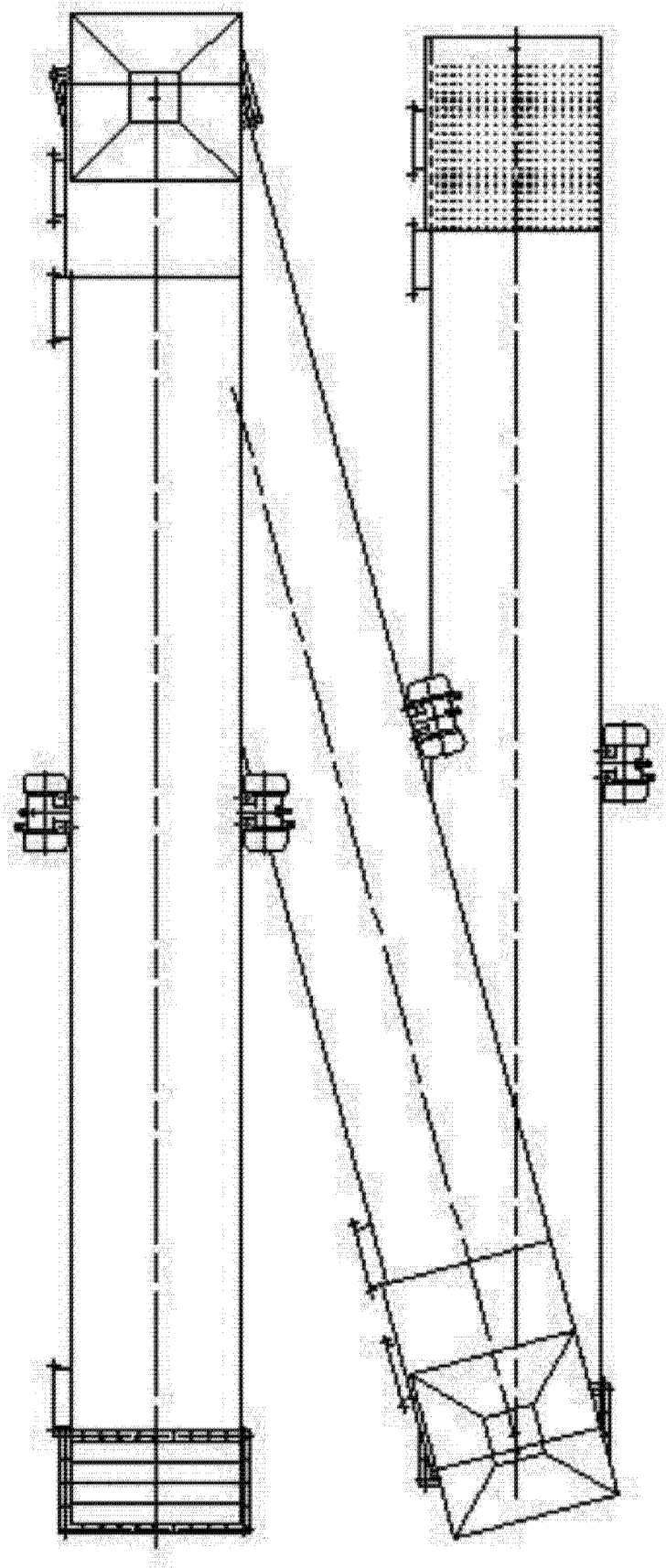


图 7

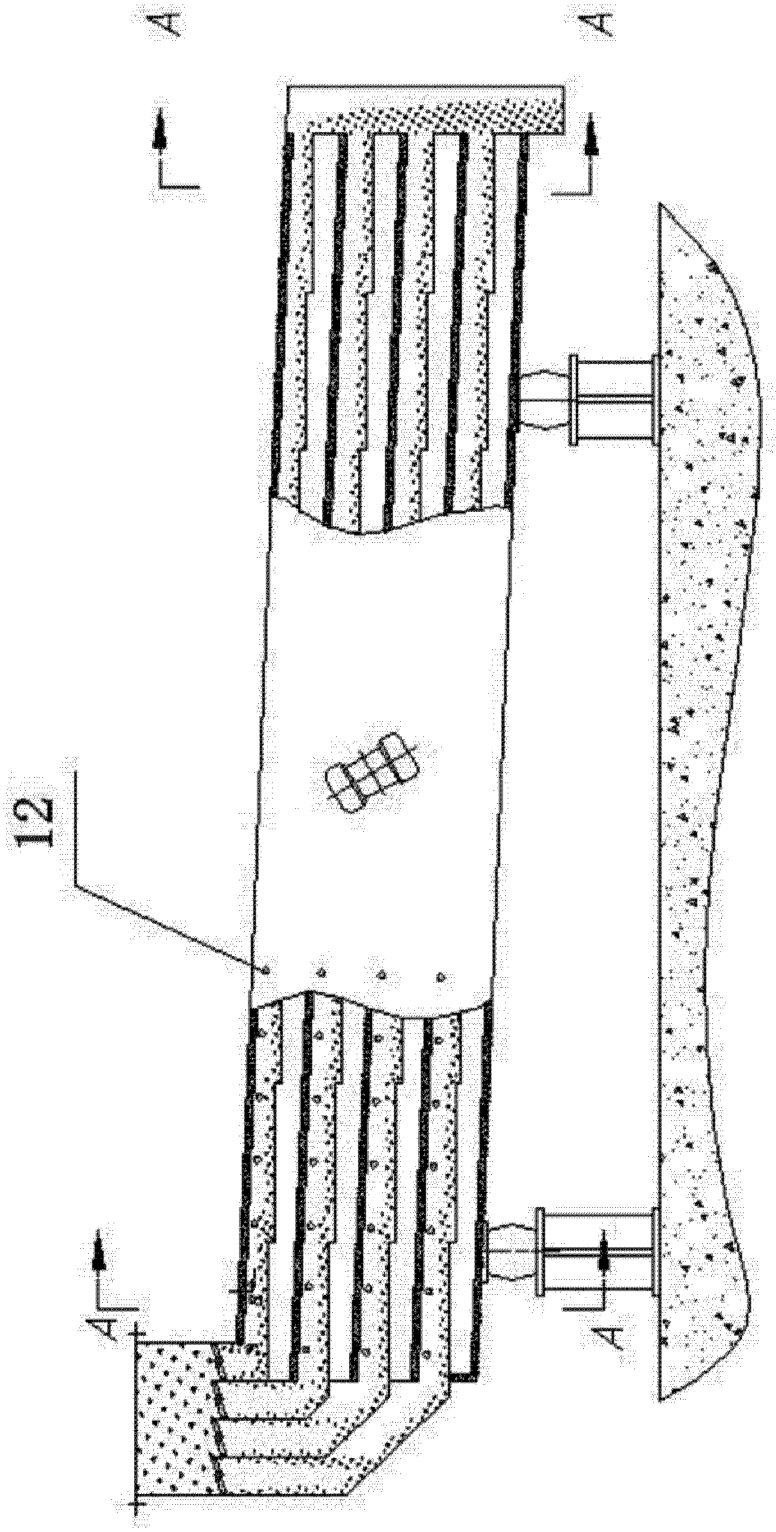


图 8

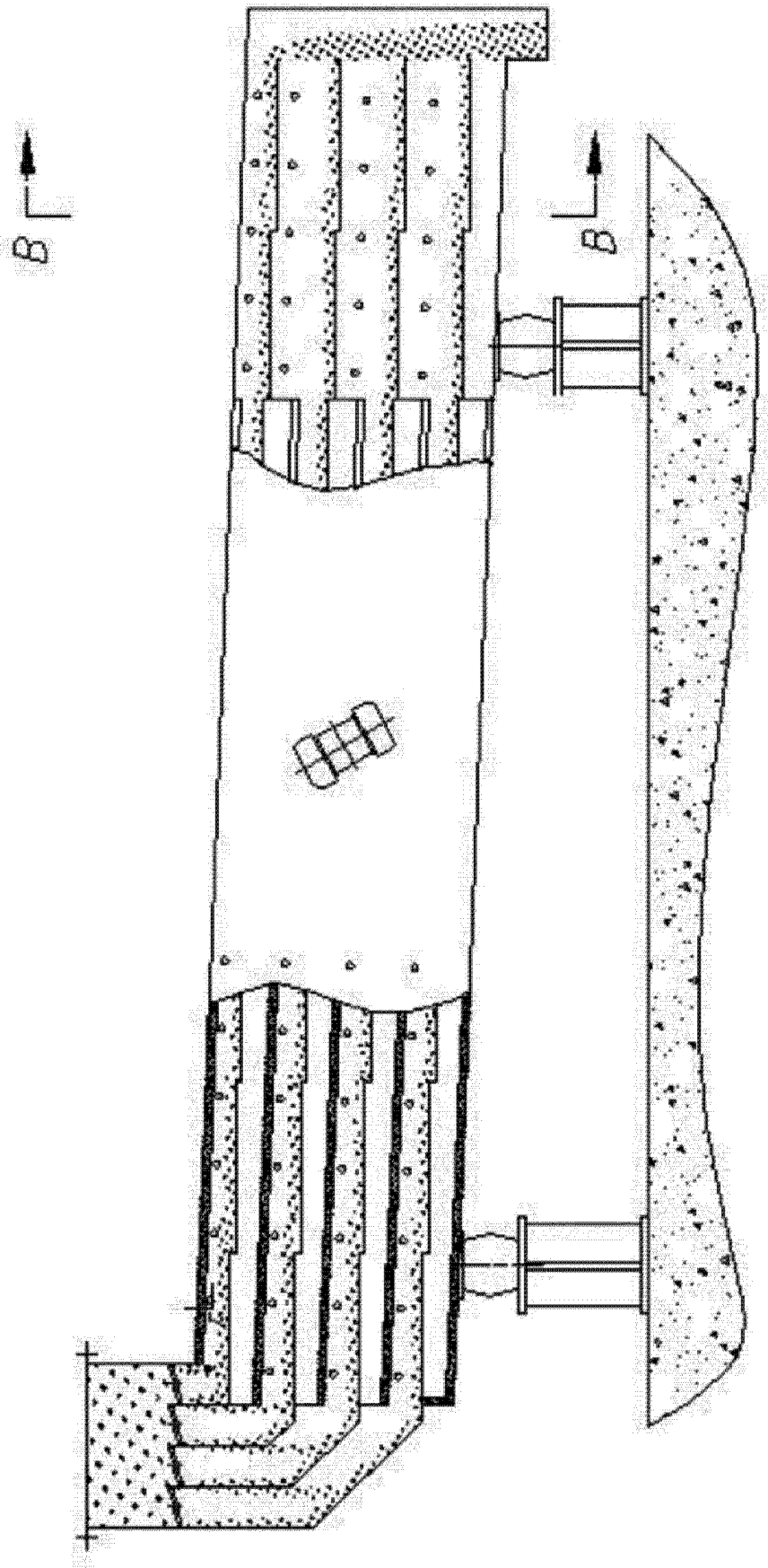


图 9

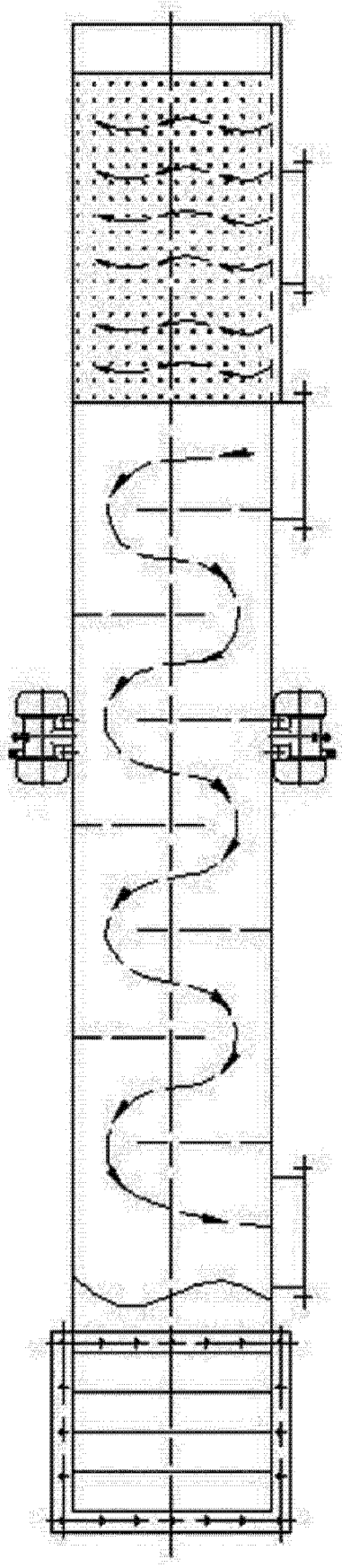


图 10

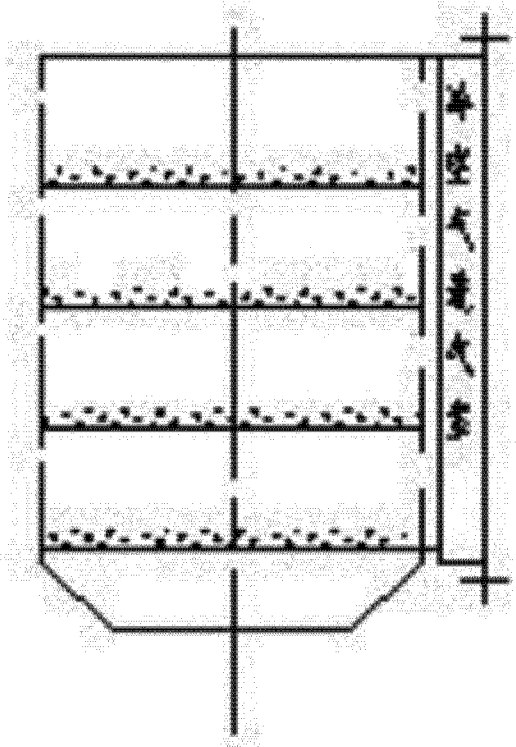


图 11