



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104132525 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410397432.0

(22)申请日 2014.08.13

(73)专利权人 北京广厦环能科技股份有限公司  
地址 102200 北京市昌平区科技园区超前路9号B座2097室

(72)发明人 韩军 侯婷婷 刘浩 王凤林

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332  
代理人 胡彬 张海英

(51)Int.Cl.

F26B 17/16(2006.01)

F26B 23/10(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 201207887 Y,2009.03.18,全文.

CN 202403569 U,2012.08.29,全文.

CN 203487094 U,2014.03.19,全文.

CN 103353246 A,2013.10.16,

CN 2488025 Y,2002.04.24,

CN 203443436 U,2014.02.19,

CN 204085115 U,2015.01.07,权利要求1-

10.

DE 2645835 A1,1978.04.06,全文.

EP 2647935 A1,2013.10.09,全文.

WO 2014/083366 A1,2014.06.05,全文.

CN 2357303 Y,2000.01.05,全文.

CN 2529174 Y,2003.01.01,全文.

审查员 吕梦梦

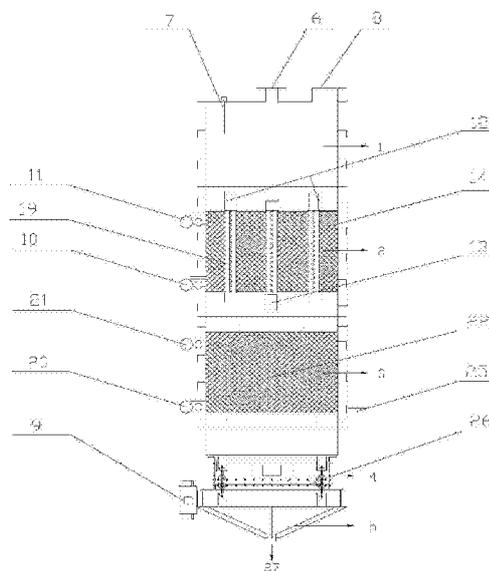
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

粉体物料干燥冷却一体化设备

(57)摘要

本发明涉及一种粉体物料干燥冷却一体化设备,是为了解决粉体物料干燥和冷却分别在不同设备中完成带来较高的能耗、设备的占地面积较大而设计的。该设备是一种立式结构,由上而下依次为进料箱、干燥箱、冷却箱以及出料箱。进料箱顶部设置有进料口,干燥箱上有加热流体进口管和加热流体出口管以及横流空气进口管与横流空气出口管以及有加热流体流通的干燥箱换热板片,冷却箱上有冷却水进水管和冷却水出水管以及有冷却水流通的冷却箱换热板片,出料箱有出料口,本发明可以实现粉体物料在换热板片内的干燥及冷却需求,具有较小的占地面积,较高的换热效率。



1. 一种粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:设备呈立式结构,包括由上而下设置的进料箱、干燥箱、冷却箱和出料箱;

所述进料箱设置有进料口;所述出料箱设置有出料口;

所述干燥箱上设置有加热流体进口总管和加热流体出口总管,以及有加热流体流通的干燥箱换热板片;

所述干燥箱上还设置有横流空气进口总管和横流空气出口总管;

所述冷却箱上设置有冷却水进口总管和冷却水出口总管,以及有冷却水流通的冷却箱换热板片;

所述干燥箱的加热流体采用水蒸汽时,从干燥箱流出的蒸汽冷凝水,其高温段用来预热干空气,得到所述干燥箱需要的横流空气;低温段经系统循环水冷却,得到所述冷却箱用的冷却水;

所述干燥箱设置有多个间隔排列的所述干燥箱换热板片,所述干燥箱换热板片为波面板结构,且每个所述干燥箱换热板片均连接有加热流体进口管以及加热流体出口管;所述加热流体进口管与所述加热流体进口总管相连,所述加热流体出口管与所述加热流体出口总管相连;

所述干燥箱还包含与所述横流空气进口总管相连通的横流空气进口稳压室和与所述横流空气出口总管相连通的横流空气出口稳压室;

所述横流空气进口稳压室和所述横流空气出口稳压室均有一对相对放置的垂直于所述干燥箱换热板片表面的空气透风侧。

2. 根据权利要求1所述的粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:所述冷却箱设置有多个间隔排列的所述冷却箱换热板片,所述冷却箱换热板片为波面板结构,且连接有冷却水进口管以及冷却水出口管;所述冷却水进口管与所述冷却水进口总管相连,所述冷却水出口管与所述冷却水出口总管相连。

3. 根据权利要求1所述的粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:所述进料箱设置有料位计;所述出料箱设置有振动电机;所述振动电机与所述料位计通过电控装置相连。

4. 根据权利要求1所述的粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:所述空气透风侧可由相对于水平方向倾斜的百叶窗,或者很多间隔排列的其它长组件结构组成,且长组件是多孔材料或金属筛网。

5. 根据权利要求1所述的粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:所述干燥箱换热板片与所述冷却箱换热板片错开布置。

6. 根据权利要求1所述的粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:所述出料箱分为上箱体和下箱体,两箱体之间软连接,外侧辅以铰链连接;所述出料箱下箱体通过螺栓连接出料斗,所述出料斗底部是所述出料口。

## 粉体物料干燥冷却一体化设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及粉体物料的干燥及冷却装置,尤其涉及一种粉体物料的干燥冷却一体化设备,属于节能环保技术领域。

### 背景技术

[0002] 在工业生产中,粉体物料作为一种重要的原料或者产品,在入库包装前往往需要对其进行干燥或冷却处理,干燥是为了除去粉体物料中含有的微量水分,冷却是为了确保粉体物料在包装时具有足够低的温度,以免发生物料的吸湿、结块和粉化现象。

[0003] 在粉体物料的干燥、冷却过程中,一般是物料先经干燥设备干燥除水后,再进入冷却工段进行冷却处理,干燥和冷却分别在不同的设备中完成,因此不但带来较高的能耗,而且设备的占地面积较大,投资成本也相应增加;目前市场上常用的固体物料干燥设备主要是干燥机,干燥机不但占地面积大,且对于能源的利用率很低;粉体流冷却器作为一种新型的粉粒冷却设备,具有换热效率高、能耗低以及占地面积小等优点,但其不具备干燥的功能。因此寻求一种同时具备干燥和冷却功能、且占地面积小、能源利用率高的粉体物料换热装置具有重要的意义。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是提供一种粉体物料的干燥冷却一体化设备,该设备能够实现在一台设备中粉体物料的干燥及冷却需求,可保证物料含水率、排出温度符合要求,并且能够实现高效节能。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明涉及一种粉体物料干燥冷却一体化设备,其特征在于:设备呈立式结构,包括由上而下设置的进料箱、干燥箱、冷却箱和出料箱;

[0007] 所述进料箱设置有进料口;所述出料箱设置有出料口;

[0008] 所述干燥箱上设置有加热流体进口总管和加热流体出口总管,以及有加热流体流通的干燥箱换热板片;

[0009] 所述干燥箱上还设置有横流空气进口总管和横流空气出口总管;

[0010] 所述冷却箱上设置有冷却水进口总管和冷却水出口总管,以及有冷却水流通的冷却箱换热板片。

[0011] 进一步的技术方案是,所述干燥箱设置有多个间隔排列的所述干燥箱换热板片,所述干燥箱换热板片为波面板结构且每个所述干燥箱换热板片均连接有加热流体进口管以及加热流体出口管;所述加热流体进口管与所述加热流体进口总管相连,所述加热流体出口管与所述加热流体出口总管相连。

[0012] 进一步的技术方案是,所述干燥箱还包含与所述横流空气进口总管相连通的横流空气进口稳压室和与所述横流空气出口总管相连通的横流空气出口稳压室。

[0013] 进一步的技术方案是,所述冷却箱设置有多个间隔排列的所述冷却箱换热板片,

所述冷却箱换热板片为波面板结构且连接有冷却水进口管以及冷却水出口管；所述冷却水进口管与所述冷却水进口总管相连，所述冷却水出口管与所述冷却水出口总管相连。

[0014] 进一步的技术方案是，所述进料箱的顶部设置有料位计；所述出料箱设置有振动电机；所述振动电机与所述料位计通过电控装置相连。

[0015] 进一步的技术方案是，所述横流空气进口稳压室和所述横流空气出口稳压室均有一对相对放置的垂直于所述干燥箱换热板片表面的空气透风侧。

[0016] 优选的，所述空气透风侧可由相对于水平方向倾斜的百叶窗，或者很多间隔排列的其它长组件结构组成，且长组件可以是多孔材料、金属筛网以及其它方便气流均匀通过的结构。

[0017] 优选的，所述干燥箱换热板片与所述冷却箱换热板片错开布置。

[0018] 进一步的技术方案是，所述出料箱分为上箱体和下箱体，两箱体之间通过软连接相连，外侧辅以铰链连接；所述出料箱下箱体通过螺栓连接出料斗，所述出料斗底部是所述出料口。

[0019] 优选的，所述干燥箱加热流体采用水蒸汽时，从所述干燥箱流出的蒸汽冷凝水，其高温段用来预热干空气，得到所述干燥箱需要的横流空气；低温段经系统循环水冷却，得到所述冷却箱用的冷却水。

[0020] 优选的，所述干燥箱的加热流体采用导热油或其他热源时，则从干燥箱流出的加热流体，主要用来预热干空气，以得到所述干燥箱需要的横流空气。

[0021] 本发明的有益效果为：

[0022] (1)干燥和冷却的过程均为间接换热，即加热流体和冷却流体不与粉体物料直接接触，避免了物料与空气接触产生的二次污染；

[0023] (2)在干燥和冷却过程中，只需要振动电机就能够使粉体物料在设备内以整体流的形式通过换热面；而不需要大功率的风机将物料吹动，以形成流态化；与传统的粉体干燥和冷却设备相比，能耗非常低；

[0024] (3)在一台设备中实现了粉体物料的干燥与冷却两种功能；并且干燥装置和冷却装置采用上下布置的立式结构，不但可以充分利用垂直空间，而且使得平面占地面积较传统的分设备更小；

[0025] (4)干燥箱换热板片和冷却箱换热板片均采用波面板结构，增加了粉体物料与换热板片的接触面积，使得干燥和冷却效果更好，增加了能源的利用；

[0026] (5)通有加热流体的干燥箱换热板片使与之间接接触的粉体物料内部含有的水分蒸发出来，水分被横流空气带到箱体外，达到干燥的目的；通有冷却水的冷却箱换热板片对粉体物料进行间接冷却；

[0027] (6)振动电机的振动使完成干燥和冷却的粉体物料充分流出出料口，避免发生堵塞影响设备的工作效率。料位计用来计量进料箱的物料，保证进料速度适宜；

[0028] (7)冷却箱中的换热板片与干燥箱中的换热板片尽量错开布置，以利于物料的均匀分布；

[0029] (8)干燥箱和冷却箱之间建立了合理的热联合，使得热流体的余热得到了充分的利用，整体上起到了节能降耗的作用。

## 附图说明

[0030] 图1为设备结构示意图。

[0031] 图2为干燥箱内部结构示意图。

[0032] 图3为干燥箱内换热板片与空气稳压室装配示意图。

[0033] 图4为冷却箱内部结构示意图。

[0034] 图5为设备原理图视图。

[0035] 其中：1-进料箱；2-干燥箱；3-冷却箱；4-出料箱；5-出料斗；6-进料口；7-料位计；8-检查口；9-振动电机；10-加热流体进口总管；11-加热流体出口总管；12-横流空气进口总管；13-横流空气出口总管；14-干燥箱换热板片；15-加热流体进口管；16-加热流体出口管；17-横流空气进口稳压室；18-横流空气出口稳压室；19-空气透风侧；20-冷却水进口总管；21-冷却水出口总管；22-冷却箱换热板片；23-冷却水进口管；24-冷却水出口管；25-吹扫口；26-挠性接头；27-出料口；28-百叶窗结构。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0037] 该技术方案中，所述的“横流空气”指的是以与待干燥物料流动相垂直的方向穿过物料的热空气，其不具有与物料相同的流动方向。

[0038] 由图1所示，在本实施方案中，本发明所描述的是一种粉体物料的干燥冷却设备，所述的设备呈立式结构，包含筒形外壳，所述外壳由上到下依次为进料箱1、干燥箱2、冷却箱3以及出料箱4。

[0039] 由图1所示，所述进料箱1顶部设置有进料口6，进料口内设置有进料管道，粉体物料可通过该进料管道以溜管或其它输送方式进入到进料箱1中；所述进料箱1顶部还设置有料位计7与检查口8；所述料位计与振动电机9通过电控装置相连接。

[0040] 所述进料箱1下部为干燥箱2，用来除去物料中的水分，以干燥粉体物料。所述干燥箱2的一侧设置有加热流体（如过热蒸汽）的进口总管10和冷凝后加热流体（如冷凝水）的出口总管11，以及横流空气入口总管12和横流空气出口总管13；所述干燥箱2中设置有波面板结构的换热板片14，每个换热板片14上均设置有一个加热流体的进口管15和一个加热流体的出口管16；所述干燥箱中的进口稳压室17与出口稳压室18均有一副相对的，且垂直于换热板片14的空气透风侧，空气透风侧19是由相对于水平方向倾斜的横向百叶窗28组成，或者由很多间隔排列的长组件构成，长组件可以是多孔材料，金属筛网或其他方便气流均匀通过的结构。横流空气是对向穿过换热板片14，横流空气与加热流体之间是互相独立的，如图2和图3所示。

[0041] 所述干燥箱2下部连接的是物料冷却箱3，目的是将干燥后的粉体物料冷却至较低的温度，以便进行包装保存。所述冷却箱3上设置有冷却水进水总管20和冷却水出水总管21，所述冷却箱中设置有换热板片22，每个换热板片22上均设置有与冷却水进水总管20相连接的冷却水进口23和与冷却水出水总管21相连接的冷却水出口24，如图4所示。所述冷却箱上还设置有吹扫口25，以方便对冷却箱内物料进行吹扫。

[0042] 如图5所示，干燥箱2与冷却箱3之间存在热联合利用：当干燥箱2中的加热流体采

用水蒸汽时,由干燥箱2加热流体出口管11流出的冷凝产物,即冷凝水,其温度较高,可利用其高温段来预热干空气,以得到干燥箱2需要的横流空气;其低温段可通过与系统循环水进行热交换,得到冷却箱3需要的冷却水(冷凝水)。

[0043] 所述冷却箱3下部连接的是出料箱4,所述出料箱4通过挠性接头26连接槽钢,并通过槽钢连接出料斗5;所述出料斗5底部设置有出料口27;所述槽钢上设置有振动电机9,该振动电机9与进料箱1中的料位计7通过电控装置相连接。

[0044] 在实际工业应用中,当设备处于工作状态时,加热流体流经干燥箱中的换热板片内,冷却水流经冷却箱中的换热板片内;横流空气由干燥箱中的进口稳压室流入,经过进口稳压室透风侧吹向干燥箱换热板片之间的物料,随后进入横流空气出口稳压室,并由该稳压室出口流出。

[0045] 粉体物料由该设备上部的物料进口6进入到进料箱1中,由进料箱1进入到干燥箱2中。在干燥箱2中,加热流体(过热蒸汽)通过加热流体入口总管10传输到每个换热板片14上的加热流体进口15,加热流体在换热板片14内流动,粉体物料在换热板片14之间以重力的作用流动,加热流体与粉体物料间接接触,并将后者加热至一定温度,使其内部含有的水分蒸发出来,然后由入口稳压室17内的横流空气(热空气)对粉体物料进行吹扫,使物料中的湿气随热空气吹扫流入出口稳压室18,如此,从干燥箱2出来的粉体物料便具有较高的温度以及符合要求的含水量。

[0046] 由干燥箱2出来的粉体物料进入到冷却箱3中,在冷却箱3中,冷却水由冷却水进水总管20引入,然后通过每个换热板片22上的冷却水进口23流入换热板片22内,与换热板片22间的粉体物料进行间接接触,热交换后由换热板片22上的冷却水出口24流出,经冷却水出口总管21排出系统。为使物料在冷却箱中被充分冷却,物料经冷却箱3进入出料箱4后会在出料板上逐渐堆积成一定高度直至料位计7触发振动电机9,带动出料箱4下箱体震动,使得物料从出料板间隙流入出料斗5并由粉体出料口27流出系统,进而进入后续包装工序。

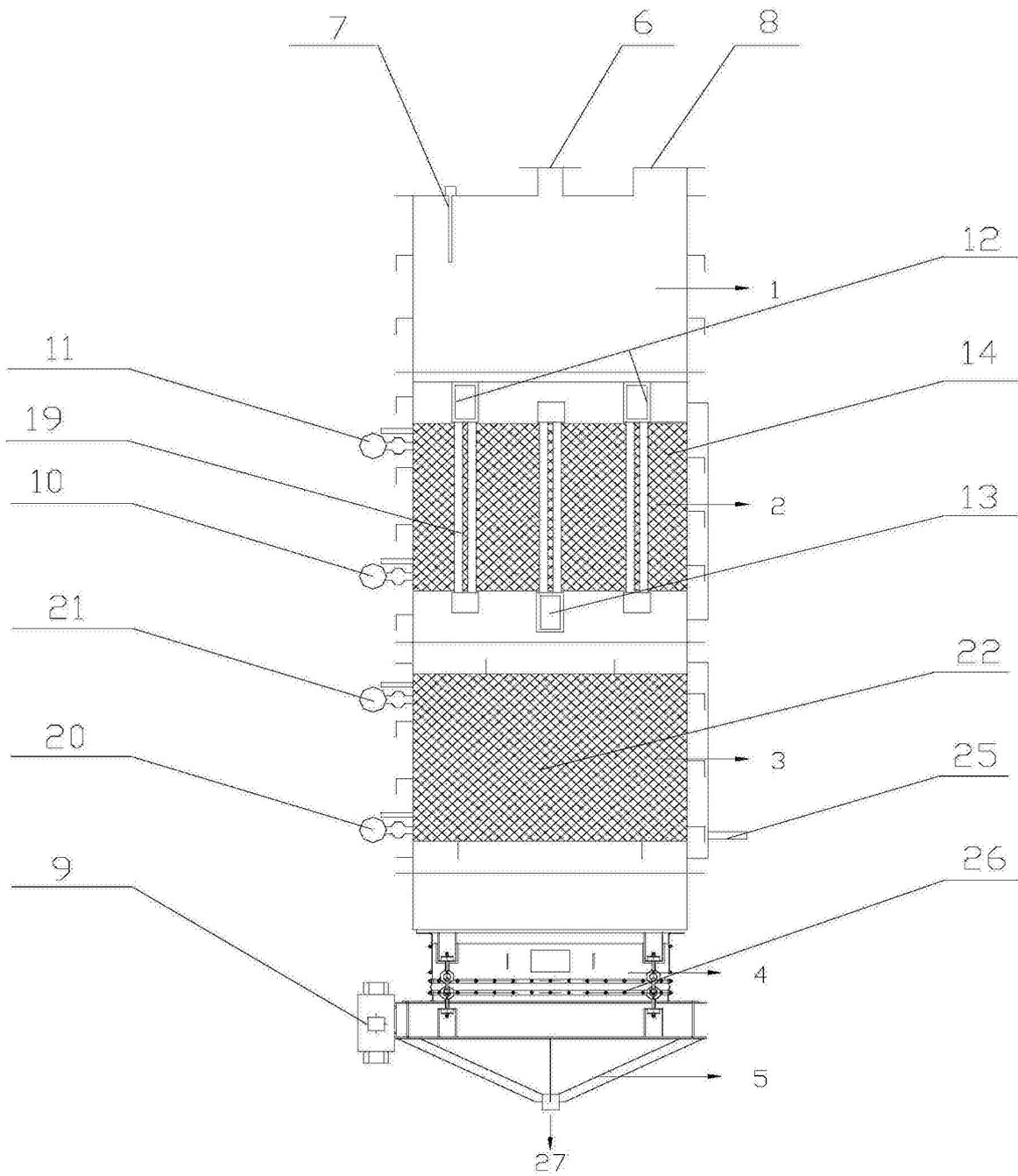


图1

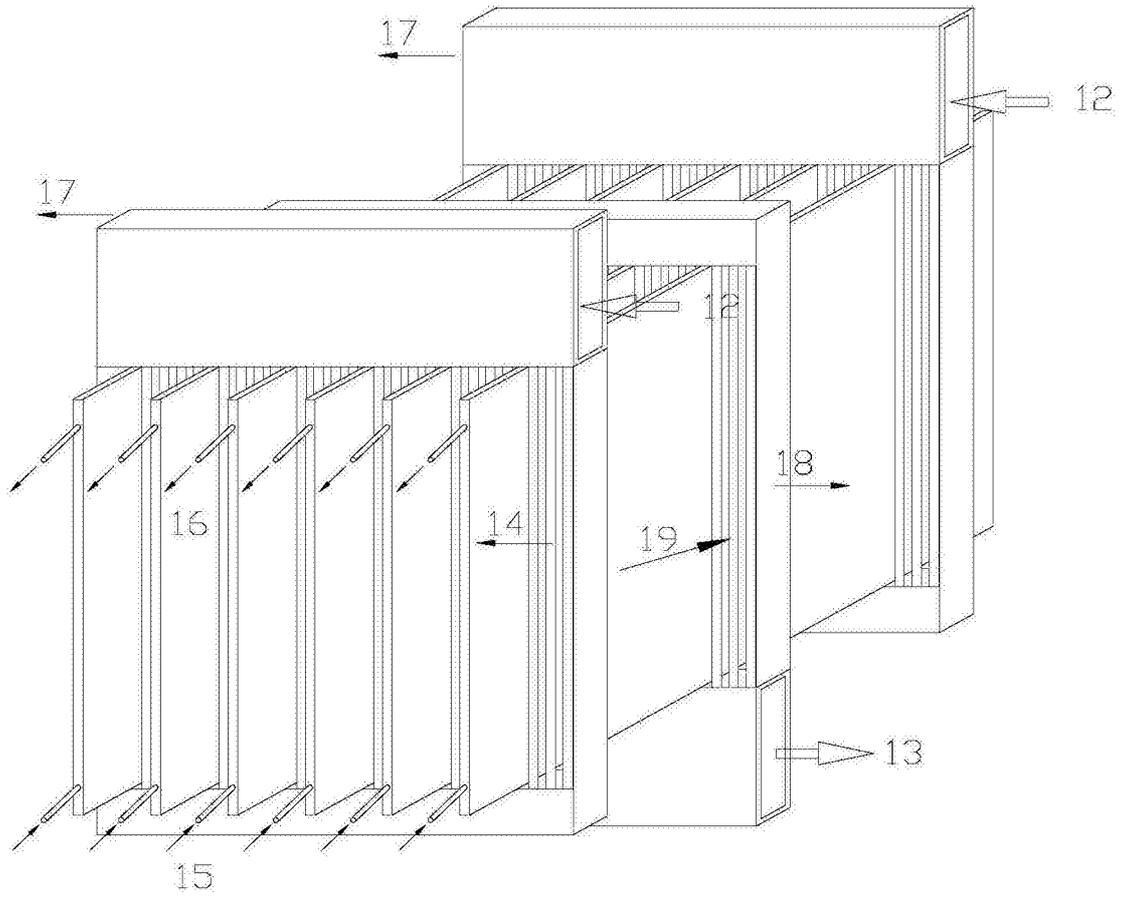


图2

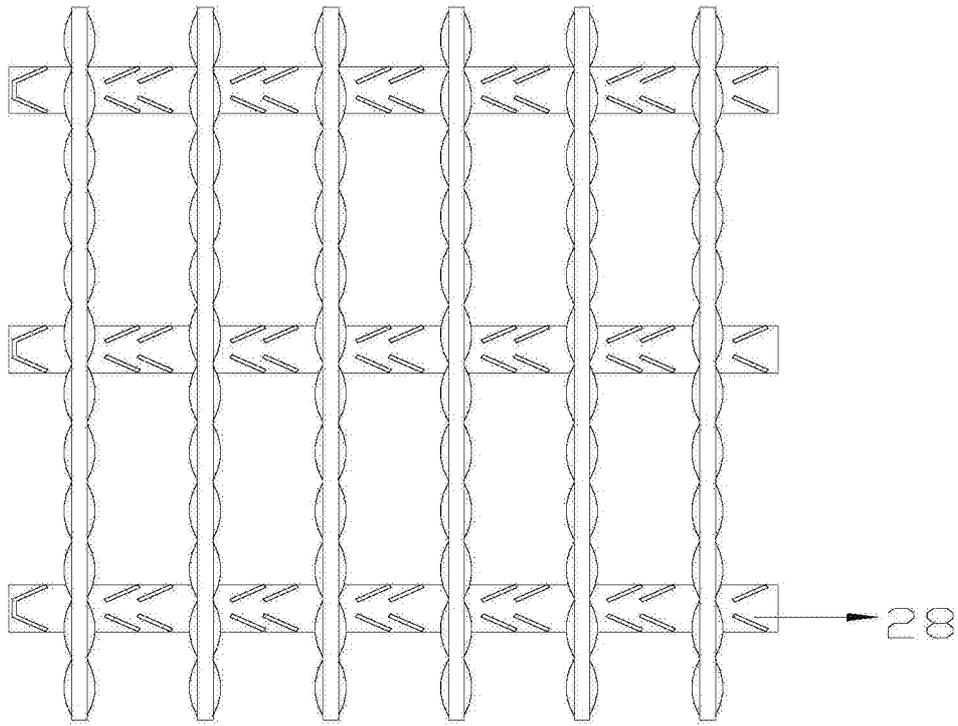


图3

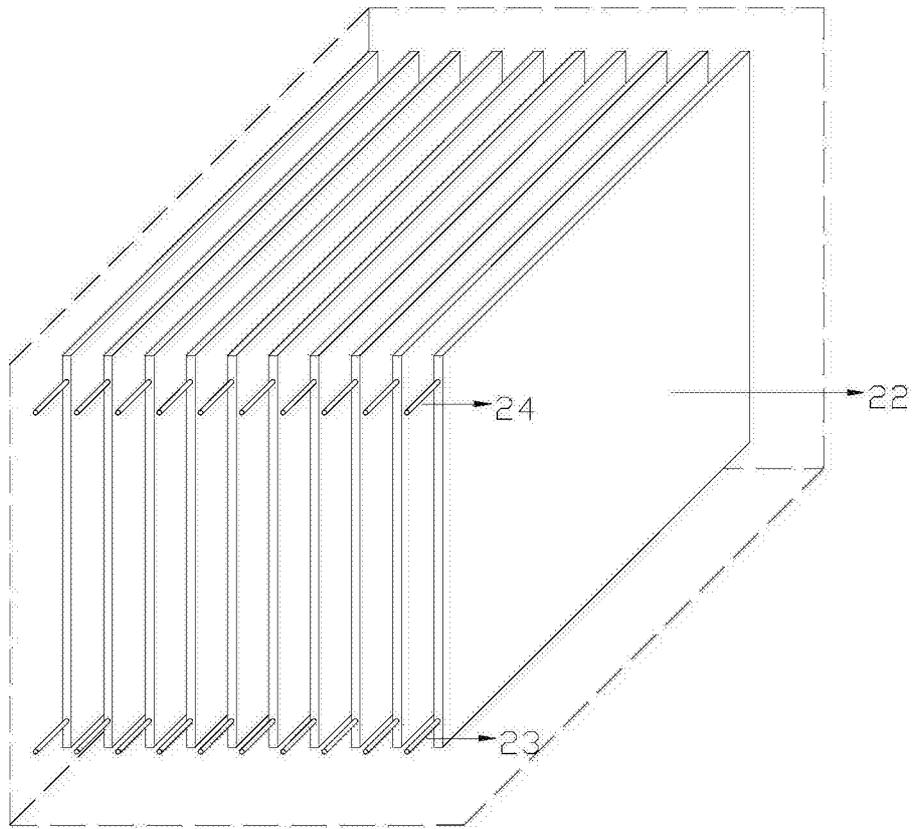


图4

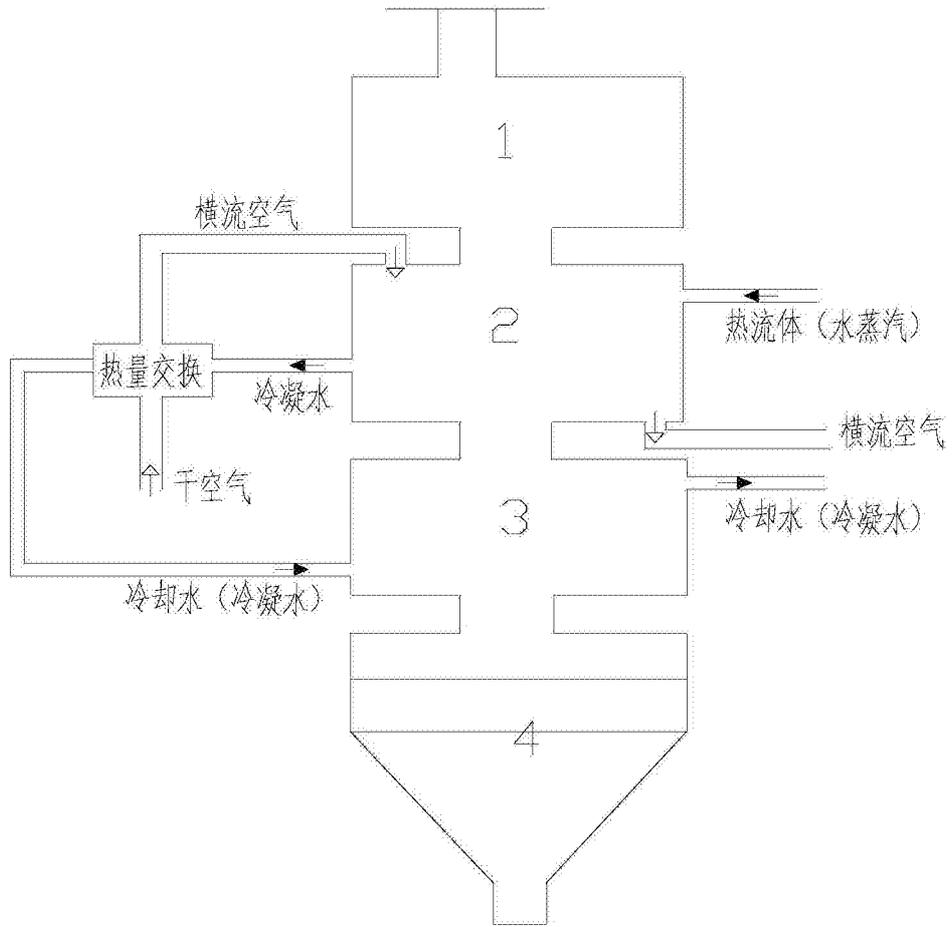


图5