



(45)授权公告日 2020.04.24

F26B 25/18(2006.01)

1. 一种盘式干燥装置,包括壳体(1),壳体(1)内部设置有若干层干燥盘(2),其特征在于,所述壳体(1)两侧设有蒸汽管道(12),所述干燥盘(2)内部为空,所述蒸汽管道(12)通过连接管与各干燥盘(2)内部相通,所述壳体(1)底部设有出料口(11),上部设有进料口(7)和热湿气出口(6),所述热湿气出口(6)通过管道与动力装置相连,所述动力装置回收热湿气并向壳体(1)内提供热量。

2. 根据权利要求1所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述动力装置为压缩机(14),能将热湿气回收压缩后由蒸汽管道(12)的进气口重新送入蒸汽管道(12)内。

3. 根据权利要求2所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,与所述蒸汽管道(12)的进气口一侧相对的另一侧具有出气口,所述出气口连接有高温热泵(15),所述壳体(1)底部设有高温干空气进口(16),所述高温热泵(15)将蒸汽管道(12)内的湿空气回收加热后输出干空气经由所述高温干空气进口(16)送入所述盘式干燥装置的壳体(1)内。

4. 根据权利要求3所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述干燥盘(2)中间开口,通过侧面的连接管与壳体(1)相连,所述壳体(1)内部纵向设有主轴(3),所述主轴(3)上连接有若干层耙杆(4)和耙叶(5),所述耙杆(4)和耙叶(5)位于干燥盘(2)上表面。

5. 根据权利要求4所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述耙叶(5)铰接在所述耙杆(4)上,能随所述干燥盘(2)的盘面上下浮动保持接触。

6. 根据权利要求4所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述干燥盘(2)分为大干燥盘和小干燥盘,所述大干燥盘和小干燥盘上下相间排列。

7. 根据权利要求6所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述大干燥盘上表面的所述耙叶(5)与所述大干燥盘上表面呈第一角度,所述小干燥盘上表面的所述耙叶(5)与所述小干燥盘上表面呈第二角度,所述第一角度使得在所述大干燥盘上的物料沿指数螺旋线向朝向落料口的内侧流动,所述第二角度使得在所述小干燥盘上的物料沿指数螺旋线向外侧流动。

8. 根据权利要求6所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述大干燥盘外边缘设有折流板(8),由壳体(1)底部的高温干空气进口(16)进入的干空气在所述大干燥盘、小干燥盘和折流板(8)的限制下自下而上沿着曲线路径流动。

9. 根据权利要求3所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述压缩机(14)的出风温度在100℃以上。

10. 根据权利要求3所述的一种盘式干燥装置,其特征在于,所述高温热泵(15)的出风温度在100℃以上。

一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及干燥设备领域,尤其涉及一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置。

背景技术

[0002] 盘式干燥机是在间歇搅拌传导干燥器的基础上,综合了一系列先进技术,经过不断改进而研制开发的一种多层固定空心加热圆形载料盘、转耙搅拌、立式连续的以热传导为主的干燥设备。这种干燥过程,就是将载热体通入各层空心圆盘内,以热传导的方式间接加热盘面上所放置的湿物料,在转动耙叶的刮耙作用下,使不断移动翻滚的物料内的湿份在操作温度下蒸发,其蒸汽随设备尾气排出,从而在设备底部连续地获取合格的干燥成品。

[0003] 目前国内的盘式干燥设备烘干过程中均排放大量的热湿气,不仅浪费大量的水和热量,而且烘干过程中排放的热湿气还可能夹带一些物料中的粉尘、有害物质等,也会对环境造成污染,而且这些盘式干燥设备本身也能耗高,蒸汽用量大,进而导致燃煤量持续增大,当前,我国大气污染形式十分严峻,以煤炭为主的能源消耗致使环境空气质量下降,雾霾现象频繁发生,减少烘干过程中的燃煤消耗可有效缓解对环境的破坏。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种盘式干燥装置,通过干燥盘内通入热介质加热和湿空气回用后通入热气相结合的方式干燥物料,热效率高,粉尘排放少,结合对气流路径和物料运行路径的合理规划,达到大幅度节能减排的效果。

[0005] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的。

[0006] 一种盘式干燥装置,包括壳体,壳体内部设置有若干层干燥盘,其特征在于,所述壳体两侧设有蒸汽管道,所述干燥盘内部为空,所述蒸汽管道通过连接管与各干燥盘内部相通,所述壳体底部设有出料口,上部设有进料口和热湿气出口,所述热湿气出口通过管道与动力装置相连,所述动力装置回收热湿气并向壳体内提供热量。

[0007] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述动力装置为压缩机,能将热湿气回收压缩后由蒸汽管道的进气口重新送入蒸汽管道内。

[0008] 如上所述的一种盘式干燥装置,与所述蒸汽管道的进气口一侧相对的另一侧具有出气口,所述出气口连接有高温热泵,所述壳体底部设有高温干空气进口,所述高温热泵将蒸汽管道内的湿空气回收加热后输出干空气经由所述高温干空气进口送入所述盘式干燥装置的壳体内。

[0009] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述干燥盘中间开口,通过侧面的连接管与壳体相连,所述壳体内部纵向设有主轴,所述主轴上连接有若干层耙杆和耙叶,所述耙杆和耙叶位于干燥盘上表面。

[0010] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述耙叶铰接在所述耙杆上,能随所述干燥盘的盘面上下浮动保持接触。

[0011] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述干燥盘分为大干燥盘和小干燥盘,所述大干燥盘和小干燥盘上下相间排列。

[0012] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述大干燥盘上表面的所述耙叶与所述大干燥盘上表面呈第一角度,所述小干燥盘上表面的所述耙叶与所述小干燥盘上表面呈第二角度,所述第一角度使得在所述大干燥盘上的物料沿指数螺旋线向朝向落料口的内侧流动,所述第二角度使得在所述小干燥盘上的物料沿指数螺旋线向外侧流动。

[0013] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述大干燥盘外边缘设有折流板,所述小干燥盘内边缘设有折流板,由壳体底部的高温干空气进口进入的干空气在所述大干燥盘、小干燥盘和折流板的限制下自下而上沿着曲线路径流动。

[0014] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述压缩机和/或高温热泵的出风温度在100℃以上。

[0015] 综上所述,本实用新型的有益效果为:

[0016] 本实用新型盘式干燥装置,具有湿气回用和组合加热的特点,排出的热湿气可经动力装置回收加工后变为蒸汽或热风,再导入到设备内,实现资源的循环使用,从而可以无需外供蒸汽,另外,每层干燥盘可通过内部热介质和底部热风进行同步加热,热效率高,在底部热风的吹动下,设备内湿度上高下低,粉尘很难浮到设备顶部,压缩机抽取设备内的热湿气时,可将设备内部抽成微负压,使得物料干燥更快,提高干燥效率,通过进一步将干燥盘设置为大小相间排列并通过设置耙叶位置角度优化干空气气流路径和物流流动路径,大幅提高热交换效率,在减排的同时提高干燥效果。

附图说明

[0017] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,本申请的方案和优点对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本实用新型的限制。在附图中:

[0018] 图1为本实用新型实施例1的一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例2的一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置结构示意图。

[0020] 图中各附图标记所代表的组件为:

[0021] 1、壳体,2、干燥盘,3、主轴,4、耙杆,5、耙叶,6、热湿气出口,7、进料口,8、折流板,9、热湿气流向,10、传动装置,11、出料口,12、蒸汽管道,13、冷凝水出口,14、压缩机,15、高温工业高温热泵,16、高温干空气进口,17、冷凝水出口。

具体实施方式

[0022] 下面将结合附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。需要说明,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员,可以以各种形式实现本公开,而不应被这里阐述的实施方式所限制。

[0023] 应当理解,当提及元件被“连接”或“联接”至另一元件时,所述元件可以直接连接或联接至另一元件,或者可以存在中间元件。用于描述元件之间关系的其它用语应当以同

样的方式解释(例如,“在……之间”、“邻近”等)。

[0024] 实施例1

[0025] 参见图1,图1为本实施例的一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置,包括壳体1,壳体1内部设置有多层干燥盘2,所述壳体1两侧设有蒸汽管道12,所述干燥盘2内部为空,所述蒸汽管道12通过连接管与各干燥盘2内部相通,所述壳体1底部设有出料口11,上部设有进料口7和热湿气出口6,所述热湿气出口6通过管道与压缩机14相连,能将热湿气回收压缩后由蒸汽管道12的进气口重新送入蒸汽管道12内。

[0026] 进一步地,如图1所示,与所述蒸汽管道12的进气口一侧相对的另一侧具有出气口(不连接其他组件时为冷凝水出口13),所述出气口连接有高温热泵15,所述壳体1底部设有高温干空气进口16,所述高温热泵15将蒸汽管道12内的湿空气回收加热后输出干空气经由所述高温干空气进口16送入所述盘式干燥装置的壳体1内。

[0027] 通过此种连接方式,高温热泵15可持续从蒸汽管道12出气口(冷凝水出口13)位置获取低温湿气,然后将其升温至高温干空气输送至壳体1底部提高干燥效率,同时,高温干空气向上干燥过程中,逐渐变成低温热湿气,物料中也有水分逸出,此混合热湿气从热湿气出口6输送至压缩机14内,为压缩机14源源不断的提供低温蒸汽,压缩机14再将低温蒸汽压缩为高温蒸汽输出至蒸汽管道12内,冷却后的低温湿气又回到高温热泵内,然后不断循环,保证干燥装置一直工作。

[0028] 下面结合壳体1内的具体结构来进一步描述:

[0029] 如图1所示,壳体1为立式圆筒结构,采用不锈钢材料,外表面包裹有保温材料,壳体1内部自上而下设置有若干层干燥盘2,所述干燥盘2中间开口,内部为空,通过侧面的连接管与壳体1相连,干燥盘2中间穿有主轴3,主轴3上连接有若干层耙杆4和耙叶5,分布在每一层干燥盘2的上面,用来翻转和移动物料。

[0030] 作为最佳的连接方式,所述耙叶5铰接在所述耙杆4上,能随所述干燥盘2的盘面上下浮动保持接触。

[0031] 在本实施例中,所述干燥盘2分为大干燥盘和小干燥盘,大小干燥盘上下交替排列,并分别通过空心的连接管与壳体1相连。

[0032] 进一步的,每层干燥盘2上的耙杆4和耙叶5根据干燥盘2大小设定,尤其是与大小干燥盘相适应,如图所示,所述大干燥盘上表面的所述耙叶5与所述大干燥盘上表面呈第一角度,所述小干燥盘上表面的所述耙叶5与所述小干燥盘上表面呈第二角度,所述第一角度使得在所述大干燥盘上的物料沿指数螺旋线向朝向落料口的内侧流动,所述第二角度使得在所述小干燥盘上的物料沿指数螺旋线向外侧流动,方便物料在耙叶5的作用下落入下一层干燥盘2内。

[0033] 优选的,耙叶5自身带有角度,该角度的存在使得耙叶5对干燥盘上的物料翻转效果更佳,该角度的范围可选择在 $135^{\circ}\sim 180^{\circ}$,在具体工作中,通过调整和设计每层耙叶5与干燥盘上表面的角度、耙叶5的自身角度以及配合耙叶5在旋转方向的角度(与旋转圆切线的角度)可满足每一层不同湿度的物料都能均匀翻动,布满盘面。

[0034] 优选的,大干燥盘中心孔直径大于小干燥盘中心孔直径,这样,物料自大干燥盘向小干燥盘落下时不会洒出。

[0035] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述大干燥盘外边缘设有折流板8,所述小干燥盘

内边缘设有折流板8,由壳体1底部的高温干空气进口16进入的干空气在所述大干燥盘、小干燥盘和折流板8的限制下自下而上沿着曲线路径流动。

[0036] 如上所述的一种盘式干燥装置,所述压缩机14和/或高温热泵15的出风温度在100℃以上。

[0037] 进一步的,所述干燥盘2尤其是大干燥盘上设有折流板8起限制气流的作用,同时也防止物料从边缘洒出,大干燥盘边缘的折流板8方向优先朝向外侧与壳体1内壁连接在一起,下方上升的气流只能从大干燥盘中间经过,然后向四周扩散,避免了只沿壳体1内壁上流然后流走,因此路径变得曲折,使干燥更彻底。

[0038] 为了保证气流沿曲线路径上升,可以采用缩小小干燥盘与主轴3的间隙的方式,当然,优选的,小干燥盘内边缘也设有折流板8,这样也方便物料倒入,其方向优选朝向内侧,高度大于耙杆4的高度,防止物料流出。

[0039] 在本实施例中,主轴3转动的能量来自于壳体1下部的传动装置10,在壳体1的底平面上,设置有耙杆4和耙叶5,当物料干燥好落入壳体1的底平面后,会在耙杆4和耙叶5的作用下从出料口11流出。

[0040] 在本实施例中,蒸汽在蒸汽管道12内自左向右流动,自干燥盘2一端进入干燥物料,冷却后变成冷凝水从蒸汽管道12末端的出气口(冷凝水出口13)聚集。

[0041] 在本实施例中,所述壳体1顶部为圆锥形,中间位置开有进料口7,顶部设有热湿气出口6,物料中逸出的水分经热湿气出口6排出至压缩机14内。

[0042] 本实施例的压缩机14可将热湿气出口6中引入的低温蒸汽压缩至温度100℃以上的高温蒸汽,高温热泵15的出风温度同样可达100℃以上乃至120℃以上。

[0043] 进一步的,蒸汽管道12上还设有一蒸汽接口,设备一开始运行时,先通过电磁锅炉向蒸汽管道12内通入蒸汽,待设备内温度正常后,关闭此接口,依靠压缩机实现蒸汽自循环。

[0044] 具体的,本盘式干燥装置的工作原理为:

[0045] 湿物料自进料口7连续地加到壳体1上部第一层干燥盘2上,带有耙杆4的主轴3在传动装置10动作下作回转运动使耙杆4连同耙叶5连续地翻抄物料。物料沿指数螺旋线流过干燥盘2表面,在小干燥盘上的物料被移送到外缘,并在外缘落到下方的大干燥盘外缘,在大干燥盘上物料向里移动并从中间落料口落如下一层小干燥盘中,大小干燥盘上下交替排列,物料得以连续地流过整个干燥设备。中空的干燥盘2内通入蒸汽加热,干燥过程中,水分从物料中逸出,由设在壳体1顶端的热湿气出口6排出,然后进入压缩机14内,将低温蒸汽压缩后变成高温蒸汽重新送到干燥盘2内利用,高温热泵15将蒸汽管道12内的湿空气回收加热后输出干空气经由高温干空气进口16送入壳体1内,气流沿热湿气流9所示的曲线上升,与逐层下落的物料充分接触。已干物料从最后一层干燥盘2落到壳体1的底层,最后被耙叶5移送到出料口11排出,从底层排出的干物料可直接输送到包装线进行包装。

[0046] 实施例2

[0047] 在实施例1中提供了一种湿气回用和组合加热的盘式干燥装置,采用了压缩机14来回收物料干燥过程产生的湿气,将其变成热蒸汽回馈到蒸汽管道12,又采用了高温热泵15回收蒸汽管道12中的湿气,将其变成干空气回馈到壳体1,实现了多方面的热量回收,然而,实施例1只是本申请的较佳实施例,并不是唯一实施方式,在本实施例2中,提供了另一

种湿气回用和组合加热的方式。

[0048] 参见图2,本实施例利用高温热泵15来连接热湿气出口6,将热湿气回收加热后输出干空气经由高温干空气进口16送入盘式干燥装置的壳体1内,通过此种连接方式,高温热泵15可持续从热湿气出口6获取低温湿气,然后将其升温至高温干空气输送至壳体1底部提高干燥效率。加热过程中产生的冷凝水经冷凝水出口17回收。

[0049] 在本实施例中,蒸汽管道12中的高温蒸汽可以由外接的蒸汽源提供,当然这并不意味着蒸汽不回收使用,采用另外的回收管道采用实施例1那样的压缩机14也是完全可行的,这里不再赘述。

[0050] 优选的,壳体1底部沿直径方向设有两个高温干空气进口16,高温热泵15输送过来的高温干空气自两口进入后,汇集在中间的主轴3位置,然后沿干燥盘2中间开口向上流动,风力均匀,干燥稳定。

[0051] 本实施例未提及的其他特征,均可与实施例1相同,不再赘述。

[0052] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

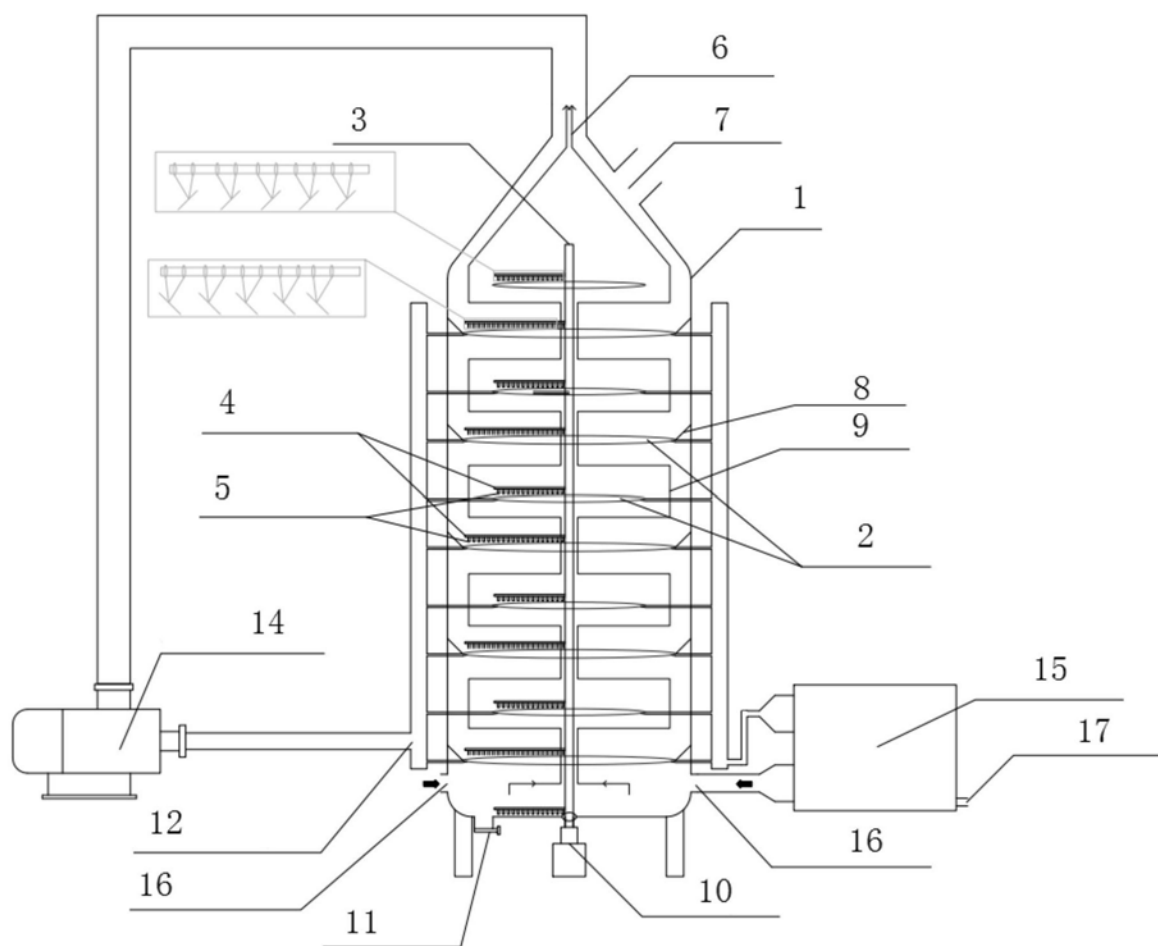


图1

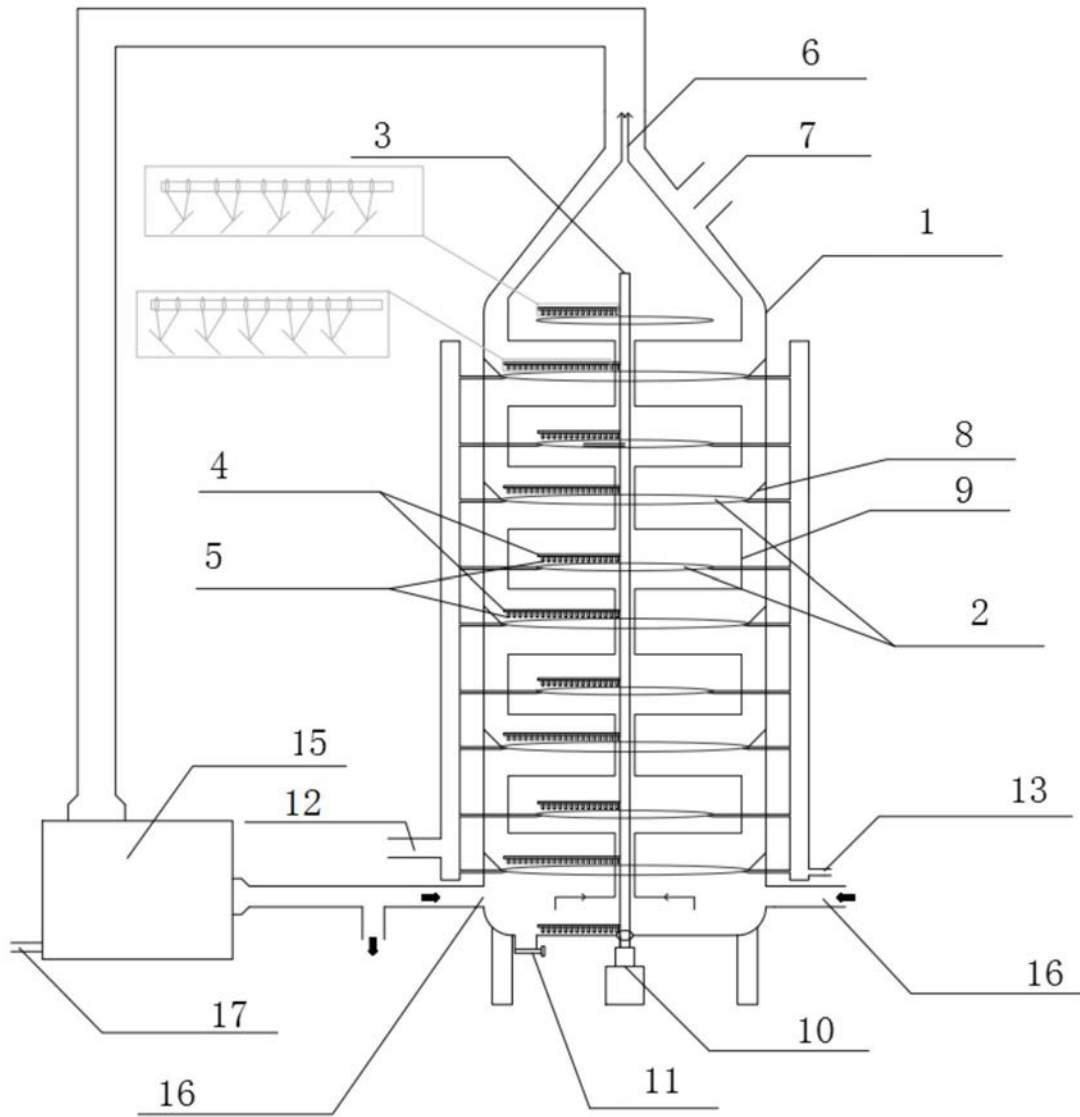


图2