



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204447357 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201420860859. 5

(22) 申请日 2014. 12. 30

(73) 专利权人 徐翔

地址 214500 江苏省泰州市靖江市春江花城
海琴苑 5 幢 601 室

(72) 发明人 徐翔 徐建涛

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

代理人 马俊荣

(51) Int. Cl.

B01D 1/30(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

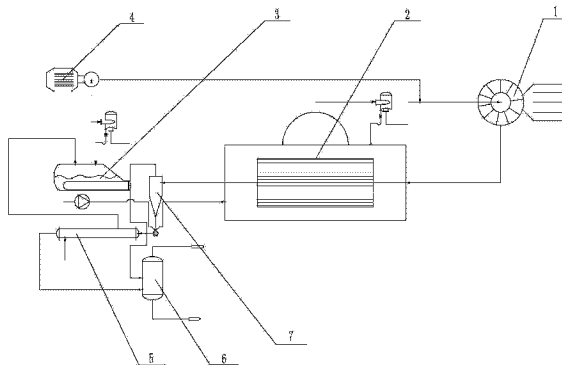
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

热泵蒸发器余热回收装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于制药、食品、化工行业物料蒸发脱水的加热蒸发器,具体涉及一种热泵蒸发器余热回收装置,将主蒸发器排出的不低于主蒸发器内物料温度的二次蒸汽和凝水进行回收,通过气液分离器分离后,先通过高温凝水对常温物料进行初次加热,再通过二次蒸汽和不凝气体对物料进行二次加热,物料在充分加热后进入主蒸发器,降低了热能损耗,同时,二次加热产生的蒸汽还能够通过副热泵升温升压后送入主蒸发系统,再次加热物料,使热泵蒸发器机组的产生的余热充分被利用,提高了热能的利用率,增强了节能效果,结构简单,安装方便。



1. 一种热泵蒸发机组余热回收装置,包括主蒸发器(2),主蒸发器(2)的二次蒸汽出口连接主热泵(1)的进口,主热泵(1)的出口连接主蒸发器(2)的蒸汽进口,其特征在于:主蒸发器(2)的汽液混合物排出口连接气液分离器(7)的进口,气液分离器(7)的凝水出口通过管路连接凝水回收器(5)的管程,凝水回收器(5)的壳程设有物料进口和物料出口,凝水回收器(5)的凝水出口连接低温凝水收集罐(6),凝水回收器(5)的物料出口连接残余二次蒸汽回收器(3)的壳程,气液分离器(7)的气体出口连接残余二次蒸汽回收器(3)的管程,残余二次蒸汽回收器(3)的凝水出口连接低温凝水收集罐(6),残余二次蒸汽回收器(3)的物料出口连接主蒸发器(2)的物料进口,残余二次蒸汽回收器(3)的蒸汽出口连接副热泵(4)的进口,副热泵(4)的出口连接主蒸发器(2)的蒸汽循环系统。

2. 根据权利要求1所述的热泵蒸发机组余热回收装置,其特征在于:所述的副热泵(4)的出口连接主热泵(1)的进口。

3. 根据权利要求1所述的热泵蒸发机组余热回收装置,其特征在于:所述的副热泵(4)的出口连接主热泵(1)的出口。

热泵蒸发机组余热回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于制药、食品、化工行业物料蒸发脱水的加热蒸发器，具体涉及一种热泵蒸发机组余热回收装置。

背景技术

[0002] 在制药、食品、化工、环保行业中，为了保证物料的浓度均需要高温蒸汽对物料进行蒸发脱水以提高物料的浓度，热泵蒸发是目前制药、食品、化工、环保领域较为节能的装置，但是该装置在热交换完成后尚有百分之十左右的残留蒸汽和高温凝水无法得到利用，因此造成了部分热量的浪费，进而导致节能效果被降低，造成能源的浪费。

实用新型内容

[0003] 根据以上现有技术中的不足，本实用新型要解决的问题是：提供一种结构简单，使用方便，能够利用蒸发器的残留蒸汽和高温凝水对物料进行加热，提高蒸发器的热量利用率，提高节能效果的热泵蒸发机组余热回收装置。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0005] 所述的热泵蒸发机组余热回收装置，包括主蒸发器，主蒸发器的二次蒸汽出口连接主热泵的进口，主热泵的出口连接主蒸发器的蒸汽进口，主蒸发器的汽液混合物排出口连接气液分离器的进口，气液分离器的凝水出口通过管路连接凝水回收器的管程，凝水回收器的壳程设有物料进口和物料出口，凝水回收器的凝水出口连接低温凝水收集罐，凝水回收器的物料出口连接残余二次蒸汽回收器的壳程，气液分离器的气体出口连接残余二次蒸汽回收器的管程，残余二次蒸汽回收器的凝水出口连接低温凝水收集罐，残余二次蒸汽回收器的物料出口连接主蒸发器的物料进口，残余二次蒸汽回收器的蒸汽出口连接副热泵的进口，副热泵的出口连接主蒸发器的蒸汽循环系统。

[0006] 所述的热泵蒸发机组余热回收装置能够利用主蒸发器内残余的二次蒸汽和凝水温度与原始物料的温差，对装置排出的能量予以回收并返回至热泵系统中进行二次利用，提高蒸发器的热量利用率，提高节能效果，结构简单，使用方便。

[0007] 进一步地优选，副热泵的出口连接主热泵的进口。适用于主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较小的情况，副热泵排出的蒸汽通过主热泵进行二次升温，同时拉低残余二次蒸汽回收器内壳程的压力，降低了物料泡点的温度，增加了换热温差。

[0008] 进一步地优选，副热泵的出口连接主热泵的出口。适用于主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较大的情况，残余二次蒸汽回收器内已经存在了足够的换热温差，副热泵排出的蒸汽热直接进入主蒸发器，降低了主热泵的工作负荷。

[0009] 所述的热泵蒸发机组余热回收工艺，包括以下步骤：

[0010] 第一步，主蒸发器运行后产生的汽液混合物通过管路进入气液分离器；

[0011] 第二步：气液分离器将汽液混合物进行分离，分离出的高温凝水进入凝水回收器

的管程,分离出的残余二次蒸汽和不凝气体进入残余二次蒸汽回收器的管程;

[0012] 第三步,凝水回收器管程内的高温凝水对壳程内的常温物料进行初级加热,初级加热后产生的低温凝水进入低温凝水收集罐;

[0013] 第四步,经过初级加热的物料通过管路进入残余二次蒸汽回收器的壳程,通过残余二次蒸汽回收器管程内的残余二次蒸汽和不凝气体进行二次加热,二次加热后产生的回收蒸汽通过管路进入副热泵,二次加热后产生的冷凝水与不凝气体进入低温凝水收集罐,二次加热后的物料进入主蒸发器;

[0014] 第五步,副热泵将产生的回收蒸汽经过升温升压后通入主蒸发器的蒸汽循环系统;

[0015] 第六步,低温凝水收集罐内的冷凝水进行排放,不凝气体通过真空系统抽出。

[0016] 其中,步骤五中,若主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较小时,副热泵将产生的回收蒸汽经过升温升压后通入主热泵的进口,通过主热泵二次升温升压后进入主蒸发器;若主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较大时,副热泵将产生的回收蒸汽经过升温升压后通入主热泵的出口,直接进入主蒸发器。此处忽略压强对于溶液沸点升的影响。

[0017] 所述的沸点升之差较小为小于等于 4°C ,沸点升之差较大为大于 4°C 。 4°C 是为了提高设备经济性而给出的用于选择回收蒸汽回用途径的系数。这个系数会随根据市场而变化。回收蒸汽通入主热泵进口时,残余二次蒸汽回收器内换热温差更大,需要的加热面积更小,但是主热泵处理量更大。回收蒸汽通入主热泵出口时,残余二次蒸汽回收器内换热温差较前一种回用途径小,需要的加热面积大,但是主热泵处理量小。两种途径各有优缺点,依照综合成本最低进行选择。现阶段为方便设计将这个系数定为 4°C ,小于等于 4°C 为较小,大于 4°C 为较大。

[0018] 本实用新型所具有的有益效果是:

[0019] 所述的热泵蒸发机组余热回收装置能够将主蒸发器排出的不低于主蒸发器内物料温度的二次蒸汽和凝水进行回收,通过气液分离器分离后,先通过高温凝水对常温物料进行初次加热,再通过二次蒸汽和不凝气体对物料进行二次加热,物料在充分加热后进入主蒸发器,降低了热能损耗,同时,二次加热产生的蒸汽还能够通过副热泵升温升压后进行再次利用,使热泵蒸发机组的产生的余热充分被利用,提高了热能的利用率,增强了节能效果,结构简单,安装方便。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型的实施例 1 结构示意图;

[0021] 图 2 为本实用新型的实施例 2 结构示意图;

[0022] 图中,1、主热泵;2、主蒸发器;3、残余二次蒸汽回收器;4、副热泵;5、凝水回收器;6、低温凝水收集罐;7、气液分离器。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的实施例做进一步描述:

[0024] 实施例 1(主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较小):

[0025] 如图 1 所示,本实用新型所述的热泵蒸发机组余热回收装置,包括主蒸发器 2,主蒸发器 2 的二次蒸汽出口连接主热泵 1 的进口,主热泵 1 的出口连接主蒸发器 2 的蒸汽进口,主蒸发器 2 的汽液混合物排出口连接气液分离器 7 的进口,气液分离器 7 的凝水出口通过管路连接凝水回收器 5 的管程,凝水回收器 5 的壳程设有物料进口和物料出口,凝水回收器 5 的凝水出口连接低温凝水收集罐 6,凝水回收器 5 的物料出口连接残余二次蒸汽回收器 3 的壳程,气液分离器 7 的气体出口连接残余二次蒸汽回收器 3 的管程,残余二次蒸汽回收器 3 的凝水出口连接低温凝水收集罐 6,残余二次蒸汽回收器 3 的物料出口连接主蒸发器 2 的物料进口,残余二次蒸汽回收器 3 的蒸汽出口连接副热泵 4 的进口,副热泵 4 的出口连接主热泵 1 的进口。

[0026] 所述的热泵蒸发机组余热回收工艺,包括以下步骤:

[0027] 第一步,主蒸发器 2 运行后产生的汽液混合物通过管路进入气液分离器 7;

[0028] 第二步:气液分离器 7 将汽液混合物进行分离,分离出的高温凝水进入凝水回收器 5 的管程,分离出的残余二次蒸汽和不凝气体进入残余二次蒸汽回收器 3 的管程;

[0029] 第三步,凝水回收器 5 管程内的高温凝水对壳程内的常温物料进行初级加热,初级加热后产生的低温凝水进入低温凝水收集罐 6,初级加热后,使原始物料从常温状态升温至接近残余二次蒸汽回收器内物料的泡点,起到回收凝水中余热的作用;

[0030] 第四步,经过初级加热的物料通过管路进入残余二次蒸汽回收器 3 的壳程,通过残余二次蒸汽回收器 3 管程内的残余二次蒸汽和不凝气体进行二次加热,二次加热后产生的回收蒸汽通过管路进入副热泵 4,二次加热后产生的冷凝水与不凝气体进入低温凝水收集罐 6,二次加热后的物料进入主蒸发器 2;

[0031] 第五步,副热泵 4 将产生的回收蒸汽经过升温升压后通入主热泵 1 的进口,通过主热泵 1 二次升温升压后进入主蒸发器 2;

[0032] 第六步,低温凝水收集罐 6 内的冷凝水进行排放,不凝气体通过真空系统抽出。

[0033] 实施例 2(主蒸发器物料沸点升与残余二次蒸汽回收器物料沸点升之差较大):

[0034] 如图 2 所示,本实用新型所述的热泵蒸发机组余热回收装置,包括主蒸发器 2,主蒸发器 2 的二次蒸汽出口连接主热泵 1 的进口,主热泵 1 的出口连接主蒸发器 2 的蒸汽进口,主蒸发器 2 的汽液混合物排出口连接气液分离器 7 的进口,气液分离器 7 的凝水出口通过管路连接凝水回收器 5 的管程,凝水回收器 5 的壳程设有物料进口和物料出口,凝水回收器 5 的凝水出口连接低温凝水收集罐 6,凝水回收器 5 的物料出口连接残余二次蒸汽回收器 3 的壳程,气液分离器 7 的气体出口连接残余二次蒸汽回收器 3 的管程,残余二次蒸汽回收器 3 的凝水出口连接低温凝水收集罐 6,残余二次蒸汽回收器 3 的物料出口连接主蒸发器 2 的物料进口,残余二次蒸汽回收器 3 的蒸汽出口连接副热泵 4 的进口,副热泵 4 的出口连接主热泵 1 的出口。

[0035] 所述的热泵蒸发机组余热回收工艺,包括以下步骤:

[0036] 第一步,主蒸发器 2 运行后产生的汽液混合物通过管路进入气液分离器 7;

[0037] 第二步:气液分离器 7 将汽液混合物进行分离,分离出的高温凝水进入凝水回收器 5 的管程,分离出的残余二次蒸汽和不凝气体进入残余二次蒸汽回收器 3 的管程;

[0038] 第三步,凝水回收器 5 管程内的高温凝水对壳程内的常温物料进行初级加热,初级加热后产生的低温凝水进入低温凝水收集罐 6,初级加热后,使原始物料从常温状态升温

至接近残余二次蒸汽回收器内物料的泡点,起到回收凝水中余热的作用;

[0039] 第四步,经过初级加热的物料通过管路进入残余二次蒸汽回收器 3 的壳程,通过残余二次蒸汽回收器 3 管程内的残余二次蒸汽和不凝气体进行二次加热,二次加热后产生的回收蒸汽通过管路进入副热泵 4,二次加热后产生的冷凝水与不凝气体进入低温凝水收集罐 6,二次加热后的物料进入主蒸发器 2;

[0040] 第五步,副热泵 4 将产生的回收蒸汽经过升温升压后通入主热泵 1 的出口,直接进入主蒸发器 2;

[0041] 第六步,低温凝水收集罐 6 内的冷凝水进行排放,不凝气体通过真空系统抽出。

[0042] 本实用新型热利用主蒸发器内残余的二次蒸汽和凝水温度与原始物料的温差,对装置排出的能量予以回收并返回至热泵系统中进行二次利用,提高蒸发器的热量利用率,提高节能效果,结构简单,安装连接方便,具有较强的实用性。

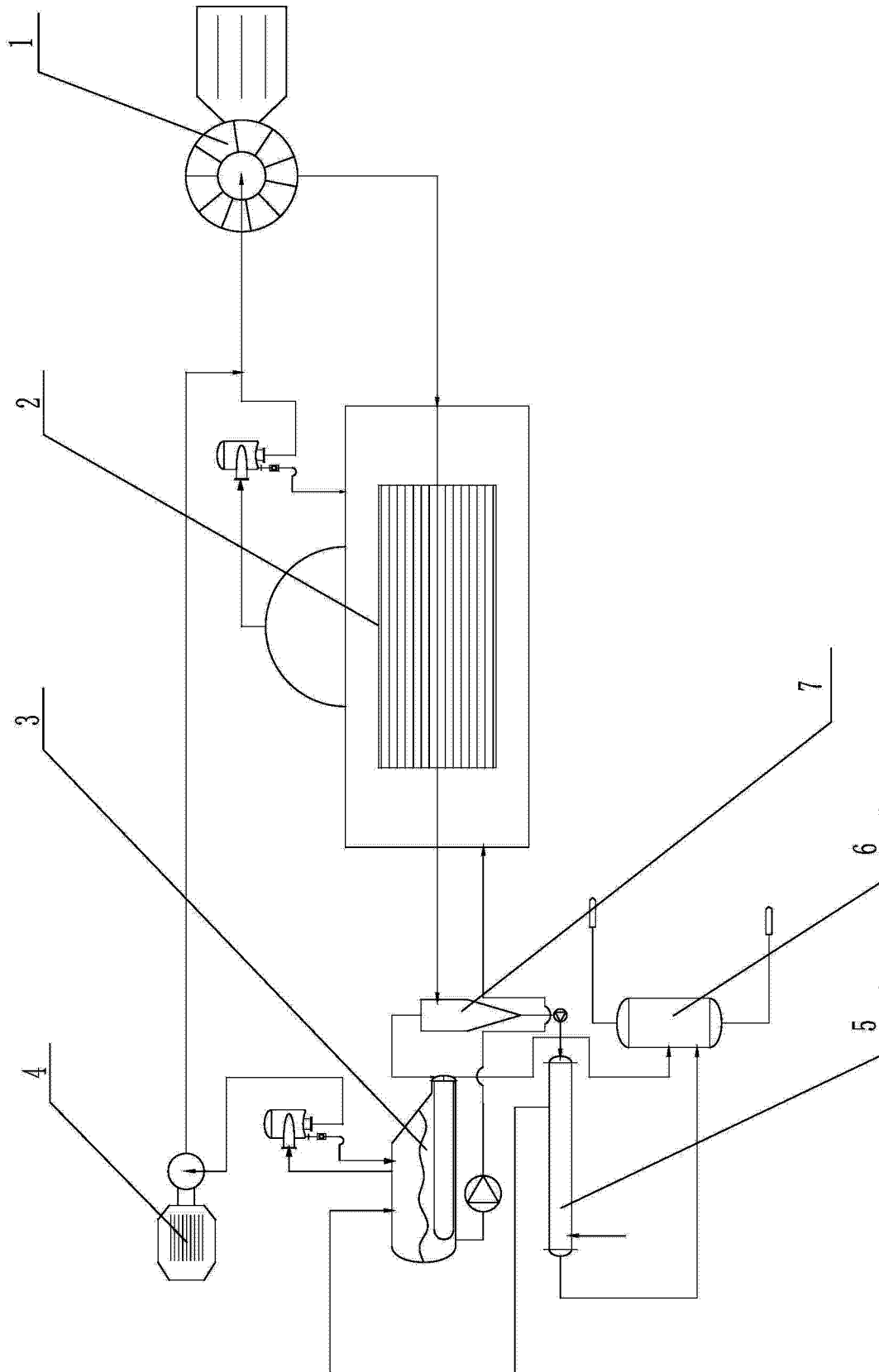


图 1

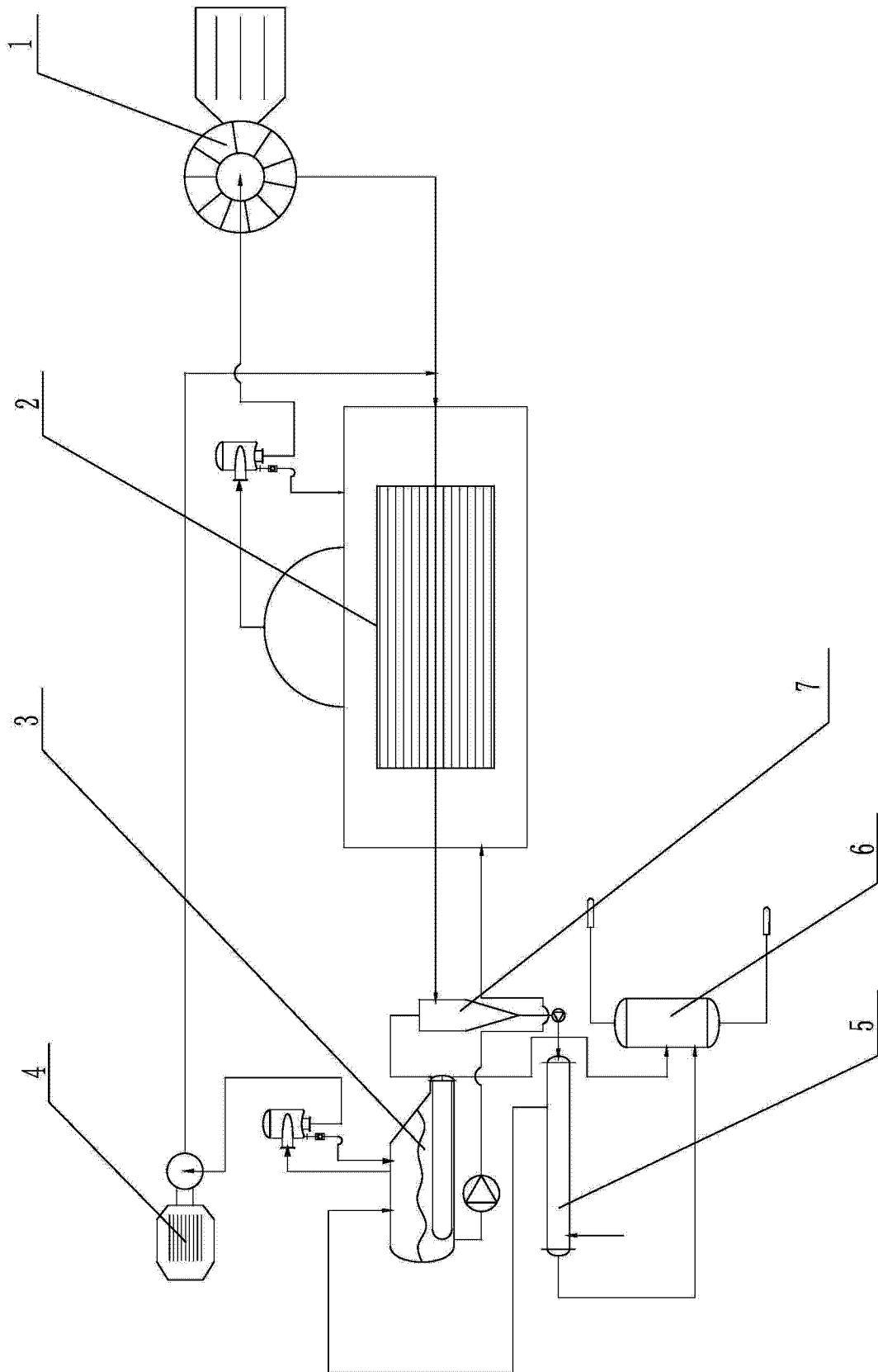


图 2