

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202569587 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220277132. 5

(22) 申请日 2012. 06. 04

(73) 专利权人 浙江温兄机械阀业有限公司

地址 325000 浙江省温州市龙湾区永强高新
产业园区高新大道 133 号

(72) 发明人 姜瑞玉 夏英杰 张积贵 项秉选
姜瑞生 姜沈阳 马辉松 陈金山

(51) Int. Cl.

B01D 1/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

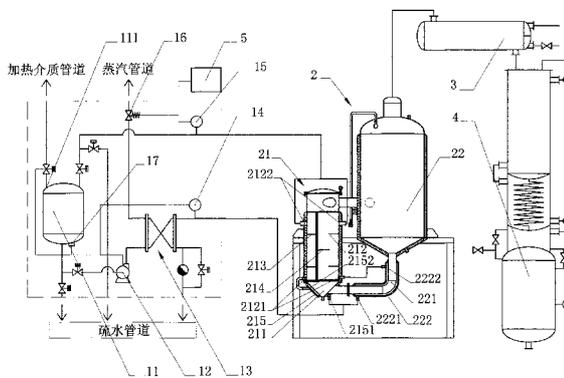
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种自动控制水浴蒸发机组

(57) 摘要

本实用新型涉及一种自动控制水浴蒸发机组,其特征就在于所述的加热腔内设有多个加热进、出口,多个加热进口分别与加热器的出口相连,多个加热出口分别与回流口相连;在所述的加热器出口与加热腔的多个加热进口之间及多个加热出口与回流口之间分别设有第一、二温控器,第一、二温控器分别与 PLC 模块相连,加热器与 PLC 模块相连并由 PLC 模块控制加热器的启动与停止。其有益效果是利用 PLC 模块实时监测进入加热腔和流出加热腔的介质温度来开启和关闭加热器,这样不仅保证加热腔的加热稳定性,同时,还可节省能源;通过加热腔内多个加热进、出口使介质分布更加均匀,防止加热腔内形成呆滞区,使加热效果更均衡提高热传导系数,提高浓缩效益。



1. 一种自动控制水浴蒸发机组,其包括有加热系统、浓缩器、冷凝器及集液罐,加热系统包括设有进出、口和回流口的膨胀罐及水泵、加热器,浓缩器包括有加热室及蒸发室,加热室内设有物料腔及加热腔,加热腔内设有加热进出、口,物料腔通过连接管与蒸发室相连,蒸发室底部设有与物料腔相连的循环管,膨胀罐出口、水泵、加热器依次相连,加热器出口与加热腔的加热进口相连,加热出口与回流口相连形成加热循环;其特征在于所述的加热腔内设有多个加热进、出口,多个加热进口分别与加热器的出口相连,多个加热出口分别与回流口相连;在所述的加热器出口与加热腔的多个加热进口之间及多个加热出口与回流口之间分别设有第一、二温控器,第一、二温控器分别与 PLC 模块相连,加热器与 PLC 模块相连并由 PLC 模块控制加热器的启动与停止。

2. 根据权利要求 1 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于所述的加热器为板式换热器,该板式加热器上设有热源进、出口及介质进、出口,热源进口与蒸汽管道相连且在热源进口与蒸汽管道之间设有热源控制阀,该热源控制阀与 PLC 模块相连,其热源出口与疏水管道相通;所述的水泵与板式换热器的介质进口相连,加热腔内设有两个加热进、出口,两个加热进口分别与板式换热器的介质出口相连,所述的第一温控器设置在介质出口与两个加热进口之间,两个加热出口分别与膨胀罐回流口相连,第二温控器设置在两个加热出口与回流口之间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于所述的水泵为变频水泵,该变频水泵与 PLC 模块相连。

4. 根据权利要求 3 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于所述的膨胀罐为隔膜式膨胀罐,在隔膜式膨胀罐内设有与 PLC 模块相连的液位变送器;在隔膜式膨胀罐的进口处及出口与水泵之间分别设有与 PLC 模块相连的第一、第二控制阀。

5. 根据权利要求 4 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于在所述的加热腔内上下两端各设有一环形隔板,环形隔板的外径与加热腔的内径相匹配;在两个环形隔板之间设有圆形隔板,该圆形隔板的直径与环形隔板的环形孔相匹配,所述环形隔板和圆形隔板固定于加热腔内。

6. 根据权利要求 5 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于所述的物料腔底部设有第一加热夹套,在第一加热夹套上设有第一介质进、出口,第一介质出口与加热腔上的其中一个加热进口相连通,第一介质进口与板式换热器的介质出口相连。

7. 根据权利要求 6 所述的一种自动控制水浴蒸发机组,其特征在于所述蒸发室的循环管外设有第二加热夹套,在第二加热夹套上设有第二介质进、出口,第二介质进口与板式换热器的介质出口相连,第二介质出口与加热腔上的另一个加热进口相连通。

一种自动控制水浴蒸发机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种提取浓缩装置,更具体的说是涉及一种自动控制水浴蒸发机组,主要应用于医药、食品、化工等领域。

背景技术

[0002] 目前,浓缩机组主要包括有加热系统、浓缩器、冷凝器及集液罐,加热系统主要由膨胀罐、水泵、加热器组成,浓缩器主要包括有加热室及蒸发室,冷凝器与蒸发室相连通,在工作时,加热介质进入膨胀罐内,由水泵抽出送到加热器内进行加热,热介质进入加热室内对物料进行加热,进行热交换后,介质回流到膨胀罐内,实现循环加热;而沸腾后的物料从加热室进入蒸发室内,产生的二次蒸汽经过冷凝器冷凝形成液体并进入集液罐存取,液体经蒸发室的循环管回流到加热室内再次进行加热,实现物料的循环浓缩;由于现有的加热系统不间断的对加热介质进行加热,而加热室在加热系统持断的供热一段时间后,加热室内的热损失相对较小,如加热系统继续不间断对加热介质进行加热,势必造成资源的浪费,提高了浓缩提取的成本;而现有的加热室大多采用夹套式加热方式,其热传导效益较低,使浓缩效益降低,从而提高了浓缩成本。

发明内容

[0003] 为了解决以上技术问题;本实用新型提供一种自动控制水浴蒸发机组,该机组不仅可使加热系统降低能源消耗,同时,还可提高浓缩器的热传导系数,从而提高浓缩效益,降低浓缩成本。

[0004] 为解决以上技术问题,本实用新型采取的技术方案是一种自动控制水浴蒸发机组,其包括有加热系统、浓缩器、冷凝器及集液罐,加热系统包括设有进出、口和回流口的膨胀罐及水泵、加热器,浓缩器包括有加热室及蒸发室,加热室内设有物料腔及加热腔,加热腔内设有加热进出、口,物料腔通过连接管与蒸发室相连,蒸发室底部设有与物料腔相连的循环管,膨胀罐出口、水泵、加热器依次相连,加热器出口与加热腔的加热进口相连,加热出口与回流口相连形成加热循环;其特征就在于所述的加热腔内设有多个加热进、出口,多个加热进口分别与加热器的出口相连,多个加热出口分别与回流口相连;在所述的加热器出口与加热腔的多个加热进口之间及多个加热出口与回流口之间分别设有第一、二温控器,第一、二温控器分别与 PLC 模块相连,加热器与 PLC 模块相连并由 PLC 模块控制加热器的启动与停止。

[0005] 进一步,所述的加热器为板式换热器,该板式加热器上设有热源进、出口及介质进、出口,热源进口与蒸汽管道相连且在热源进口与蒸汽管道之间设有热源控制阀,该热源控制阀与 PLC 模块相连,其热源出口与疏水管道相通;所述的水泵与板式换热器的介质进口相连,加热腔内设有两个加热进、出口,两个加热进口分别与板式换热器的介质出口相连,所述的第一温控器设置在介质出口与两个加热进口之间,两个加热出口分别与膨胀罐回流口相连,第二温控器设置在两个加热出口与回流口之间。

[0006] 进一步,所述的水泵为变频水泵,该变频水泵与 PLC 模块相连。

[0007] 进一步,所述的膨胀罐为隔膜式膨胀罐,在隔膜式膨胀罐内设有与 PLC 模块相连的液位变送器;在隔膜式膨胀罐的进口处及出口与水泵之间分别设有与 PLC 模块相连的第一、第二控制阀。

[0008] 进一步,所述的加热腔内上下两端各设有一环形隔板,环形隔板的外径与加热腔的内径相匹配;在两个环形隔板之间设有圆形隔板,该圆形隔板的直径与环形隔板的环形孔相匹配,所述环形隔板和圆形隔板固定于加热腔内。

[0009] 进一步,所述的物料腔底部设有第一加热夹套,在第一加热夹套上设有第一介质进、出口,第一介质出口与加热腔上的其中一个加热进口相连通,第一介质进口与板式换热器的介质出口相连。

[0010] 进一步,所述蒸发室的循环管外设有第二加热夹套,在第二加热夹套上设有第二介质进、出口,第二介质进口与板式换热器的介质出口相连,第二介质出口与加热腔上的另一个加热进口相连通。

[0011] 本实用新型的有益效果是在加热腔内设置多个加热进、出口及在加热器与加热腔的加热进口之间和加热出口与回流口之间设置第一、二温控器,利用 PLC 模块来实时监测进入加热腔和流出加热腔的介质温度来开启和关闭加热器,这样不仅可以保证加热腔内的加热稳定性,同时,还可节省能源;通过加热腔内的多个加热进、出口,加热介质进入加热腔后分布更加均匀,有效防止加热腔内形成呆滞区,使加热效果更加均衡且还可加大对加热室的供热量,提高热传导系数,从而缩短浓缩时间,提高浓缩效益。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型实施例一种自动控制水浴蒸发机组的简易结构图

[0013] 图 2 为本实用新型实施例加热系统的框架示意图

[0014] 图 3 为本实用新型实施例浓缩器的结构图

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型实施方式作进一步说明:

[0016] 如图 1 至图 3 所示,本实用新型为一种自动控制水浴蒸发机组,其包括有加热系统 1、浓缩器 2、冷凝器 3 及集液罐 4,加热系统 1 包括设有进、出口 111、112 和回流口 113 的膨胀罐 11 及水泵 12、加热器 13,浓缩器 2 包括有加热室 21 及蒸发室 22,加热室 21 内设有物料腔 211 及加热腔 212,加热腔 212 内设有加热进、出口 2121、2122,物料腔 211 通过连接管 2111 与蒸发室 22 相连,蒸发室 22 底部设有与物料腔 211 相连的循环管 221,膨胀罐出口 111、水泵 12、加热器 13 依次相连,加热器 13 出口与加热腔 212 的加热进口 2121 相连,加热出口 2122 与回流口 113 相连形成加热循环;为了解决现有的加热室热传导系数低及加热系统能源浪费,导致浓缩成本提高等技术问题,所述的加热腔 212 内设有多个加热进、出口 2121、2122,多个加热进口 2121 分别与加热器 13 的出口相连,多个加热出口 2122 分别与回流口 113 相连;在所述的加热器 13 出口与加热腔 212 的多个加热进口 2121 之间及多个加热出口 2122 与回流口 113 之间分别设有第一、二温控器 14、15,第一、二温控器 14、15 分别与 PLC 模块 5 相连,加热器 13 与 PLC 模块 5 相连并由 PLC 模块 5 控制加热器 13 的启动与

停止；在加热腔 212 内设置多个加热进、出口 2121、2122，这样加热介质进入加热腔 212 后更加均匀，有效防止加热腔 212 内形成呆滞区，使加热更加均匀且还可加大对加热室 21 的供热量，提高热传导系数，从而缩短浓缩时间，提高浓缩效益；在系统运行时，加热介质经膨胀罐 11 的进口 111 进入膨胀罐 11 内，经水泵 2 的抽送将加热介质输送到加热进口 2121 内进入加热腔 212 内对物料进行加热，当加热完成后，加热介质经加热腔 212 的加热出口 2122 与膨胀罐 11 的回流口 113 流入膨胀罐 1 内，然后再经水泵 2 抽送到加热器 13 内加热，实现连续的动循环加热；而在加热器 13 出口与加热腔 212 的多个加热进口 2121 之间和膨胀罐 11 的回流口 113 与加热腔 13 的多个加热出口 2122 之间分别设有第一、二温控器 14、15，这样可实时监测进入加热腔 212 内的加热介质的温度和流出加热腔 212 的加热介质的温度，PLC 模块 5 可通过进、出的加热介质的温度来控制加热器 13 的关闭与启动，如进入加热腔 212 内的加热介质温度大于第一温控器 14 的设定值时，PLC 模块 5 则关闭加热器 13 停止加热；而如果当排出加热腔 212 内的加热介质的温度小于第二温控器 15 的设定值时，PLC 模块 5 则开启加热器 3 对加热介质进行补热，从而保证加热腔 212 内的加热稳定性，采用这种结构，不仅可保证加热腔 212 内的供热量，同时还可有效节省能源，降低浓缩提取的成本。

[0017] 在本实施例中，为最大程度的节省能源及降低浓缩提取成本，所述的加热器 13 为板式换热器 131，该板式加热器 131 上设有热源进、出口 1311、1312 及介质进、出口 1313、1314，热源进口 1311 与蒸汽管道相连且在热源进口 1311 与蒸汽管道之间设有热源控制阀 16，该热源控制阀 16 与 PLC 模块 5 相连，其热源出口 1312 与疏水管道相通；所述的水泵 12 与板式换热器 131 的介质进口 1313 相连，加热腔 212 内设有两个加热进、出口 2121、2122，两个加热进口 2121 分别与板式换热器 131 的介质出口 1314 相连，所述的第一温控器 14 设置在介质出口 1314 与两个加热进口 2121 之间，两个加热出口 2122 分别与膨胀罐 11 回流口 113 相连，第二温控器 15 设置在两个加热出口 2122 与回流口 113 之间。由于板式换热器 131 的它具有换热效率高、热损失小、结构紧凑轻巧、占地面积小、安装清洗方便、使用寿命长等特点；而由于蒸汽具有较好的热稳定性且其成本较低，因此，将加热器 13 设为板式换热器 131，并利用蒸汽对加热介质进行加热，这样不仅可保证加热介质的热量，同时还可最大程度的节省能源及降低浓缩提取成本；在使用过程中，加热介质经介质进口 1313 进入板式换热器 131 内，而同时，PLC 模块 5 打开热源控制阀 16，蒸汽经热源控制阀 16、热源进口 1311 进入板式换热器 131 内对加热介质进行热交换，而蒸汽与加热介质进行热交换后形成冷凝水排入疏水管道，而加热介质经板式换热器 131 的介质出口 1314、两个加热进口 2121 进入加热腔 212 内对物料进行热交换，当加热完成后，再经加热腔 212 的两个加热出口 2122 及回流口 113 流入膨胀罐 11 内，通过第一、第二温控器 14、15 的实时监测，PLC 模块 5 根据进入加热腔 212 的加热介质的温度和排出加热腔 212 内加热介质的温度来控制热源控制阀 16 的开启与关闭，从而实现节省能源和降低浓缩提取成本的目的；当然，加热器 13 也可采用管式换热器或电加热器，但由于管式换热器的传热系数及热回收率较低，而电加热器的电力消耗较大，因此，采用板式换热器 131 为优选实施方式；蒸汽也可采用热水进行替换，具体可根据用户实际需求而定。在加热腔 212 内设置两个加热进、出口 2121、2122 并把两个加热进、出口 2121、2122 对称设置在加热腔 212 两侧，这样加热介质可从加热腔 212 两侧的加热进口 2121 同时进入，就可防止加热腔 212 内形成呆滞区，从而保证加热腔 212 的加热均衡，提高热传导系数，缩短浓缩时间，降低浓缩成本；当然，加热进、出口 2121、2122 也

可设置两个以上,如加热室 21 的体积过大,可以在加热腔 212 的四周侧壁上分别设置加热进、出口 2121、2122,具体数量可根据用户的实际需求而定,但本实施例设置两个便能满足生产需求,因此,本实施例的实施方式为优选实施方式。

[0018] 在本实施例中,为进一步节省能源消耗,降低浓缩提取成本,所述的水泵 12 为变频水泵,该变频水泵 12 与 PLC 模块 5 相连。将水泵 12 设为变频水泵 12 并将变频水泵 12 与 PLC 模块 5 相连,这样当第二温控器 15 监测到排出加热腔 212 的加热介质温度小于 T 时,表明加热腔 212 内的供热量不足, ($T = \text{第一温控器 14 的实测温度} - \text{第二温控器 15 的实测温度}$), PLC 模块 5 可提高变频水泵 12 的工作频率,加大变频水泵 12 的转速来增加对加热腔 212 的供热量;而如果当第二温控器 15 监测到排出加热腔 212 的加热介质的温度大于 T 时,表明加热腔 212 内的供热过多,PLC 模块 5 则降低变频水泵 12 的转速,减少加热介质的流量来降低对加热腔 212 的供热量;采用控制变频水泵 12 的频率,达到充分节约热量的效果,提高热能综合利用率,节省能源,降低浓缩成本;当然,也可不采用变频水泵 12,比如采用电动调节阀,通过 PLC 模块 5 控制电动调节阀的阀芯开启度来控制加热介质的流量,同样可达到相同的目的,但由于采用变频水泵 12 易于安装与调控,因此,本实施例的实施方式为优选实施方式。

[0019] 在本实施例中,所述的膨胀罐 11 为隔膜式膨胀罐,在隔膜式膨胀罐 11 内设有与 PLC 模块 5 相连的液位变送器 17;在隔膜式膨胀罐 11 的进口 111 处及出口 112 与水泵 12 之间分别设有与 PLC 模块 5 相连的第一、第二控制阀 18、19;由于隔膜式膨胀罐 11 可以有效的平缓水系统中的压力波动,减少变频水泵 12 的起停频率,能极大的保证加热系统 1 的工作稳定性;而在隔膜式膨胀罐 11 内加设液位变送器 17,启动系统时,PLC 模块 5 打开第一控制阀 18,加热介质进入隔膜式膨胀罐 11 内,这样当液位变送器 17 的探头检测到进入隔膜式膨胀罐 11 内的加热介质到达液位高点时,PLC 模块 5 便可关闭第一控制阀 18 并开启第二控制阀 19 和启动变频水泵 12;而当液位变送器 17 检测到隔膜式膨胀罐 11 内的加热介质过低时或隔膜式膨胀罐 11 内没有加热介质时,PLC 模块 5 则可关闭变频水泵 12,避免变频水泵 12 空转,保证系统的工作稳定性,延长设备使用寿命。

[0020] 在本实施例中,所述的加热腔 212 内上下两端各设有一环形隔板 213,环形隔板 213 的外径与加热腔 212 的内径相匹配;在两个环形隔板 213 之间设有圆形隔板 214,该圆形隔板 214 的直径与环形隔板 213 的环形孔相匹配,所述环形隔板 213 和圆形隔板 214 固定于加热腔 212 内。在加热腔 212 内加设环形隔板 213 和圆形隔板 214,就相应减小了加热介质在加热腔 212 内流道的截面积,受环形隔板 213 和圆形隔板 214 的阻隔,使加热介质在加热腔 212 内流速更均匀,并使加热介质形成湍流状态,从而提高热传导系数,显著提升浓缩器的浓缩效益,降低浓缩成本。

[0021] 在本实施例中,为便于料液在较少的情况下能继续蒸发浓缩,所述的物料腔 211 底部设有第一加热夹套 215,在第一加热夹套 215 上设有第一介质进、出口 2151、2152,第一介质出口 2152 与加热腔 212 上的其中一个加热进口 2121 相连通,第一介质进口 2151 与板式换热器 131 的介质出口 1314 相连。在物料腔 211 底部加设有第一加热夹套 215,这样当料液浓缩到后期料液减少的情况下,加热腔 212 无法发挥加热效益,这样通过第一加热夹套 215 便可继续对存留在物料腔 211 底部的料液进行加热浓缩,使料液能充分利用,避免料液出现残留或浪费。料液的进料口 2112 设置在物料腔 211 的底部。

[0022] 在本实施例中,为便于料液在较少的情况下能继续蒸发浓缩,所述蒸发室 22 的循环管 221 外设有第二加热夹套 222,在第二加热夹套 222 上设有第二介质进、出口 2221、2222,第二介质进口 2221 与板式换热器 131 的介质出口 1314 相连,第二介质出口 2222 与加热腔 212 上的另一个加热进口 2121 相连通。在蒸发室 22 的循环管 221 外加设第二加热夹套 222,在当料液经循环管 221 回流到物料腔 211 的过程中,可对料液进行加热,这样可有效利用加热介质的热量,在料液较小时,可继续进行加热浓缩,缩短加热时间,提高浓缩效益。

[0023] 本机组的工作流程:启动系统,PLC 模块 5 控制第一控制阀 18 开启,加热介质进入隔膜式膨胀罐 11 内,料液同时进入物料腔 211 内,当液位变送器 17 的探头探测到加热介质的液位到达隔膜式膨胀罐 11 的液位高点时,PLC 模块 5 关闭第一控制阀 18,开启第二控制阀 19、热源控制阀 16 并同时启动变频水泵 12,加热介质经板式换热器 131 的介质出口 1314、第一、二介质进口 2151、2221 分别进入第一、二加热夹套 215、222,再经第一、二加热夹套 215、222 的第一、二介质出口 2152、2222 和加热腔 212 的两个加热进口 2121 进入加热腔 212 内对物料进行加热,进行热交换后,加热介质经加热腔 212 的两个加热出口 2122 回流到隔膜式膨胀罐 11 内进行继续加热,形成动态的外加热循环,而沸腾后的料物经连通管 2111 进入蒸发室 22 内,蒸发室 22 内的二次蒸汽经排气管进入冷凝器 3 冷凝后再进入集液罐 4 储存再利用,蒸发室 22 内的液体则由循环管 221 回流到物料腔 211 内继续进行加热形成蒸发循环;在加热过程中,如第一温控器 14 监测到进入加热腔 212 的加热介质的温度高于其设定值时,PLC 模块 5 关闭热源控制阀 16;如第二温控器 15 监测到排出加热腔 212 的加热介质温度低于其设定值时,PLC 模块 5 则开启热源控制阀 16 对加热介质进行加热;如第一温控器 14 的实测温度减去第二温控器 15 的实测温度小于 T 时,PLC 模块 5 则加大变频水泵 12 的工作频率,增加转速来加大对加热腔 212 的供热量;如第一温控器 14 的实测温度减去第二温控器 15 的实测温度大于 T 时,PLC 模块 5 则降低变频水泵 12 的工作频率,放慢转速来减少对加热腔 212 的供热量,从而节省能源。

[0024] 上述实施例不应视为对本实用新型的限制,但任何基于本实用新型的精神所作的改进,都应在本实用新型的保护范围之内。

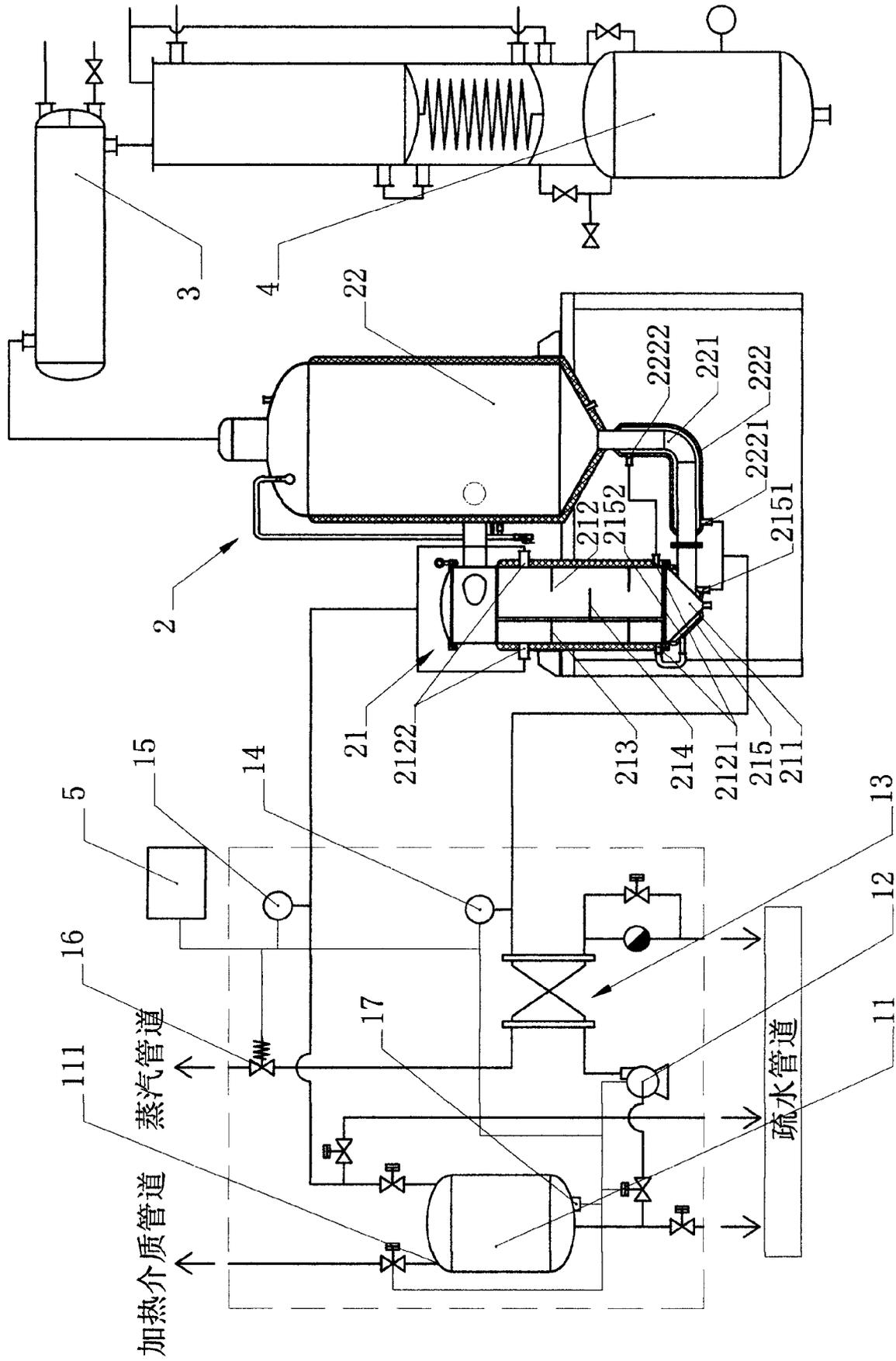


图 1

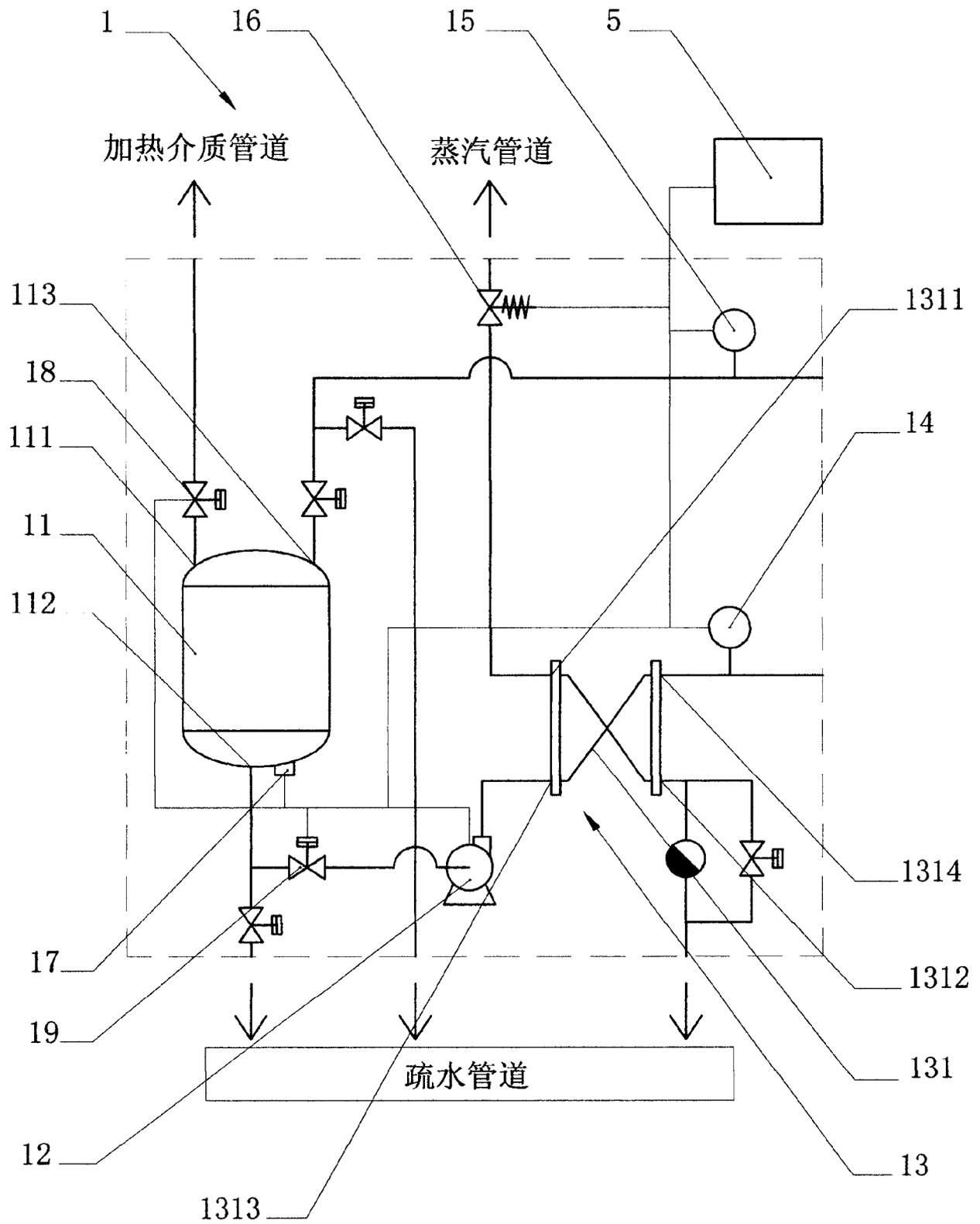


图 2

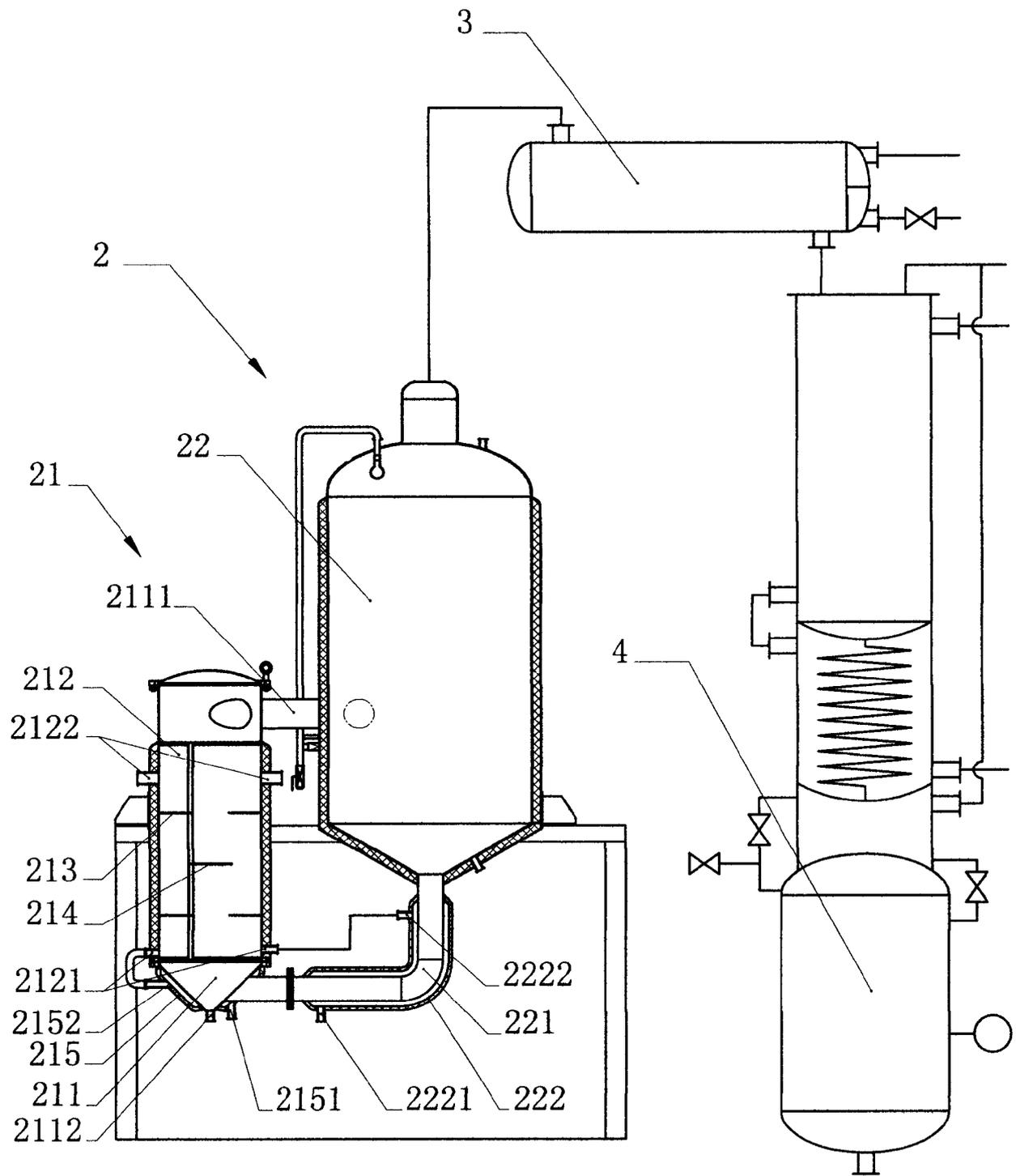


图 3