



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115920439 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 07

(21) 申请号 202211264359.0

(22) 申请日 2022.10.17

(71) 申请人 上海咏汇环保科技有限公司
地址 201800 上海市嘉定区工业区域北路
1355号1幢9层920-2室

(72) 发明人 李爱松 李嘉琪 赵关帅

(74) 专利代理机构 北京法信智言知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11737

专利代理师 尹超群

(51) Int. Cl.

B01D 5/00 (2006.01)

B01D 1/00 (2006.01)

B01D 1/26 (2006.01)

B01D 1/30 (2006.01)

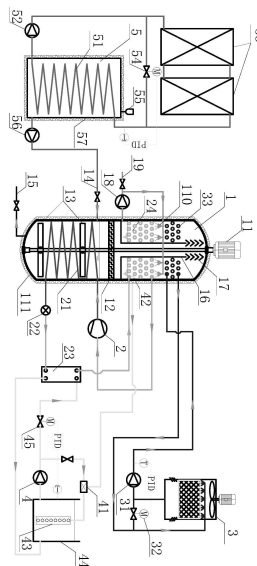
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统

(57) 摘要

本发明属于能源环保领域,具体涉及一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统。该系统将物料加热蒸发和蒸汽冷凝集成在一个容器罐内,并采用了三级蒸汽冷凝方案,换热部件传热效果好、蒸汽凝结效率高、运行能耗低,维护成本低、使用寿命长,同时有效利用太阳能、自然冷源等不同品位的能源提升系统能效。该系统可高效冷凝二次蒸汽以维持真空度,还可改善初始启动时蒸发器侧换热环境。相比现有技术,该系统可达到节能减排降碳的目的。



1. 一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,包括冷凝低温蒸发浓缩罐、热泵循环压缩机、初级换热器、蒸发冷却设备,其中,所述冷凝低温蒸发浓缩罐的内部设有加热盘管、搅拌片、消泡装置、初级冷凝盘管、雾化喷头、蒸发器盘管、分隔筒板、散流翅片,其中,

所述分隔筒板包括底板与圆筒,所述分隔筒板的底板与所述冷凝低温蒸发浓缩罐内壁焊接为一体,形成中空环状筒形构造,所述分隔筒板的圆筒为蒸汽流道;

所述散流翅片设置于所述分隔筒板的圆筒的顶部;

所述消泡装置设置于物料液面与所述分隔筒板的底板之间;

所述蒸发器盘管设置于所述分隔筒板与所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐内壁之间;

通过所述热泵循环压缩机将高温高压制冷剂泵入所述加热盘管,所述搅拌片搅动在真空条件下加热送入所述冷凝低温蒸发浓缩罐的稀物料,产生的二次蒸汽经所述消泡装置净化,通过所述分隔筒板的圆筒和所述散流翅片后进行冷凝;

所述初级冷凝盘管利用所述蒸发冷却设备产出的冷却水,对二次蒸汽进行梯级冷凝换热;

降温后的制冷剂送入所述初级换热器,并循环至所述冷凝低温蒸发浓缩罐内的所述蒸发器盘管进行热回收,然后再送至所述热泵循环压缩机,稀物料经加热产生的蒸汽经所述初级冷凝盘管预冷却,产生部分凝结水,然后经雾化喷头喷淋的雾化水直接接触冷凝吸收,再喷淋至所述蒸发器盘管,经冷却后储存于所述分隔筒板的底部;

所述冷凝低温蒸发浓缩罐带有凝结水泵,所述凝结水泵的进水管连接所述分隔筒板的底板上部,出水管连接所述雾化喷头,所述雾化喷头将冷凝水雾化为细小液滴,直接接触冷凝吸收水蒸气;

所述蒸发冷却设备产生的冷却水输入所述初级冷凝盘管,对所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐蒸发出的二次蒸汽进行预冷却。

2. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述系统包括抽真空单元,将经所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐处理后的不凝性气体,经抽真空排出。

3. 根据权利要求2所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述抽真空单元包括抽真空循环泵、水箱、真空射流器,其中,

所述水箱内设有多孔管,并浸没于水中;

抽真空循环泵抽取水箱中的水,一部分经真空射流器抽吸稀物料蒸发冷凝后的不凝气体,然后通过多孔管排入水箱;另一部分则送入所述初级换热器与制冷剂换热。

4. 根据权利要求3所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,在所述真空射流器的抽真空管路吸入口设置有阻液挡板。

5. 根据权利要求3所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述抽真空单元还包括循环水温控装置,用于调控水箱内水温。

6. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述冷凝低温蒸发浓缩罐的外部连接有稀料液进管和浓料液出管。

7. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐的外壁设置有保温层。

8. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述凝结水泵进水管连接所述分隔筒板的底板上部,出水管连接所述雾化喷头。

9. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述加热盘管和所述蒸发器盘管为管内增强换热的内肋管。

10. 根据权利要求1所述的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其特征在于,所述系统还包括太阳能物料预热单元,所述太阳能物料预热单元包括太阳能集热器、稀料液预热罐、预热循环泵、预热罐温控装置,其中,所述太阳能集热器提供热源,经所述稀料液预热罐内的预热盘管内的热水循环加热达到设定温度,送入所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐中,所述预热罐温控装置用于控制所述预热盘管的进水温度,所述预热循环泵用于提供热水循环动力。

一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统

技术领域

[0001] 本发明属于能源环保领域,具体涉及一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统。

背景技术

[0002] 蒸发浓缩是工业领域常见的工艺过程,该过程通过强化溶液中水分的蒸发,来获取高浓度的溶质。目前常用的方法是将溶液加热到溶剂水的沸点温度,通过沸腾使溶剂水变为蒸汽逸出。在没有高品质废热热源或物料对高温敏感的情况下,采用逆卡诺循环热泵真空低温蒸发浓缩系统是目前较为高效的处理方式,该方式物料蒸发操作温度低,一次能源利用率高,已成为蒸发浓缩工艺过程节能降碳的重要技术措施。

[0003] 现有的技术,仍存在一些问题,使热泵真空低温蒸发浓缩技术的优势没有发挥出来,主要体现在以下几个方面:

[0004] (1) 热泵真空低温蒸发浓缩系统的集成度低,不仅占地面积大,需要抽真空的总容积也大。

[0005] (2) 由于热泵循环放热侧比吸热侧多出了压缩机的产热量,为保持热泵循环的冷热平衡,现有的做法是在膨胀阀前附设空气冷却散热设备将这部分热量排放掉,这部分热量未加利用成为热损失,降低了系统能效。

[0006] (3) 物料的沸腾需要维持一定的真空度,真空度的维持需要二次蒸汽的高效冷凝和抽真空系统共同实现,现有的系统无法对快速产出的二次蒸汽进行高效冷凝,不仅降低了热泵蒸发器侧的冷凝热回收效果,还增大了抽真空系统的抽气负担,增加了能耗。

[0007] (4) 传统工艺在初始启动物料升温过程中,由于未沸腾蒸发,导致换热部件无蒸汽接触,使制冷循环工况恶化,目前一般采取增设辅助电加热器的方式解决这一问题,进一步增加了系统能耗。

[0008] (5) 现有技术未考虑按热能品位梯级利用的问题,因蒸汽温度较高,蒸汽凝结温度与制冷剂蒸发温度间的温度梯度很大,依靠单一的制冷剂冷却方式不能实现梯级冷凝,降低了系统的能效。

[0009] (6) 现有热泵真空低温蒸发浓缩技术未充分考虑采用高效二次蒸汽凝结换热方式,导致需要依靠更低的蒸发温度回收凝结热,使热泵循环系统能效偏低。

发明内容

[0010] 本发明旨在解决现有技术存在的问题和缺点,本发明提供了一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统。

[0011] 本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,包括冷凝低温蒸发浓缩罐、热泵循环压缩机,初级换热器、蒸发冷却设备,其中,

[0012] 所述冷凝低温蒸发浓缩罐的内部设有加热盘管、搅拌片、消泡装置、初级冷凝盘管、雾化喷头、蒸发器盘管、分隔筒板、散流翅片;

[0013] 所述分隔筒板的底板与所述冷凝低温蒸发浓缩罐内壁焊接为一体,形成中空环状

筒形构造,所述分隔筒板的圆筒为蒸汽流道;

[0014] 所述散流翅片设置于所述分隔筒板的圆筒的顶部;

[0015] 所述消泡装置设置于物料液面与分隔筒板底板之间;

[0016] 所述蒸发器盘管设置于所述分隔筒板与所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐内壁之间;

[0017] 通过热泵循环压缩机将高温高压制冷剂泵入所述加热盘管,在真空条件下加热送入所述冷凝低温蒸发浓缩罐的稀物料,在加热过程中,所述搅拌片不断搅动稀物料,产生的二次蒸汽经所述消泡装置净化,通过所述分隔筒板的圆筒和散流翅片后进行冷凝;

[0018] 所述初级冷凝盘管利用所述蒸发冷却设备产出的冷却水,对二次蒸汽进行梯级冷凝换热;

[0019] 降温后的制冷剂送入所述初级换热器,并循环至所述冷凝低温蒸发浓缩罐内的所述蒸发器盘管进行热回收,然后再送至所述热泵循环压缩机,稀物料经加热产生的蒸汽经所述初级冷凝盘管预冷却,产生部分凝结水,然后经雾化喷头喷淋的雾化水直接接触冷凝吸收,再喷淋至所述蒸发器盘管,经冷却后储存于所述分隔筒板的底部;

[0020] 所述冷凝低温蒸发浓缩罐带有凝结水泵,所述凝结水泵的进水管连接所述分隔筒板的底板上部,出水管连接所述雾化喷头,所述雾化喷头将冷凝水雾化为细小液滴,直接接触冷凝吸收水蒸气;

[0021] 所述蒸发冷却设备产生的冷却水输入所述初级冷凝盘管,对所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐蒸发出的二次蒸汽进行预冷却。

[0022] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述系统包括抽真空单元,将经所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐处理后的不凝性气体,经抽真空排出。

[0023] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述抽真空单元包括抽真空循环泵、水箱、真空射流器,其中,

[0024] 所述水箱内设有多孔管,并浸没于水中;

[0025] 抽真空循环泵抽取水箱中的水,一部分经真空射流器抽吸稀物料蒸发冷凝后的不凝气体,然后通过多孔管排入水箱;另一部分则送入所述初级换热器与制冷剂换热。

[0026] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,在所述真空射流器的抽真空管路吸入口设置有阻液挡板。

[0027] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述抽真空单元还包括循环水温控装置,用于调控水箱内水温。

[0028] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述冷凝低温蒸发浓缩罐的外部连接有稀料液进管和浓料液出管。

[0029] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐的外壁设置有保温层。

[0030] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述凝结水泵进水管连接所述分隔筒板的底板上部,出水管连接所述雾化喷头。

[0031] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述加热盘管和所述蒸发器盘管为管内增强换热的内肋管。

[0032] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述系统还包括太阳能物料预热单元,所述太阳能物料预热单元包括太阳能集热器、稀料液预热罐、预热循环泵、

预热罐温控装置,其中,所述太阳能集热器提供热源,经所述稀料液预热罐内的预热盘管内的热水循环加热达到设定温度,送入所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐中,所述预热罐温控装置用于控制所述预热盘管的进水温度,所述预热循环泵用于提供热水循环动力。

[0033] 本申请的技术方案的优点:

[0034] 针对上述现有技术的问题,本申请提供了一种改进型热泵真空低温蒸发浓缩系统,该系统将物料加热蒸发和蒸汽冷凝集成在一个容器罐内,并采用了三级蒸汽冷凝方案,换热部件传热效果好、蒸汽凝结效率高、运行能耗低,维护成本低、使用寿命长,同时有效利用太阳能、自然冷源等不同品位的能源提升系统能效。该系统可高效冷凝二次蒸汽以维持真空度,还可改善初始启动时蒸发器侧换热环境。相比现有技术,该系统可达到节能减排降碳的目的。

[0035] 1、将物料的加热蒸发和二次蒸汽的冷凝集成在一个容器罐内,缩短了蒸汽的流程,降低了需要维持真空度的空间容积,减小了系统的总体占地面积。

[0036] 2、充分利用压缩机的做功产热量加热物料,在保证热泵循环冷热平衡的前提下,增加了物料加热的热量。

[0037] 3、分别通过初级冷凝盘管、雾化喷头水喷雾和蒸发器盘管对二次蒸汽进行冷凝,三级冷凝可以快速、高效吸收物料沸腾产生的二次蒸汽,降低大量蒸汽产出对真空容器内真空度的扰动,减轻抽真空系统的抽汽负荷。

[0038] 4、设置了凝结水循环喷雾部件,在系统初始启动时,无可吸收蒸汽热量阶段,可以循环喷淋蒸发器盘管,实现热泵循环的正常运行。

[0039] 5、考虑了按热能品位梯级利用的技术措施,高温蒸汽首先采用蒸发冷却设备产生的高温冷却水进行冷凝,然后再采用冷凝水喷雾直接接触冷凝,最后由低温蒸发器盘管进一步吸热冷凝,降低了传热温度梯度,提升了能效水平。

[0040] 6、采用冷凝水喷雾直接接触冷凝的高效吸收方式,提高了蒸汽的吸收效率和冷凝换热效率。

[0041] 7、采用太阳能集热量对稀物料进行预热,减少了稀物料在一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐中的显热升温环节,热泵循环系统的加热盘管直接进行沸腾蒸发换热,提高了物料蒸发的传热效率。

附图说明

[0042] 图1为本发明的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统的结构示意图;

[0043] 附图标记:

[0044] 1:一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐,11:搅拌电机,12:消泡装置,13:搅拌片,14:稀料液进管,15:浓料液出管,16:分隔筒板,161:分隔筒板底板,162:分隔筒板圆筒,17:散流翅片,18:凝结水泵,19:凝结水出流管,110:雾化喷头,111:保温层,

[0045] 2:压缩机,21:加热盘管,22:膨胀阀,23:初级换热器,24:蒸发器盘管,3:蒸发冷却设备,31:冷却水泵,32:冷却水温控装置,33:初级冷凝盘管,

[0046] 4:抽真空循环泵,41:射流器,42:阻液挡板,43:多孔管,44:水箱,45:循环水温控装置,

[0047] 5:稀料液预热罐,51:预热盘管,52:预热循环泵,53:太阳能集热器,54:预热罐温

控装置,55:预热罐通气口,56:稀料液泵,57:预热罐保温。

具体实施方式

[0048] 以下结合具体实施例详细描述本申请的技术方案。

[0049] 本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统包括冷凝低温蒸发浓缩罐、热泵循环压缩机,初级换热器、蒸发冷却设备,其中,所述冷凝低温蒸发浓缩罐的内部设有加热盘管、搅拌片、消泡装置、初级冷凝盘管、雾化喷头、蒸发器盘管、分隔筒板、散流翅片。

[0050] 所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐的外部上方设置有搅拌电机,用于驱动所述搅拌片。

[0051] 所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐的外部连接有稀料液进管和浓料液出管。

[0052] 所述冷凝低温蒸发浓缩罐内设置有分隔筒板和散流翅片,形成蒸汽流动和处理通道。所述散流翅片设置于所述分隔筒板圆筒的顶部,用于蒸汽散流。所述冷凝低温蒸发浓缩罐带有凝结水泵、雾化喷头和凝结水出流管,用于蒸汽的直接接触凝结和过剩凝结水的排出。所述消泡装置设置于物料液面与分隔筒板底板之间。所述凝结水泵进水管连接所述分隔筒板底板上部,出水管连接所述雾化喷头,所述雾化喷头将冷凝水雾化为细小液滴,直接接触冷凝吸收水蒸气。

[0053] 所述加热盘管、初级冷凝盘管、雾化喷头、蒸发器盘管均设置于所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐内,实现加热蒸发和二次蒸汽冷凝的空间集成。所述加热盘管和所述蒸发器盘管采用管内增强换热的内肋管。

[0054] 所述冷凝低温蒸发浓缩罐的外壁设置有保温层。

[0055] 通过热泵压缩机、加热盘管、膨胀阀、初级换热器、蒸发器盘管实现热泵循环,其中,所述热泵压缩机提供热泵循环的动力,所述加热盘管设置在所述冷凝低温蒸发浓缩罐内,用于加热物料,所述蒸发器盘管设置于所述分隔筒板与多效冷凝低温蒸发浓缩罐内壁之间,用于冷却凝结水并进一步降膜吸收蒸汽;所述初级换热器用于冷却抽真空单元的循环水。所述热泵压缩机出口处的高温高压制冷剂进入所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐内的加热盘管内,加热物料,然后经膨胀阀节流后送入所述初级换热器内,然后经蒸发器盘管进一步吸热后返回压缩机。

[0056] 所述冷凝低温蒸发浓缩罐用于储存进行沸腾蒸发的稀物料,送入所述冷凝低温蒸发浓缩罐的稀物料在真空条件下加热到沸点开始沸腾蒸发,在加热过程中,搅拌电机旋转驱动搅拌片对料液不断搅动,产生的二次蒸汽经消泡装置净化,通过分隔筒板圆筒和散流翅片后进行冷凝。

[0057] 通过蒸发冷却设备、冷却水泵、冷却水温控装置和初级冷凝盘管实现初级冷凝,对所述冷凝低温蒸发浓缩罐蒸发出的二次蒸汽进行初级冷凝,以保证所述热泵循环的冷热平衡,所述蒸发冷却设备制取循环冷却水,所述冷却水泵提供冷却水循环动力,所述冷却水温控装置用于在室外气象条件变化时控制初级冷凝盘管进水温度,以控制其散热量。所述初级冷凝盘管设置于二次蒸汽冷凝处理的前段,利用所述蒸发冷却设备产出的冷却水,对二次蒸汽进行梯级冷凝换热。

[0058] 所述蒸发冷却设备,产生低于蒸汽温度的冷却水,经冷却水泵送入所述的初级冷凝盘管中,并通过所述的冷却水温控制装置调节散热量。

[0059] 冷凝低温蒸发浓缩罐内净化后的蒸汽经初级冷凝盘管冷凝散热,以保证热量平衡,初级冷凝后的过剩蒸汽经雾化喷头形成的喷淋液滴吸收,然后经所述蒸发器盘管进一步降膜吸收和冷却后形成低温凝结水,储存于所述分隔筒板底板处用于循环喷淋,过剩凝结水通过所述凝结水出流管排出。

[0060] 抽真空循环泵、射流器、阻液挡板、多孔管、水箱、循环水温控装置实现抽真空,用于形成负压,以抽吸所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐中的过剩蒸汽和不凝性气体,保证所述冷凝低温蒸发浓缩罐内的真空环境。抽真空循环泵抽取循环水经射流器喷射抽取所述一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐内经冷凝过程后的过剩蒸汽和不凝性气体。阻液挡板设置于抽真空管吸入口处用于防止吸入冷凝水,所述多孔管设置于水箱中并浸没于循环水中,所述抽真空循环泵同时将部分循环水送入初级换热器换热,在为水箱散热的同时增加热泵循环系统吸热量。所述真空射流器的分支接抽真空管路,所述真空射流器的出水管连接所述多孔管,所述多孔管的底部封闭,四周设置有多个射流圆孔。

[0061] 还包括太阳能物料预热单元,所述太阳能物料预热单元包括太阳能集热器、稀料液预热罐、预热循环泵、预热罐温控装置、稀料液泵,其中,所述太阳能集热器提供热源,经所述稀料液预热罐内的预热盘管内的热水循环加热达到设定温度,送入所述多效冷凝低温蒸发浓缩罐中,所述预热罐温控装置用于控制所述预热盘管的进水温度,所述预热循环泵用于提供热水循环动力。所述太阳能物料预热单元利用太阳能集热器产出的热水预热待浓缩的稀物料,以降低热泵循环系统的加热负荷。

[0062] 以下结合附图描述本申请的技术方案。

[0063] 如图1所示,稀物料在进入冷凝低温蒸发浓缩罐1前进行预热处理,使之达到所设计真空度下的沸点温度,预热处理利用太阳能集热器53提供的热源,经稀料液预热罐5内预热盘管51内的热水循环加热达到设定温度,通过稀料液泵56送入冷凝低温蒸发浓缩罐1中。预热罐温控装置54用于控制预热盘管51的进水温度,以防止温度过高。预热循环泵52用于提供热水循环动力。

[0064] 送入冷凝低温蒸发浓缩罐1的稀物料,在真空条件下,经由加热盘管21加热到沸点开始沸腾蒸发,在加热过程中,搅拌电机11旋转驱动搅拌片13对料液不断搅动,在增强换热和蒸汽逸出的同时降低粘附和结焦,产生的蒸汽经消泡装置12净化后,通过分隔筒板16和散流翅片17形成的流道进入冷凝环节。达到处理要求的浓缩物料经浓料液出管15排出。

[0065] 产生的蒸汽经初级冷凝盘管33预冷却后温度降低并产生部分凝结水,然后经雾化喷头110喷淋的雾化水直接接触冷凝吸收,再喷淋至蒸发器盘管24,经冷却后储存于分隔筒板16的底部,凝结水泵18提供凝结水循环动力。过剩凝结水经凝结水出流管19排出。系统运行前,应首先向分隔筒板16的底部补满自来水,以保证蒸发器盘管24能够吸热实现热泵循环。

[0066] 热泵压缩机2出口的高温高压制冷剂进入所述加热盘管21加热物料,然后经膨胀阀22节流后送入所述初级换热器23和蒸发器盘管24进行热回收。所述加热盘管21浸没于所述冷凝低温蒸发浓缩罐1的物料中。优选的,所述加热盘管21和所述蒸发器盘管24采用管内增强换热的内肋管。

[0067] 用于初级冷凝盘管33冷却的初级冷凝系统冷源,采用高效的蒸发冷却方式,通过蒸发冷却设备3产生的冷却水对一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐1蒸发出的二次蒸汽进行

预冷却,以保证热泵循环系统的冷热平衡,在室外气象条件变化时,冷却水温控装置32用于控制所述初级冷凝盘管33的进水温度,以控制其冷却量。

[0068] 经所述冷凝低温蒸发浓缩罐1处理后的剩余蒸汽、空气等不凝性气体,经抽真空排出,抽真空循环泵4抽取水箱44中的水,一部分经真空射流器41抽吸上述成分后通过多孔管43排入水箱44,另一部分则送入初级换热器23与制冷剂换热,增加热泵系统回收热量的同时降低水箱44内水温。在所述真空射流器41的抽真空管路吸入口设置有阻液挡板42,以防止吸入凝结水,所述多孔管43设置于所述水箱44内,并浸没于水中,用于直接吸收剩余蒸汽。循环水温控装置45用于调控水箱44内水温使之处于较低水平,以提高抽真空系统的效率。

[0069] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述抽真空系统的阻液挡板设置于抽真空管吸入口处用于防止吸入冷凝水,所述多孔管设置于水箱中并浸没于循环水中,所述抽真空循环泵同时将部分循环水送入初级换热器换热,在为水箱散热的同时增加热泵循环系统吸热量。

[0070] 根据本申请的一体式多效冷凝低温蒸发浓缩系统,其中,所述真空射流器的分支接抽真空管路,所述真空射流器的出水管连接所述多孔管,所述多孔管的底部封闭,四周设置有多个射流圆孔。

[0071] 分隔筒板底板边沿与一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐1的内壁焊接密封,二次蒸汽通过分隔筒板圆筒的内部上升到散流翅片处,经散流翅片散流后,折回至初级冷凝盘管33进行冷凝。分隔筒板底板、分隔筒板圆筒和一体式多效冷凝低温蒸发浓缩罐1内壁围合成的圆环形腔体,用于容纳初级冷凝盘管33、雾化喷头110和蒸发器盘管24,同时分隔筒板底板处承接凝结水。

[0072] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

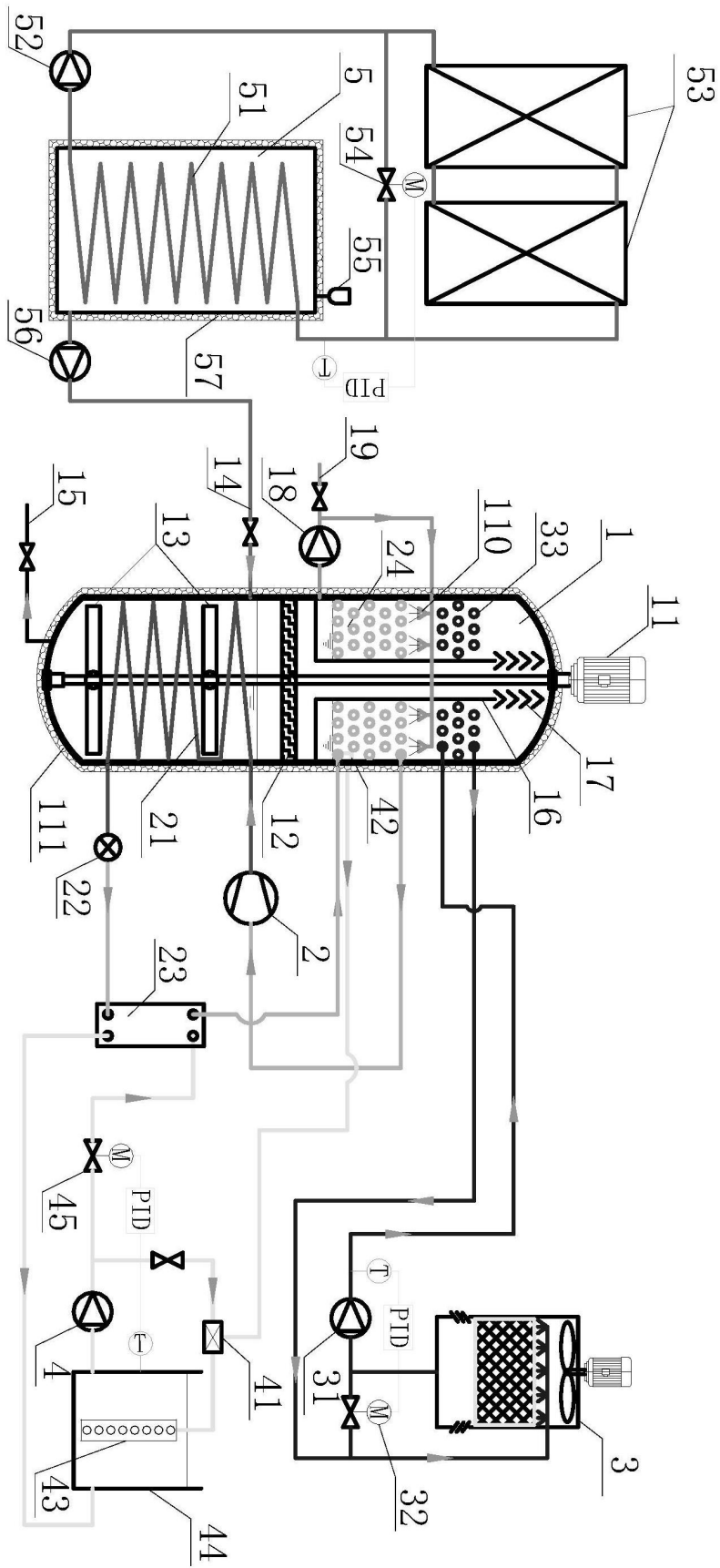


图1