(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205505787 U
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201620082962.0

(22)申请日 2016.01.27

(73)专利权人 杭州锦江集团有限公司
地址 310005 浙江省杭州市湖墅南路 111 号锦江大厦 20-22 楼

(72)发明人 冯雨田 杨晓东 刘洋超 徐平

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 郝瑞刚

(51)Int.Cl.
F28C 3/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

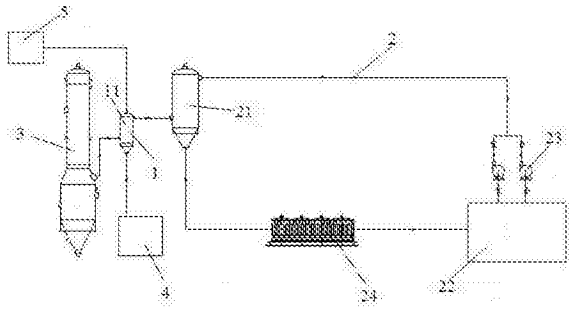
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种蒸发Ⅵ效二次余热回收装置

(57)摘要

本实用新型涉及冶金化工技术领域，尤其涉及一种蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，包括循环水冷装置，还包括中间换热器，所述中间换热器的进汽端连接Ⅵ效蒸发器，所述中间换热器的出汽端连接所述循环水冷装置，所述中间换热器的进水口与污水处理站连接，所述中间换热器的出水口与液封收集池连接，以通过所述污水处理站的回收用水将进入所述中间换热器的二次蒸汽冷凝，使冷凝后形成的液体流入所述液封收集池再次进入生产应用。由此能够将绝大部分二次蒸汽的热量与水分重新带回到生产系统中，极大地减少了资源浪费与能量流失，使热量与水分在生产过程中能够循环回收利用，有效的节约了生产成本，提高了企业生产的经济效益。



CN 205505787 U

1.一种蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，包括循环水冷装置，其特征在于：还包括中间换热器，所述中间换热器的进汽端连接Ⅵ效蒸发器，所述中间换热器的出汽端连接所述循环水冷装置，所述中间换热器的进水口与污水处理站连接，所述中间换热器的出水口与液封收集池连接，以通过所述污水处理站的回收用水将进入所述中间换热器的二次蒸汽冷凝，使冷凝后形成的液体流入所述液封收集池再次进入生产应用。

2.根据权利要求1所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述中间换热器为第一水冷器。

3.根据权利要求1所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述中间换热器为走水外管和走汽内管，所述走汽内管的进汽端与所述Ⅵ效蒸发器连接，所述走汽内管的出汽端与所述循环水冷装置连接；所述走水外管套设于所述走汽内管外部，所述走水外管靠近所述走汽内管的出汽端的一端通过来水管道与所述污水处理站连接，所述走水外管靠近所述走汽内管的进汽端的一端通过回水管道与所述污水处理站连接，以使所述污水处理站的回收用水在所述走水外管与所述污水处理站之间循环流通。

4.根据权利要求3所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述走汽内管与所述液封收集池连接。

5.根据权利要求4所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述走水外管的直径比所述走汽内管的直径大至少200mm。

6.根据权利要求1-5任意一项所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述循环水冷装置包括第二水冷器和循环水池，所述第二水冷器与所述中间换热器连接，所述循环水池的出水管与所述第二水冷器的进水口连接，所述循环水池的进水管与所述第二水冷器的出水口连接。

7.根据权利要求6所述的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置，其特征在于：所述循环水池的出水管上设有循环水泵，所述循环水池的进水管上设有冷却塔。

一种蒸发VI效二次余热回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冶金化工技术领域，尤其涉及一种蒸发VI效二次余热回收装置。

背景技术

[0002] 目前氧化铝厂蒸发工序一般采用VI效降膜蒸发器(六效降膜蒸发器)，VI效降膜蒸发器排出的二次蒸汽温度为60-70℃，如图1所示，现有技术的工艺是直接将VI效蒸发器1排出的二次蒸汽引入第二水冷器21，第二水冷器21连接循环水泵23，循环水泵23将循环水池22的水不断充入第二水冷器21中，通过循环水将第二水冷器21中通入的二次蒸汽的冷凝水和热量带走，第二水冷器21的出水端连接冷却塔24，流出第二水冷器21并带有冷凝水和热量的循环水再通过冷却塔24进行降温至35℃以下，重新流回循环水池22，这不仅会使生产系统中的用水以蒸汽的形式流失，造成严重的水耗，浪费水资源，重要的是这部分二次蒸汽从60-70℃冷凝到35℃以下的热量通过水冷器和冷却塔被浪费到大气中，造成氧化铝生产系统中的热量损失，因生产系统需要保持一定的热量运行，因此经过蒸汽消耗的热量只能再次通过其他外来的热量进行补充，也使整个生产系统的能量损耗程度增大，成本升高，无法达到更高的经济效益。

实用新型内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是解决现有技术中氧化铝生产，在蒸发工序后一般连接循环水冷装置，对产生的二次蒸汽直接进行冷凝回收，使整个生产系统水量和热量在回收后无法重新回到生产系统中，造成资源浪费大，能量耗损多，生产成本升高，影响经济效益的问题。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供了一种蒸发VI效二次余热回收装置，包括循环水冷装置，还包括中间换热器，所述中间换热器的进汽端连接VI效蒸发器，所述中间换热器的出汽端连接所述循环水冷装置，所述中间换热器的进水口与污水处理站连接，所述中间换热器的出水口与液封收集池连接，以通过所述污水处理站的回收用水将进入所述中间换热器的二次蒸汽冷凝，使冷凝后形成的液体流入所述液封收集池再次进入生产应用。

[0007] 其中，所述中间换热器为第一水冷器。

[0008] 其中，所述中间换热器为走水外管和走汽内管，所述走汽内管的进汽端与所述VI效蒸发器连接，所述走汽内管的出汽端与所述循环水冷装置连接；所述走水外管套设于所述走汽内管外部，所述走水外管靠近所述走汽内管的出汽端的一端通过来水管道与所述污水处理站连接，所述走水外管靠近所述走汽内管的进汽端的一端通过回水管道与所述污水处理站连接，以使所述污水处理站的回收用水在所述走水外管与所述污水处理站之间循环流通。

[0009] 其中，所述走汽内管与所述液封收集池连接。

[0010] 其中，所述走水外管的直径比所述走汽内管的直径大至少200mm。

[0011] 其中，所述循环水冷装置包括第二水冷器和循环水池，所述第二水冷器与所述中间换热器连接，所述循环水池的出水管与所述第二水冷器的进水口连接，所述循环水池的进水管与所述第二水冷器的出水口连接。

[0012] 其中，所述循环水池的出水管上设有循环水泵，所述循环水池的进水管上设有冷却塔。

[0013] (三)有益效果

[0014] 本实用新型的上述技术方案具有如下优点：VI效蒸发器排出的二次蒸汽首先通过本实用新型蒸发VI效二次余热回收装置的中间换热器，中间换热器连接污水处理站、液封收集池与循环水冷装置，污水 处理站将生产中的污水处理为回收用水，并将回收用水通入中间换热器，对二次蒸汽进行冷凝，吸收热量，回收用水带有吸收的热量重新进入生产环节，冷凝后的液体也流入液封收集池，在维持原有生产环境的密封度的情况下再次进入生产环节，未被完全冷凝的二次蒸汽进入循环水冷却装置进行辅助冷凝，进而达到对二次蒸汽的完全冷凝。由此能够将绝大部分二次蒸汽的热量与水分重新带回到生产系统中，极大地减少了资源浪费与能量流失，使热量与水分在生产过程中能够循环回收利用，有效的节约了生产成本，提高了企业生产的经济效益。

[0015] 除了上面所描述的本实用新型解决的技术问题、构成的技术方案的技术特征以及有这些技术方案的技术特征所带来的优点之外，本实用新型的其他技术特征及这些技术特征带来的优点，将结合附图作出进一步说明。

附图说明

[0016] 图1是现有技术的蒸发VI效二次余热回收装置的结构示意图；

[0017] 图2是本实用新型实施例一蒸发VI效二次余热回收装置的结构示意图；

[0018] 图3是本实用新型实施例二蒸发VI效二次余热回收装置的结构示意图。

[0019] 图中：1：中间换热器；2：循环水冷装置；3：VI效蒸发器；4：液封收集池；5：污水处理站；11：第一水冷器；12：走水外管；13：走汽内管；121：来水管道；122：回水管道；21：第二水冷器；22：循环水池；23：循环水泵；24：冷却塔。

具体实施方式

[0020] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本 领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术

语在本实用新型中的具体含义。

[0022] 此外，在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”、“多根”、“多组”的含义是两个或两个以上，“若干个”、“若干根”、“若干组”的含义是一个或一个以上。

[0023] 实施例一

[0024] 如图2所示，本实用新型实施例一提供的蒸发VI效二次余热回收装置，包括循环水冷装置2，还包括中间换热器1，中间换热器1的进汽端连接VI效蒸发器3，中间换热器1的出汽端连接循环水冷装置2，中间换热器1的进水口与污水处理站5连接，中间换热器1的出水口与液封收集池4连接，以通过污水处理站5的回收用水将进入中间换热器1的二次蒸汽冷凝，使冷凝后形成的液体流入液封收集池4再次进入生产应用。

[0025] VI效蒸发器排出的二次蒸汽首先通过本实用新型蒸发VI效二次余热回收装置的中间换热器，中间换热器连接污水处理站、液封收集池与循环水冷装置，污水处理站将生产中的污水处理为回收用水，并将回收用水通入中间换热器，对二次蒸汽进行冷凝，吸收热量，回收用水带有吸收的热量重新进入生产环节，冷凝后的液体也流入液封收集池，在维持原有生产环境的密封度的情况下再次进入生产环节，未被完全冷凝的二次蒸汽进入循环水冷却装置进行辅助冷凝，进而达到对二次蒸汽的完全冷凝。由此能够将绝大部分二次蒸汽的热量与水分重新带回到生产系统中，极大地减少了资源浪费与能量流失，使热量与 水分在生产过程中能够循环回收利用，有效的节约了生产成本，提高了企业生产的经济效益。

[0026] 其中，中间换热器1为第一水冷器11。本实施例的中间换热器为水冷器，即在蒸发VI效二次蒸汽的出口管进入循环水冷装置之前再增加一台水冷器，污水处理站的回收用水先送进该水冷器中，通过直接换热将二次蒸汽的热量吸收一部分，污水处理站回用水与VI效二次汽的冷凝液混合体流进入液封收集池以备回收利用。增加的水冷器规格视不同规格的蒸发器而定，可以参照水冷器的规范设计。由于回收用水不完全清洁，携带有大量浮游物或其它杂物，容易造成新增的水冷器器壁结疤，需要定期清理，而水冷器必须利用VI效蒸发器停车机会清理。

[0027] 其中，循环水冷装置2包括第二水冷器21和循环水池22，第二水冷器21与中间换热器1连接，循环水池22的出水管与第二水冷器21的进水口连接，循环水池22的进水管与第二水冷器21的出水口连接。经过中间换热装置而未被完全冷凝的二次蒸汽会由中间换热装置的出汽端进入循环水冷装置的水冷器，水冷器外接循环水池，利用循环水池的水对剩余的二次蒸汽进行冷凝，冷凝液与循环水一同再次流回循环水池，热量释放入大气，达到二次蒸汽冷凝完全的效果。

[0028] 其中，循环水池22的出水管上设有循环水泵23，循环水池22的进水管上设有冷却塔24。循环水泵为整个循环水冷装置的循环水流动提供动力，将循环水池中的循环水送入水冷器中，再将冷凝液与循环水的混合液抽回至循环水池，冷却塔对流出中间换热器的带有冷凝液的循环水进行冷却，使流出冷却塔的混合液进入循环水池后直接成为可以通入水冷器的循环水。

[0029] 以100t/h的污水处理站回水为例，其温度按20℃计，蒸发VI效二次蒸汽按62℃饱和蒸汽计，计算出本实施例的蒸发VI效二次余热回收装置的热平衡如下表。

[0030]

		流量	cp	温度	热量

		t/h	kcal/kg.℃	℃	$\times 10^3$kcal
热收入	Ⅵ效二次蒸汽	7.47	624.00	62.00	4663.35
	污水站回水	100.00	1.00	20	2000.00
热支出	混合回水	107.47	1.00	62	6663.35

[0031] 本实施例的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置采用直接换热，100t/h的污水处理站回水可以吸收7.47t/h蒸发Ⅵ效二次蒸汽的水量和余热。

[0032] 水的单价按5元/t计，蒸汽单价按60元/t计，每小时回收金额(60+5)×7.47＝485.55元/h。运转率按80％计，全年回收余热485.55×24×365×0.8＝340.27万元/年。

[0033] 上述数据只是一个示例，实际情况是蒸发Ⅵ效二次蒸汽流量要大得多，一般200t/h规格的蒸发器组其Ⅵ效二次蒸汽流量大于60t/h，而400t/h规格的蒸发器组其Ⅵ效二次蒸汽流量大于100t/h。因此该余热回收的空间很大。水和蒸汽单价越高、污水处理站回水越多，企业回收余热的经济效益就越高。

[0034] 实施例二

[0035] 如图3所示，本实施例提供的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置与上述实施例一的区别之处在于，中间换热器1为走水外管12和走汽内管13，走汽内管13的进汽端与Ⅵ效蒸发器3连接，走汽内管13的出汽端与循环水冷装置2连接；走水外管13套设于走汽内管14外部，走水外管13靠近走汽内管14的出汽端的一端通过来水管道121与污水处理站5连接，走水外管13靠近走汽内管14的进汽端的一端通过回水管道122与污水处理站5连接，以使污水处理站5的回收用水在走水外管13与污水处理站5之间循环流通。

[0036] 在Ⅵ效蒸发器到循环水冷装置之间增设走水外管和走汽内管，管 道设计成一段套管，污水处理站回收用水通过走水外管流动、蒸发Ⅵ效二次蒸汽通入走汽内管，通过来水管道与回水管道的设置，使二次蒸汽的流动方向与回收用水的流动方向相反，产生逆流换热，更加有利于吸收热量冷凝的进行，从而将二次蒸汽的余热吸收一部分。换热后带有热量的回收用水送入其它生产工序利用，由于回收用水不完全清洁，携带大量浮游物或其它杂物，容易造成中间换热器器壁结疤，需要定期清理。本实施例的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置的走水外管走回收用水，可以随时进行清理，清理时走汽内管将二次蒸汽直接通入循环水冷设备中进行冷却，不影响蒸发器的运行。

[0037] 其中，走汽内管14与液封收集池4连接。二次蒸汽在走汽内管中冷凝后形成的冷凝液自动流进液封收集池回收以备再次为生产利用。

[0038] 其中，走水外管13的直径比走汽内管14的直径大至少200mm。使用时，由走水外管与走汽内管组成的套管的规格按蒸发Ⅵ效二次蒸汽的总流量来确定，一般外管直径比内管直径大200mm以上。

[0039] 以100t/h的污水处理站回水为例，其温度按20℃计，蒸发Ⅵ效二次蒸汽按62℃饱和蒸汽计，计算出本实施例的蒸发Ⅵ效二次余热回收装置的热平衡如下表。

[0040]

		流量	cp	温度	热量
		t/h	kcal/kg.℃	℃	$\times 10^3$kcal
热收入	Ⅵ效二次蒸汽	6.58	562.00	62.00	3700.00
	污水站回水	100.00	1.00	20	2000.00

热支出	污水站回水	100.00	1.00	57	5700.00

[0041] 方案二采用间接换热，100t/h的污水处理站回水可以吸收6.58t/h蒸发VI效二次蒸汽的水量和余热。

[0042] 水的单价按5元/t计，蒸汽单价按60元/t计，每小时回收金额(60+5)×6.58＝427.70元/h。运转率按80％计，全年回收余热427.70×24×365×0.8＝299.73万元/年。

[0043] 上述数据只是一个示例，实际情况是蒸发VI效二次蒸汽流量要大 得多，一般200t/h规格的蒸发器组其VI效二次蒸汽流量大于60t/h，而400t/h规格的蒸发器组其VI效二次蒸汽流量大于100t/h。因此该余热回收的空间很大。水和蒸汽单价越高、污水处理站回水越多，企业回收余热的经济效益就越高。

[0044] 综上所述，VI效蒸发器排出的二次蒸汽首先通过本实用新型蒸发VI效二次余热回收装置的中间换热器，中间换热器连接污水处理站、液封收集池与循环水冷装置，污水处理站将生产中的污水处理为回收用水，并将回收用水通入中间换热器，对二次蒸汽进行冷凝，吸收热量，回收用水带有吸收的热量重新进入生产环节，冷凝后的液体也流入液封收集池，在维持原有生产环境的密封度的情况下再次进入生产环节，未被完全冷凝的二次蒸汽进入循环水冷却装置进行辅助冷凝，进而达到对二次蒸汽的完全冷凝。由此能够将绝大部分二次蒸汽的热量与水分重新带回到生产系统中，极大地减少了资源浪费与能量流失，使热量与水分在生产过程中能够循环回收利用，有效的节约了生产成本，提高了企业生产的经济效益。

[0045] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

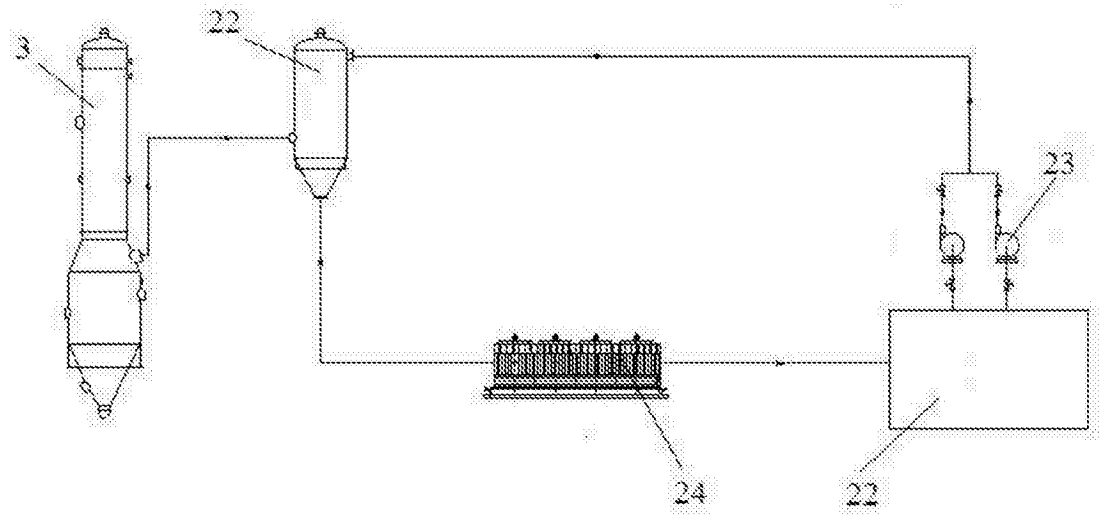


图1

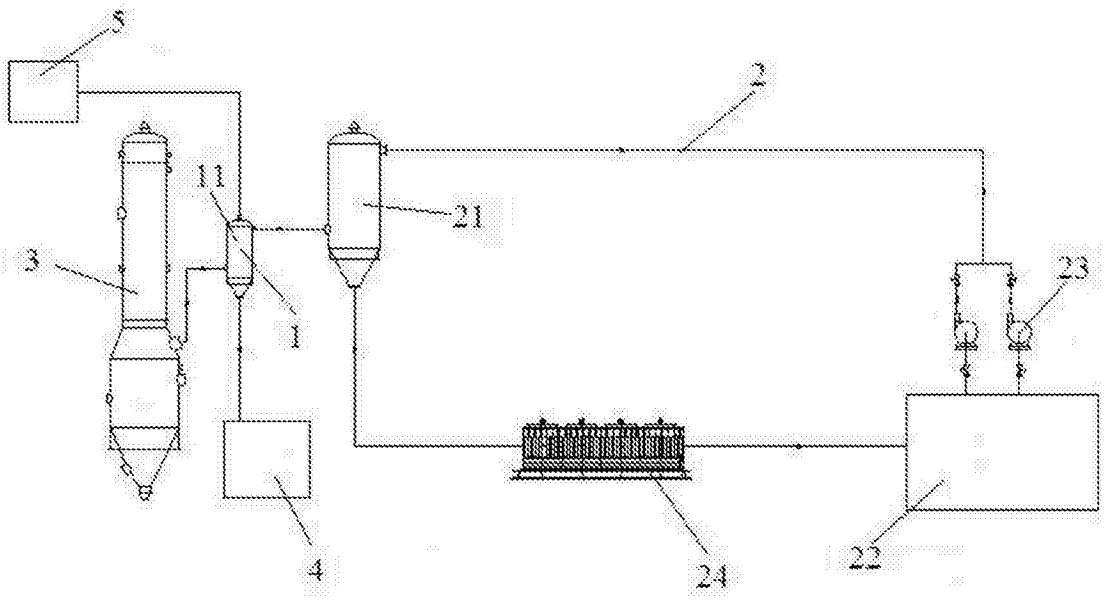


图2

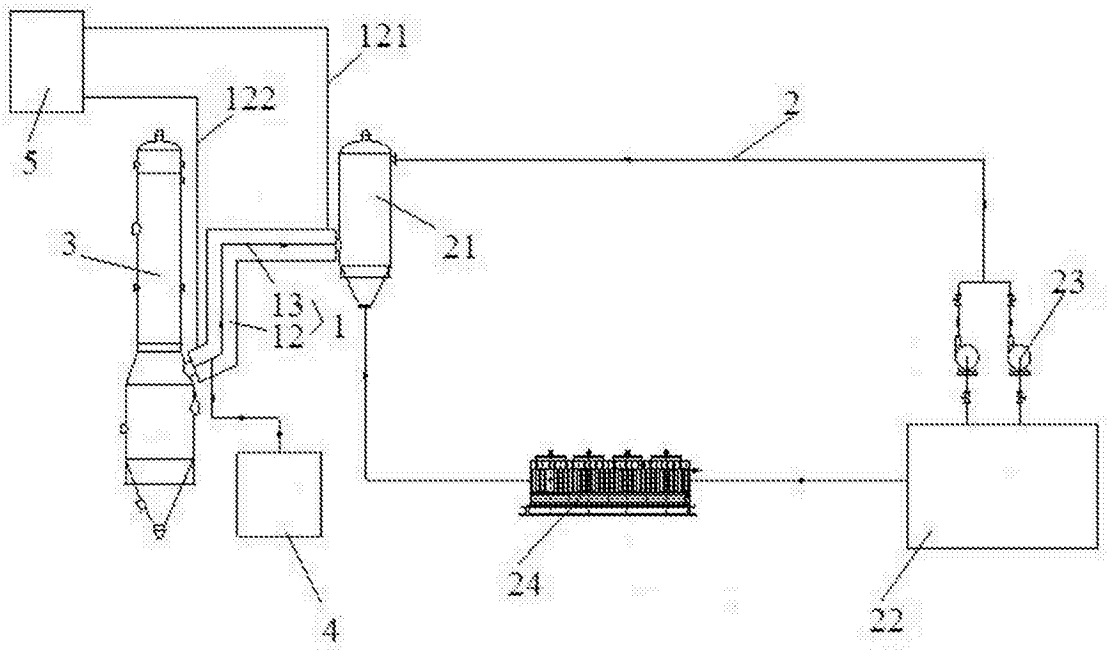


图3