



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107596715 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201711075340.0

(22)申请日 2017.11.06

(71)申请人 李少艳

地址 546100 广西壮族自治区来宾市兴宾
区平西村民委上暖村198号

(72)发明人 李少艳

(51)Int.Cl.

B01D 1/26(2006.01)

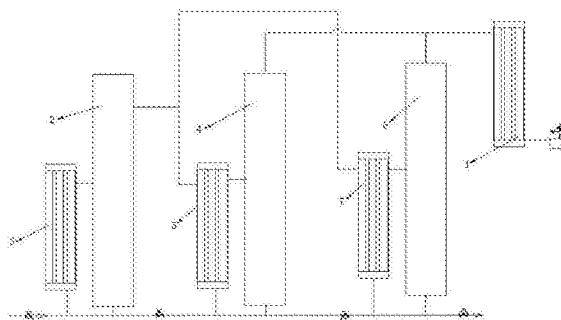
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种串并联多效浓缩工艺

(57)摘要

本发明公开了一种串并联多效浓缩工艺,在传统的串联工艺中将至少两个具有稳定浓度差的加热器的壳层通过管道相连通,相当于在多效串联工艺中增加并联工艺,这样不仅能够保证有效的节约能源,提升物料浓缩效率,而且还能够提高系统中的平衡性和稳定性,使得物料浓度更加易于控制;本发明还在工艺应用中把小面积的加热器和中等面积的加热器并联中对应的,并且把最小面积的加热器作为收膏端,这样使每个独立效室面积比原来减少,同时减少了独立的物料循环量,而物料串联,顺应了随浓度增加物料减少的趋势,这样可有效降低最小循环量和最小收膏量;利用这种工艺,可根据物料与蒸汽的流向关系,设计合适的面积配比,整体工艺适应强。



1. 一种串并联多效浓缩工艺,其特征在于:包括如下的设备以及操作步骤;

所述设备包括第一蒸发机构、第二蒸发机构和冷凝器,所述第一蒸发机构和第二蒸发机构通过管道串联,所述第一蒸发机构包括若干个第一蒸发缸和设置于第一蒸发缸上的第一加热器,所述若干个第一蒸发缸之间依次通过管道串联于一起,所述第二蒸发机构包括第二蒸发缸、设置于第二蒸发缸上的第二加热器、第三蒸发缸和设置于第三蒸发缸上的第三加热器,所述第二蒸发缸的蒸汽出口和第三蒸发缸的蒸汽出口之间通过管道并联后与冷凝器相连,所述第二加热器的壳层和第三加热器的壳层之间也均通过管道并联;

所述操作步骤包括:

步骤1:抽真空,首先对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发机构内的相对压力达到 -20Kpa 时,开始执行步骤2,同时继续对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发机构内的相对压力达到并且能够保持在 $-60\text{Kpa}\sim-65\text{KPa}$ 之间,且第一蒸发机构内的相对压力达到并且能够保持在 $-47\text{KPa}\sim-52\text{Kpa}$ 之间即可;

步骤2:进料,通过管道分别向第一蒸发机构和第二蒸发机构内输送物料,当第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料均达到最低液位后,开始执行步骤3,同时继续进料,直至第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料均达到最高液位时停止进料;

步骤3:通蒸汽,向第一蒸发机构内通入蒸汽,加热第一蒸发机构内物料至物料温度达到并保持在 $83^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之间,同时当第一蒸发机构内的真空度达到步骤1所述的设定值后,在保证第一蒸发机构内物料温度处于 $83^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的基础上,尽可能的加大蒸汽的加入量;

步骤4:步骤3中所述的第一蒸发机构内的物料经加热浓缩蒸发,产生 N 次蒸汽和 N 效物料,所述 N 次蒸汽通过管道进入第二蒸发机构内对其中的物料进行加热浓缩蒸发;其中所述第二蒸发缸中产生 $N+1$ 次蒸汽和 $N+1$ 效物料,第三蒸发缸中产生 $N+1$ 次蒸汽和 $N+2$ 效物料,所述 $N+1$ 次蒸汽最后通过管道进入冷凝器内冷凝排出;

步骤5:随着物料的加热浓缩,第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料液位会逐渐下降,当第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料液位下降至最低液位时,第一蒸发机构从外部补充原浓度物料,第二蒸发缸内的 $N+1$ 效物料采用第一蒸发机构浓缩后产生的 N 效物料作为原料补充,第三蒸发缸内的 $N+2$ 效物料采用第二蒸发缸浓缩后产生的 $N+1$ 效物料作为原料补充,最后,当第三蒸发缸内的 $N+2$ 效物料浓度达到所需物料浓度时,即可出料,由此,便可形成连续浓缩出料。

2. 根据权利要求1所述的一种串并联多效浓缩工艺,其特征在于:所述第一蒸发缸的数量为一个以上,所述 N 的数量也为1以上,且所述第一蒸发缸的数量和 N 的数量相同。

3. 根据权利要求1所述的一种串并联多效浓缩工艺,其特征在于:所述第三加热器的加热面积 $<$ 第二加热器的加热面积 $<$ 第一加热器的加热面积。

4. 根据权利要求1所述的一种串并联多效浓缩工艺,其特征在于:所述第二加热器的加热面积与第三加热器的加热面积之和:第一加热器的加热面积为 $1:1.1\sim 1.3$,同时所述第三加热器的加热面积为第一加热器的加热面积的 $15\%\sim 40\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种串并联多效浓缩工艺,其特征在于:所述的第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸均分别为多效浓缩器、TVR浓缩器或MVR浓缩器中的任意一种。

一种串并联多效浓缩工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及浓缩工艺技术领域,具体涉及一种串并联多效浓缩工艺。

背景技术

[0002] 目前,在化工、制药、造纸、制盐等行业的产品制造过程中,需要进行蒸汽浓缩、蒸发结晶、低温蒸发等工艺过程。而溶液的浓缩、结晶等多是采用工业蒸汽实现,传统的蒸发工艺如单效或多效蒸发工艺存在着热效率低、功耗大、运行成本高、浪费资源等一些列不足。

[0003] 针对上述问题,现有技术中也出现了采用多组串联多效浓缩工艺或者是多组并联多效浓缩工艺,但是上述两种工艺仍然存在较多的缺点,例如:1)最小收膏量偏大;2)稳定的连续进出料在3效及以上才较好的稳定运行,且效数越多,至少有一效的运行温度较高;3)加热效数越多,节能效果确实会增加,但随着加热效数增加,在控制中至少有一效物料的蒸发温度必然会增加,同时控制的复杂程度也会增加,不稳定性的概率也会增加,甚至会跑料,特别是对于发泡物料而言,其不稳定性更高;4)加热效数增加过程中,在蒸气回路上,越向后,蒸气温度越低,潜热越低,为了提升利用率只好增加,加热面积,这样的结果将使物料最低循环量增加,收膏量增加。

发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提供了一种采用串联和并联相结合的多效浓缩工艺,能够保证有效节约能源,提升物料浓缩效率的同时还能够提高系统中的平衡性和稳定性,使得物料浓度更加易于控制,适合连续出料工艺使用。

[0005] 本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种串并联多效浓缩工艺,包括如下的设备以及操作步骤:

[0007] 所述设备包括第一蒸发机构、第二蒸发机构和冷凝器,所述第一蒸发机构和第二蒸发机构通过管道串联,所述第一蒸发机构包括若干个第一蒸发缸和设置于第一蒸发缸上的第一加热器,所述若干个两个第一蒸发缸之间通过管道串联于一起,所述第二蒸发机构包括第二蒸发缸、设置于第二蒸发缸上的第二加热器、第三蒸发缸和设置于第三蒸发缸上的第三加热器,所述第二蒸发缸的蒸汽出口和第三蒸发缸的蒸汽出口之间通过管道并联后与冷凝器相连,所述第二加热器的壳层和第三加热器的壳层之间也均通过管道并联;

[0008] 所述操作步骤包括:

[0009] 步骤1:抽真空,首先对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发机构内的相对压力达到 -20KPa 时,开始执行步骤2,同时继续对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发机构内的相对压力达到并且能够保持在 $-60\text{KPa}\sim-65\text{KPa}$ 之间,且第一蒸发机构内的相对压力达到并且能够保持在 $-47\text{KPa}\sim-52\text{KPa}$ 之间即可;

[0010] 步骤2:进料,通过管道分别向第一蒸发机构和第二蒸发机构内输送物料,当第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料均达到最低液位后,开始执行步骤3,同时继续进料,直

至第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料均达到最高液位时停止进料；

[0011] 步骤3:通蒸汽,向第一蒸发机构内通入蒸汽,加热第一蒸发机构内物料至物料温度达到并保持在 $83^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之间,同时当第一蒸发机构内的真空度达到步骤1所述的设定值后,在保证第一蒸发机构内物料温度处于 $83^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的基础上,尽可能的加大蒸汽的加入量;

[0012] 步骤4:步骤3中所述的第一蒸发机构内的物料经加热浓缩蒸发,产生N次蒸汽和N效物料,所述N次蒸汽通过管道进入第二蒸发机构内对其中的物料进行加热浓缩蒸发;其中所述第二蒸发缸中产生N+1次蒸汽和N+1效物料,第三蒸发缸中产生N+1次蒸汽和N+2效物料,所述N+1次蒸汽最后通过管道进入冷凝器内冷凝排出;

[0013] 步骤5:随着物料的加热浓缩,第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料液位会逐渐下降,当第一蒸发机构和第二蒸发机构内的物料液位下降至最低液位时,第一蒸发机构从外部补充原浓度物料,第二蒸发缸内的N+1效物料采用第一蒸发机构浓缩后产生的N效物料作为原料补充,第三蒸发缸内的N+2效物料采用第二蒸发缸浓缩后产生的N+1效物料作为原料补充,最后,当第三蒸发缸内的 N+2效物料浓度达到所需物料浓度时,即可出料,由此,便可形成连续浓缩出料。

[0014] 作为本发明的一种优选技术方案,所述第一蒸发缸的数量为一个以上,所述 N的数量也为1以上,且所述第一蒸发缸的数量和N的数量相同。

[0015] 作为本发明的一种优选技术方案,所述第三加热器的加热面积<第二加热器的加热面积<第一加热器的加热面积。

[0016] 作为本发明的一种优选技术方案,所述第二加热器的加热面积与第三加热器的加热面积之和:第一加热器的加热面积为 $1:1.1\sim 1.3$,同时所述第三加热器的加热面积为第一加热器的加热面积的 $15\%\sim 40\%$ 。

[0017] 作为本发明的一种优选技术方案,所述的第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸均分别为多效浓缩器、TVR浓缩器或MVR浓缩器中的任意一种;

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 1、本发明采用在串联浓缩工艺中增加并联工艺,能够保证有效节约能源,提升物料浓缩效率的同时还能够提高系统中的平衡性和稳定性,使得物料浓度更加易于控制,适合连续生产工艺使用;

[0020] 2、本发明在工艺应用中把小面积的加热器(即本发明的第三加热器)和中等面积的加热器(即本发明的第二加热器)并联中对应的,并且把最小面积的加热器(即本发明的第三加热器)作为收膏端,这样使每个独立效室面积比原来减少,同时减少了独立的物料循环量,而物料串联,顺应了随浓度增加物料减少的趋势,这样可有效降低最小循环量和最小收膏量;利用这种工艺,可根据物料与蒸汽的流向关系,设计合适的面积配比,整体工艺适应性强。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例1的结构流程图;

[0022] 图2为本发明实施例2的结构流程图;

[0023] 图中符号说明:

[0024] 冷凝器1,第一蒸发缸2,第一加热器3,第二蒸发缸4,第二加热器5,第三蒸发缸6,第三加热器7,第一蒸发缸A 2-1,第二蒸发缸B 2-2,第一加热器A 3-1,第一加热器B 3-2。

具体实施方式

[0025] 本发明的工艺适用于物料和蒸汽之间的流向为逆流浓缩或顺流浓缩中的任意一种,现在结合附图对本发明进行进一步详细说明。

[0026] 实施例1

[0027] 本实施例采用物料为三效,加热器为两效,蒸汽与物料浓度流转同向(即顺流浓缩),收膏比重为1.15g/mL~1.18g/mL为例来介绍本发明的工艺。

[0028] 如图1所示,一种串并联多效浓缩工艺,包括如下的设备以及操作步骤:

[0029] 所述设备包括第一蒸发机构、第二蒸发机构和冷凝器1,所述第一蒸发机构包括通过管道相连的第一蒸发缸2和第一加热器3,所述第二蒸发机构包括第二蒸发缸4、第二加热器5、第三蒸发缸6和第三加热器7,所述第二蒸发缸4上的蒸汽出口和第三蒸发缸6上的蒸汽出口通过管道并联后和冷凝器1相连,所述第一蒸发缸2上的蒸汽出口通过管道分别和第二加热器5的壳层、第三加热器7 的壳层相连;

[0030] 所述操作步骤包括:

[0031] 步骤1:抽真空,首先对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发缸4内的相对压力和第三蒸发缸6内的相对压力达到-20Kpa时,开始执行步骤2(即开始进料),同时继续对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发缸4内的相对压力和第三蒸发缸6内的相对压力达到并且能够保持在-60Kpa~-65Kpa之间,且第一蒸发缸2内的相对压力达到并且能够保持在-47Kpa~-52Kpa之间;

[0032] 步骤2:进料,通过管道分别向第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸内输送物料,当第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料均达到最低液位后,开始执行步骤3,同时继续进料,直至第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料均达到最高液位时停止进料;

[0033] 步骤3:向第一加热器3内通入蒸汽,加热第一蒸发缸2内物料至物料温度达到并保持在83℃~85℃之间,同时当第一蒸发缸2内的真空度达到步骤1所述的设定值后,在保证第一蒸发缸2内物料温度处于83℃~85℃的基础上,尽可能的加大第一加热器内蒸汽的加入量;

[0034] 步骤4:第一蒸发缸内2的物料经加热,产生一次蒸汽和一效物料,所述的一次蒸汽通过管道分别进入第二加热器5和第三加热器7,同时对第二蒸发缸4 和第三蒸发缸6内的物料进行加热浓缩,此时,第二蒸发缸4内就会产生二次蒸汽和二效物料,第三蒸发缸6内也是产生二次蒸汽,但是物料却是三效物料;

[0035] 步骤5:随着物料的加热浓缩,第一蒸发缸2、第二蒸发缸4和第三蒸发缸6 内的物料液位会逐渐下降,当第一蒸发缸2、第二蒸发缸4和第三蒸发缸6内的物料液位下降至最低液位时,第一蒸发缸2从外部补充原浓度物料,第二蒸发缸 4采用第一蒸发缸2内已经浓缩过一次的一效物料进行补充,第三蒸发缸6则采用第二蒸发缸4内的二效物料进行补充,这样随着时间的推移以及物料的不断浓缩,当第三蒸发缸6内的三效物料浓度达到1.15g/mL~1.18g/mL之间时,即可出料,由此,便可形成连续浓缩出料;适合连续生产工艺;

[0036] 在本实施例中,所述第二加热器5的加热面积与第三加热器7的加热面积之和:第一加热器3的加热面积为1:1.2,同时所述第三加热器7的加热面积为第一加热器3的加热面积的20%。采用这样的设计使每个独立效室面积比原来减少,同时减少了独立的物料循环量,而物料串联,顺应了随浓度增加物料减少的趋势,这样可有效降低最小循环量和最小收膏量;利用这种工艺,可根据物料与蒸汽的流向的关系,设计合适的面积配比,整体工艺适应性强。

[0037] 本实施例中所述的第一蒸发缸、第二蒸发缸和第三蒸发缸分别为多效浓缩器、TVR浓缩器或MVR浓缩器中的任意一种;

[0038] 实施例2

[0039] 本实施例采用物料为四效,加热器为三效,蒸汽与物料浓度流转同向,收膏比重为1.15g/mL~1.18g/mL为例来介绍本发明的工艺。

[0040] 如图2所示,一种串并联多效浓缩工艺,包括如下的设备以及操作步骤:

[0041] 所述设备包括第一蒸发机构、第二蒸发机构和冷凝器1,所述第一蒸发机构包括第一蒸发缸A 2-1和第二蒸发缸B 2-2,所述第一蒸发缸A 2-1上设有第一加热器A 3-1,第一蒸发缸B 2-2上设有第一加热器B 3-2,所述第一蒸发缸A 2-1上的蒸汽出口通过管道和第一加热器B 3-2上的蒸汽入口相连,从而使得第一蒸发缸A 2-1和第二蒸发缸B2-2形成串联浓缩,所述第二蒸发机构包括第二蒸发缸4、第二加热器5、第三蒸发缸6和第三加热器7,所述第二蒸发缸4上的蒸汽出口和第三蒸发缸6上的蒸汽出口通过管道并联后和冷凝器1相连,所述第一蒸发缸 B 2-2上的蒸汽出口通过管道分别和第二加热器5的壳层、第三加热器7的壳层相连;

[0042] 所述操作步骤包括:

[0043] 步骤1:抽真空,首先对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发缸内的相对压力和第三蒸发缸内的相对压力达到-20Kpa时,开始执行步骤2(即开始进料),同时继续对整个设备内部进行抽真空,直至第二蒸发缸内的相对压力和第三蒸发缸内的相对压力达到并且能够保持在-60Kpa~-65KPa之间,且第一蒸发缸A和第一蒸发缸B内的相对压力均达到并且能够保持在-47KPa~-52KPa之间;

[0044] 步骤2:进料,通过管道分别向第一蒸发缸A、第一蒸发缸B、第二蒸发缸和第三蒸发缸内输送物料,当第一蒸发缸A、第一蒸发缸B、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料均达到最低液位后,开始执行步骤3,同时继续进料,直至第一蒸发缸A、第一蒸发缸B、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料均达到最高液位时停止进料;

[0045] 步骤3:向第一加热器A内通入蒸汽,加热第一蒸发缸A内物料至物料温度达到并保持在83℃~85℃之间,同时当第一蒸发缸A内的真空度达到步骤1所述的设定值后,在保证第一蒸发缸A内物料温度处于83℃~85℃的基础上,尽可能的加大第一加热器内蒸汽的加入量;

[0046] 步骤4:第一蒸发缸A内的物料经加热,产生一次蒸汽和一效物料,所述的一次蒸汽通过管道进入第一加热器B内,对第一蒸发缸B内的物料进行加热,产生二次蒸汽和二效物料,所述二次蒸汽通过管道分别进入第二加热器和第三加热器,同时对第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料进行加热浓缩,此时,第二蒸发缸内就会产生三次蒸汽和三效物料,第三蒸发缸内也是产生三次蒸汽,但是物料却是四效物料;

[0047] 步骤5:随着物料的加热浓缩,第一蒸发缸A、第一蒸发缸B、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料液位会逐渐下降,当第一蒸发缸A、第一蒸发缸B、第二蒸发缸和第三蒸发缸内的物料液位下降至最低液位时,第一蒸发缸A从外部补充原浓度物料,第一蒸发缸B采用第一蒸发缸A内已经浓缩过一次的一效物料进行补充,第二蒸发缸采用第一蒸发缸B内的二效物料进行补充,第三蒸发缸则采用第二蒸发缸内的三效物料进行补充,这样随着时间的推移以及物料的不断浓缩,当第三蒸发缸内的四效物料浓度达到 $1.15\text{g/mL}\sim 1.18\text{g/mL}$ 之间时,即可出料,由此,便可形成连续浓缩出料;适合连续生产工艺;

[0048] 在本实施例中,所述第二加热器的加热面积与第三加热器的加热面积之和:第一加热器A的加热面积为1:1.3,同时所述第三加热器的加热面积为第一加热器A的加热面积的40%。

[0049] 最后应说明的是:这些实施方式仅用于说明本发明而不限本发明的范围。此外,对于所属领域的技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

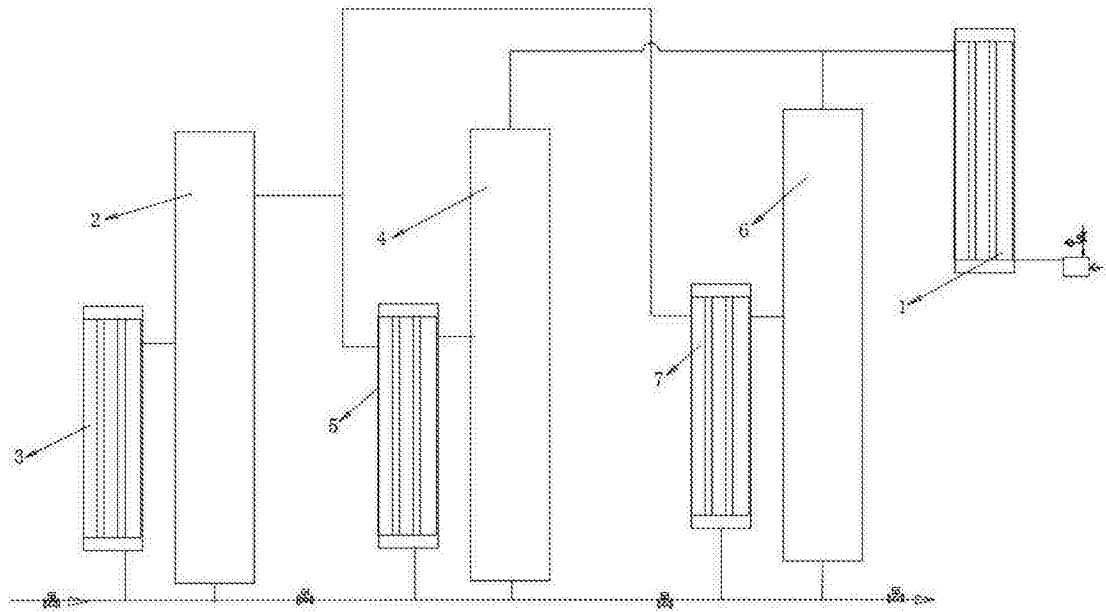


图1

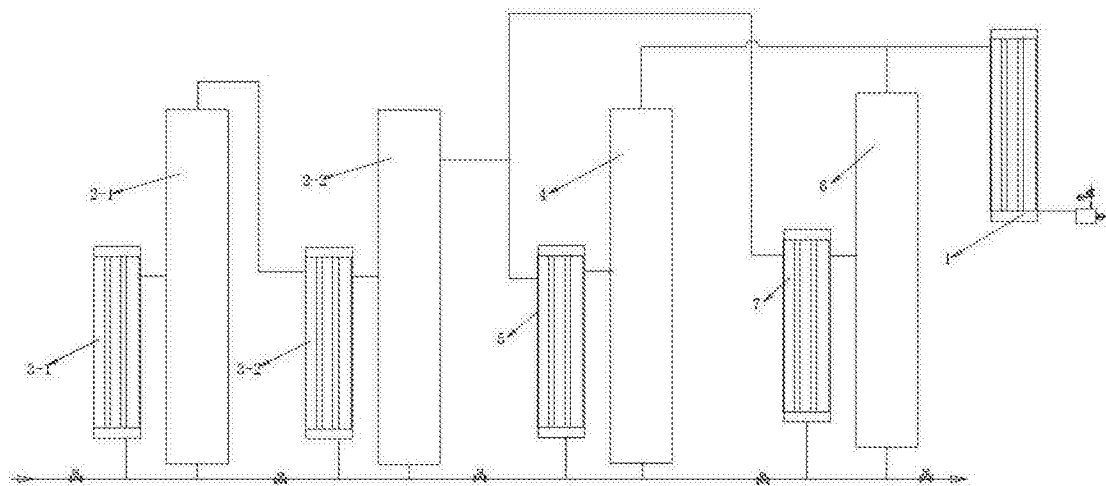


图2