(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113683484 A
(43)申请公布日 2021.11.23

(21)申请号 202010421163.2

(22)申请日 2020.05.18

(71)申请人 北京诺维新材科技有限公司
地址 100085 北京市海淀区清河安宁庄东路18号7号楼三层311

(72)发明人 杨建春 汪帆 朱荣欣

(74)专利代理机构 北京知元同创知识产权代理事务所(普通合伙) 11535
代理人 吕少楠

(51)Int.Cl.
C07C 31/20(2006.01)
C07C 29/80(2006.01)
C07C 29/78(2006.01)
C07C 29/76(2006.01)
C07C 29/10(2006.01)
F28D 21/00(2006.01)
B01D 3/00(2006.01)
B01D 3/14(2006.01)

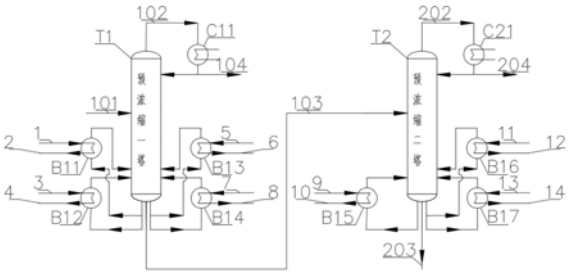
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种乙二醇水溶液的蒸馏方法和蒸馏装置

(57)摘要

本发明公开一种乙二醇水溶液的蒸馏方法和蒸馏装置。所述蒸馏方法包括如下步骤:乙二醇水溶液粗品在进行多效蒸发之前,先经过预浓缩,得到含水量降低的乙二醇水溶液;所述预浓缩的热源由乙烯氧化制备环氧乙烷/乙二醇过程中的低品质热源提供。在负压下操作,脱除乙二醇水溶液中的部分水,降低了乙二醇水溶液脱水操作的能耗。



CN 113683484 A

1.一种乙二醇水溶液的蒸馏方法,其特征在于,所述蒸馏方法包括如下步骤:乙二醇水溶液粗品在进行多效蒸发之前,先经过预浓缩,得到含水量降低的乙二醇水溶液;

所述预浓缩的热源由乙烯氧化制备环氧乙烷/乙二醇过程中的低品质热源提供。

2.根据权利要求1所述的蒸馏方法,其特征在于,所述蒸馏方法包括如下步骤:由环氧乙烷制备乙二醇得到粗产物、即乙二醇水溶液粗品;乙二醇水溶液粗品经过预浓缩,得到含水量降低的乙二醇水溶液;含水量降低的乙二醇水溶液经过多效蒸发,得到乙二醇浓缩液;

其中,所述预浓缩的热源由乙烯氧化制备环氧乙烷/乙二醇过程中的低品质热源提供。

3.根据权利要求1或2所述的蒸馏方法,其特征在于,所述低品质热源包括环氧乙烷反应产物,环氧乙烷吸收贫液,环氧乙烷汽提塔塔顶气相物,二氧化碳汽提塔塔顶气相物,环氧乙烷精馏塔塔顶气相物,乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽,以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

4.根据权利要求1-3任一项所述的蒸馏方法,其特征在于,所述预浓缩为在负压下的蒸馏浓缩。

5.根据权利要求1-4任一项所述乙二醇水溶液的蒸馏方法,其特征在于,所述蒸馏方法包括如下步骤:

(1)由环氧乙烷和水的混合物经水合反应制备得到乙二醇水溶液粗品;

(2)乙二醇水溶液粗品经过预浓缩,得到含水量降低的乙二醇水溶液;

(3)所述含水量降低的乙二醇水溶液经过多效蒸发,得到乙二醇浓缩液;

(4)所述乙二醇浓缩液经脱水、精馏后,得到纯乙二醇;

其中,所述预浓缩的热源包括环氧乙烷反应产物,环氧乙烷吸收贫液,环氧乙烷汽提塔塔顶气相物,二氧化碳汽提塔塔顶气相物,环氧乙烷精馏塔塔顶气相物,乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽,以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

6.一种乙二醇水溶液蒸馏装置,其特征在于,所述蒸馏装置包括:预浓缩塔和多效蒸发器;

所述预浓缩塔的物料入口与乙二醇反应装置的物料出口连接,所述多效蒸发器的物料入口与所述预浓缩塔的物料出口连接;

所述预浓缩塔的塔底设置至少一个再沸器,所述再沸器的换热介质入口与环氧乙烷反应产物管线、环氧乙烷吸收贫液管线、环氧乙烷汽提塔顶气相管线、环氧乙烷精馏塔顶气相管线、二氧化碳汽提塔顶气相管线、多效蒸发器末效塔顶蒸汽管线和乙二醇脱水塔顶气相管线中的至少一条连接。

7.一种由环氧乙烷制备乙二醇的系统,其特征在于,所述系统包括环氧乙烷制备单元、乙二醇制备单元和乙二醇提纯单元;

所述环氧乙烷制备单元中包括环氧乙烷反应器、环氧乙烷吸收塔、环氧乙烷汽提塔、环氧乙烷精馏塔和二氧化碳汽提塔;

所述乙二醇制备单元中包括乙二醇反应装置;

所述乙二醇提纯单元中包括蒸馏装置、乙二醇脱水塔和乙二醇精馏塔;

所述蒸馏装置包括:预浓缩塔和多效蒸发器;

所述预浓缩塔的物料入口与乙二醇反应装置的物料出口连接,所述多效蒸发器的物料入口与所述预浓缩塔的物料出口连接;

所述预浓缩塔的塔底设置至少一个再沸器，所述再沸器的换热介质入口与环氧乙烷反应产物管线、环氧乙烷吸收贫液管线、环氧乙烷汽提塔顶气相管线、环氧乙烷精馏塔顶气相管线、二氧化碳汽提塔顶气相管线、多效蒸发器末效塔顶蒸汽管线和乙二醇脱水塔顶水蒸汽管线中的至少一条连接。

8.根据权利要求6所述的装置或权利要求7所述的系统，其特征在于，所述再沸器的数量为两个、三个、四个或更多个。

9.根据权利要求6所述的装置或权利要求7-8任一项所述的系统，其特征在于，所述预浓缩塔的塔顶设置冷凝器。

10.根据权利要求9所述的装置或系统，其特征在于，所述冷凝器的物料入口与所述预浓缩塔顶气相出口连接，所述冷凝器的物料出口与预浓缩塔上部连接和/或与外接管线连接。

一种乙二醇水溶液的蒸馏方法和蒸馏装置

技术领域

[0001] 本发明属于乙二醇制备领域，具体涉及一种乙二醇水溶液的蒸馏方法和蒸馏装置。

背景技术

[0002] 环氧乙烷(EO)是一种重要的有机化合物，主要用途是作为原料制备乙二醇(EG)。环氧乙烷/乙二醇生产的主导工艺是乙烯氧化法，乙烯氧化生产包括氧化反应单元，和环氧乙烷吸收/汽提、二氧化碳吸收/汽提、环氧乙烷精馏等分离单元。乙烯和氧气及辅助气体(氮气或甲烷)混合物进入乙烯氧化反应器，在银基催化剂催化下反应得到反应气体产物；反应气体产物经过环氧乙烷吸收塔，EO吸收剂吸收反应气体产物中的环氧乙烷，得到不含环氧乙烷的回收气体和EO吸收富液，EO吸收富液去环氧乙烷汽提塔，汽提分离得到环氧乙烷和EO吸收贫液；不含环氧乙烷的回收气体中含有反应副产物二氧化碳，进二氧化碳吸收塔，用CO_2吸收剂吸收，得到二氧化碳含量降低的回收气体及CO_2吸收富液，CO_2吸收富液进二氧化碳汽提塔，汽提分离CO_2吸收富液中吸收的二氧化碳，并得到CO_2吸收贫液。由环氧乙烷制备乙二醇，包括制备单元：环氧乙烷进乙二醇制备反应器，水合反应制备得到乙二醇水溶液粗品；乙二醇提纯单元：乙二醇水溶液粗品经蒸馏脱水得到乙二醇粗品，乙二醇粗品经乙二醇精馏塔，任选地再经过二乙二醇精馏塔，分离得到纯净乙二醇，乙二醇精馏塔设有侧线采出。

[0003] 乙烯氧化反应过程中放出大量的热，反应热由水或导热油导出，用于生成装置运行所需的高、中压蒸汽，尽管如此，分离单元仍然需要大量的外援蒸汽提供能量，因此，环氧乙烷/乙二醇装置中存在较大的节能降耗的空间。

发明内容

[0004] 本发明提供一种乙二醇水溶液的蒸馏方法，所述蒸馏方法包括如下步骤：乙二醇水溶液粗品在进行多效蒸发之前，先经过预浓缩，得到含水量降低的乙二醇水溶液；

[0005] 所述预浓缩的热源由环氧乙烷制备乙二醇过程中的低品质热源提供。

[0006] 具体的，所述蒸馏方法包括如下步骤：由环氧乙烷制备乙二醇得到粗产物、即乙二醇水溶液粗品；乙二醇水溶液粗品经过预浓缩，得到含水量降低的乙二醇水溶液；含水量降低的乙二醇水溶液经过多效蒸发，得到乙二醇浓缩液；

[0007] 其中，所述预浓缩的热源由环氧乙烷制备乙二醇过程中的低品质热源提供。

[0008] 例如，所述低品质热源包括环氧乙烷反应产物，环氧乙烷吸收贫液，环氧乙烷汽提塔塔顶气相物，二氧化碳汽提塔塔顶气相物，环氧乙烷精馏塔塔顶气相物，乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽，以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

[0009] 根据本发明的实施方案，所述预浓缩为在负压下的蒸馏浓缩。

[0010] 根据本发明的实施方案，所述预浓缩的热源包括环氧乙烷反应产物，环氧乙烷吸收贫液，环氧乙烷汽提塔塔顶气相物，二氧化碳汽提塔塔顶气相物，环氧乙烷精馏塔塔顶气

相物，乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽，以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

[0011] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇水溶液的蒸馏方法，包括如下步骤：

[0012] (1)由环氧乙烷和水的混合物经水合反应制备得到乙二醇水溶液粗品；

[0013] (2)乙二醇水溶液粗品经过预浓缩，得到含水量降低的乙二醇水溶液；

[0014] (3)所述含水量降低的乙二醇水溶液经过多效蒸发，得到乙二醇浓缩液；

[0015] (4)所述乙二醇浓缩液经脱水、精馏后，得到纯乙二醇；

[0016] 其中，所述预浓缩的热源包括环氧乙烷反应产物，环氧乙烷吸收贫液，环氧乙烷汽提塔塔顶气相物，二氧化碳汽提塔塔顶气相物，环氧乙烷精馏塔塔顶气相物，乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽，以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

[0017] 优选地，所述环氧乙烷反应产物作为热源换热后，送入环氧乙烷吸收塔。

[0018] 优选地，环氧乙烷吸收贫液作为热源换热后，去环氧乙烷吸收塔。

[0019] 优选地，所述来自环氧乙烷汽提单元的塔顶环氧乙烷气相物和来自环氧乙烷精馏单元的塔顶环氧乙烷气相物作为热源换热后，作为制备乙二醇的反应原料或采出。

[0020] 优选地，所述来自二氧化碳汽提单元的塔顶二氧化碳气相物作为热源换热后，外排或去进一步处理回收二氧化碳。

[0021] 优选地，所述来自乙二醇脱水单元的塔顶水蒸汽作为热源换热后，得到凝液水，所述凝液水外排或作为工艺水套用。

[0022] 优选地，所述多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽作为热源换热后，得到凝液水，所述凝液水外排或作为工艺水套用。

[0023] 本发明还提供一种乙二醇水溶液蒸馏用蒸馏装置，所述蒸馏装置包括：预浓缩塔和多效蒸发器；

[0024] 所述预浓缩塔的物料入口与乙二醇反应装置的物料出口连接，所述多效蒸发器的物料入口与所述预浓缩塔的物料出口连接；

[0025] 所述预浓缩塔的塔底设置至少一个再沸器，所述再沸器的换热介质入口与环氧乙烷反应产物管线、环氧乙烷吸收贫液管线、环氧乙烷汽提塔顶气相管线、环氧乙烷精馏塔顶气相管线、二氧化碳汽提塔顶气相管线、多效蒸发器末效塔顶蒸汽管线和乙二醇脱水塔顶气相管线中的至少一条连接。

[0026] 本发明还提供一种由环氧乙烷制备乙二醇的系统，所述系统包括环氧乙烷制备单元、乙二醇制备单元和乙二醇提纯单元；

[0027] 所述环氧乙烷制备单元中包括环氧乙烷反应器、环氧乙烷吸收塔、环氧乙烷汽提塔、环氧乙烷精馏塔和二氧化碳汽提塔；

[0028] 所述乙二醇制备单元中包括乙二醇反应装置；

[0029] 所述乙二醇提纯单元中包括蒸馏装置、乙二醇脱水塔和乙二醇精馏塔；

[0030] 所述蒸馏装置包括：预浓缩塔和多效蒸发器；

[0031] 所述预浓缩塔的物料入口与乙二醇反应装置的物料出口连接，所述多效蒸发器的物料入口与所述预浓缩塔的物料出口连接；

[0032] 所述预浓缩塔的塔底设置至少一个再沸器，所述再沸器的换热介质入口与环氧乙烷反应产物管线、环氧乙烷吸收贫液管线、环氧乙烷汽提塔的塔顶气相管线、环氧乙烷精馏

塔的塔顶气相管线、二氧化碳汽提塔的塔顶气相管线、乙二醇脱水塔的塔顶气相管线和多效蒸发器末效塔的塔顶蒸汽管线中的至少一条连接。

[0033] 根据本发明的实施方案，所述再沸器的数量可以为两个、三个、四个或更多个。

[0034] 根据本发明的实施方案，所述预浓缩塔的塔顶设置冷凝器。优选地，所述冷凝器的物料入口与所述预浓缩塔顶气相出口连接，所述冷凝器的物料出口与预浓缩塔上部连接和/或与外接管线连接。

[0035] 根据本发明的实施方案，所述预浓缩塔的数量可以为一个、两个或更多个，例如可以包括串联的两个预浓缩塔、三个预浓缩塔、或更多个预浓缩塔。

[0036] 根据本发明的实施方案，所述预浓缩塔包括串联的两个预浓缩塔，第一个预浓缩塔的塔底设置四个再沸器，第二个预浓缩塔的塔底设置三个再沸器。优选地，所述第一个预浓缩塔的四个再沸器的换热介质入口分别与环氧乙烷反应产物管线、环氧乙烷吸收贫液管线、环氧乙烷汽提塔顶气相管线、二氧化碳汽提塔顶气相管线连接。优选地，所述第二个预浓缩塔的三个再沸器的换热介质入口分别与环氧乙烷精馏塔顶气相管线、乙二醇脱水塔顶气相管线和多效蒸发器末效塔顶蒸汽管线连接。

[0037] 根据本发明的实施方案，所述环氧乙烷反应产物管线与环氧乙烷反应器的产物出口连接。

[0038] 根据本发明的实施方案，所述环氧乙烷吸收贫液管线与环氧乙烷汽提塔的吸收贫液的采出口连接。

[0039] 根据本发明的实施方案，所述环氧乙烷汽提塔顶气相管线与环氧乙烷汽提塔塔顶气相采出口连接。

[0040] 根据本发明的实施方案，所述二氧化碳汽提塔顶气相管线与二氧化碳汽提塔塔顶气相采出口连接。

[0041] 根据本发明的实施方案，所述环氧乙烷精馏塔顶气相管线与环氧乙烷精馏塔塔顶气相采出口连接。

[0042] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇脱水塔顶气相管线与乙二醇脱水塔塔顶气相采出口连接。

[0043] 根据本发明的实施方案，所述多效蒸发器末效塔顶蒸汽管线与多效蒸发器末效塔顶蒸汽采出口连接。

[0044] 本发明的有益效果：

[0045] 研究发现，乙烯氧化制备环氧乙烷/乙二醇的系统中存在较多的低温热源，尽管这部分能量热负荷大，但是因其品位较低，很难找到与其匹配的热阱，工业上常用的方法是通过空冷或水冷的方式进行冷却，存在极大的能源浪费。本申请基于此提出了一种乙二醇水溶液的蒸馏方法和装置，在乙二醇水溶液多效蒸发除水之前，增加预蒸馏步骤，利用来自环氧乙烷反应产物，来自环氧乙烷吸收塔吸收贫液，来自环氧乙烷精馏塔塔顶环氧乙烷气相，和/或二氧化碳汽提塔塔顶二氧化碳气相，来自多效蒸发器末效得到的塔顶蒸汽和/或来自乙二醇脱水塔塔顶的水蒸汽等低品质热源为预蒸馏提供热量，在负压下操作，脱除乙二醇水溶液中的部分水，降低了乙二醇生产装置的能耗。

附图说明

[0046] 图1为实施例1提供的乙二醇水溶液的蒸馏装置。

[0047] 附图标记:T1、EG预浓缩一塔,T2、EG预浓缩二塔,B11、再沸器一,B12、再沸器二,B13、再沸器三,B14、再沸器四,B15、再沸器五,B16、再沸器六,B17、再沸器七,C11、冷凝器一,C21、冷凝器二,101、EG反应液进料管线,102、预浓缩一塔塔顶气相管线,103、预浓缩一塔塔底液相管线,104、预浓缩一塔塔顶馏分管线,202、预浓缩二塔塔顶气相管线,203、预浓缩二塔塔底液相管线,204、预浓缩二塔塔顶馏分管线。

[0048] 1、环氧化反应产物进口线,2、环氧化反应产物出口线,3、EO吸收贫液进口线,4、EO吸收贫液出口线,5、EO汽提塔塔顶环氧乙烷气相进口线,6、EO汽提塔塔顶环氧乙烷气相冷凝出口线,7、CO_2汽提塔塔顶气相进口线,8、CO_2汽提塔塔顶气相冷凝出口线,9、EO精馏塔塔顶气相进口线,10、EO精馏塔塔顶气相冷凝出口线,11、EG脱水塔塔顶水蒸汽进口线,12、EG脱水塔塔顶水蒸汽冷凝出口线,13、多效蒸发末效塔顶蒸汽进口线,14、多效蒸发末效塔顶蒸汽冷凝出口线。

具体实施方式

[0049] 如前所述,乙二醇水溶液的蒸馏方法包括如下步骤:乙二醇水溶液粗品在进入多效蒸发之前,先经过预浓缩,得到含水量降低的乙二醇水溶液;

[0050] 所述预浓缩的热源由环氧乙烷制备乙二醇过程中的低品质热源提供。例如,所述低品质热源包括环氧乙烷反应产物,环氧乙烷吸收贫液,环氧乙烷汽提塔塔顶气相物,二氧化碳汽提塔塔顶气相物,环氧乙烷精馏塔塔顶气相物,乙二醇水溶液多效蒸发末效得到的塔顶蒸汽,以及乙二醇脱水塔塔顶蒸汽中的至少一种。

[0051] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷反应产物包括未反应的乙烯、氧气,稳定气体(氮气和/或甲烷),环氧乙烷,以及副产物二氧化碳。

[0052] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷反应产物的温度为78-88℃,优选80-85℃,例如80℃、81℃、82℃、83℃、84℃或85℃。

[0053] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷反应产物作为热源换热后,送入环氧乙烷吸收塔。

[0054] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷吸收贫液的温度为78-85℃,优选80-82℃,例如80℃、81℃、82℃。

[0055] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷吸收贫液作为热源换热后,返回环氧乙烷吸收塔。

[0056] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷汽提塔塔顶气相物为环氧乙烷,其温度为75-80℃,优选77-78℃,例如76℃、77℃、78℃。

[0057] 根据本发明的实施方案,所述环氧乙烷汽提塔塔顶气相物和/或来自环氧乙烷精馏塔塔顶气相物作为热源换热后,采出或作为制备乙二醇的反应原料。

[0058] 根据本发明的实施方案,所述二氧化碳汽提塔塔顶气相物为二氧化碳,其温度为105-115℃,优选109-111℃,例如109℃、110℃、112℃、114℃。

[0059] 根据本发明的实施方案,所述二氧化碳汽提塔塔顶气相物作为热源换热后,去进一步处理。

[0060] 根据本发明的实施方案，所述环氧乙烷精馏塔塔顶气相物为环氧乙烷，其温度为48-53℃，优选50-51℃，例如48℃、49℃、50℃、51℃、53℃。

[0061] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇脱水塔塔顶蒸汽为水蒸汽，其温度为48-53℃，优选50-51℃，例如48℃、49℃、50℃、51℃、53℃。

[0062] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇水溶液粗品由环氧乙烷和水的混合物经水合反应制备得到。其中，所述乙二醇水溶液粗品中含水85-91wt％，例如含水85wt％、86wt％、87wt％、88wt％、89wt％、90wt％或91wt％。

[0063] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇水溶液粗品的温度为40-150℃，例如50-100℃，示例性为40℃、50℃、60℃、70℃、90℃、100℃、120℃、150℃。

[0064] 根据本发明的实施方案，所述含水量降低的乙二醇水溶液的含水量为70-80wt％，例如70wt％、72wt％、74wt％、76wt％、78wt％或80wt％。

[0065] 根据本发明的实施方案，所述多效蒸发至少为三效蒸发，例如为四效蒸发、五效蒸发或更多效蒸发，优选为五效蒸发。

[0066] 根据本发明的实施方案，所述多效蒸发末效得到的蒸汽的温度为55-65℃，优选为56-58℃，例如56℃、57℃、58℃、60℃、61℃、62℃、63℃、64℃、65℃。

[0067] 根据本发明的实施方案，所述含水量降低的乙二醇水溶液经过多效蒸发，得到乙二醇浓缩液；所述乙二醇浓缩液经脱水、精馏后，得到纯乙二醇。

[0068] 根据本发明的实施方案，所述乙二醇浓缩液中含水10-30wt％，例如含水15-25wt％，示例性含水10wt％、15wt％、20wt％、25wt％、30wt％。

[0069] 下文将结合具体实施例对本发明的技术方案做更进一步的详细说明。应当理解，下列实施例仅为示例性地说明和解释本发明，而不应被解释为对本发明保护范围的限制。凡基于本发明上述内容所实现的技术均涵盖在本发明旨在保护的范围内。

[0070] 除非另有说明，以下实施例中使用的原料和试剂均为市售商品，或者可以通过已知方法制备。

[0071] 实施例1

[0072] 如图1所示，乙二醇水溶液蒸馏装置包括：EG预浓缩一塔T1、EG预浓缩二塔T2和多效蒸发器(图1没有显示)；

[0073] EG预浓缩一塔T1的物料入口与EG反应液进料管线101连接，EG预浓缩一塔T1的塔底物料出口通过预浓缩一塔塔底液相管线103与EG预浓缩二塔T2的塔中部连接，多效蒸发器的物料入口与EG预浓缩二塔T2的物料出口连接。

[0074] EG预浓缩一塔T1的塔底设置四个再沸器：再沸器一B11、再沸器二B12、再沸器三B13、再沸器四B14，第二级预浓缩塔的塔底设置三个再沸器：再沸器五B15、再沸器六B16、再沸器七B17。

[0075] 再沸器一B11的换热介质入口与环氧乙烷反应产物进口线1连接，其换热介质出口与环氧乙烷反应产物出口线2连接。

[0076] 再沸器B12的换热介质入口与EO吸收贫液进口线3连接，其换热介质出口与EO吸收贫液出口线4连接。

[0077] 再沸器三B13的换热介质入口与EO汽提塔顶环氧乙烷气相进口线5连接，其换热介质出口与EO汽提塔顶环氧乙烷气相冷凝出口线6连接。

[0078] 再沸器四B14的换热介质入口与CO_2汽提塔塔顶气相进口线7连接，其换热介质出口与CO_2汽提塔塔顶气相冷凝出口线8连接。

[0079] EG预浓缩一塔T1的塔顶设置冷凝器一C11，冷凝器一C11的物料入口与预浓缩一塔塔顶气相管线102连接，物料经冷凝后，一部分回流至EG预浓缩一塔T1的上部，一部分通过预浓缩一塔塔顶馏分管线104采出。

[0080] 再沸器五B15的换热介质入口与EO精馏塔塔顶气相进口线9连接，其换热介质出口与EO精馏塔塔顶冷凝出口线10连接。

[0081] 再沸器六B16的换热介质入口与EG脱水塔塔顶的水蒸汽进口线11连接，其换热介质出口与EG脱水塔塔顶的水蒸汽冷凝出口线12连接。

[0082] 再沸器七B17的换热介质入口与多效蒸发末效塔顶蒸汽进口13连接，其换热介质出口与多效蒸发末效塔顶蒸汽冷凝出口线14连接。

[0083] 环氧化反应产物进口线1与环氧乙烷反应器的产物出口连接。EO吸收贫液进口线3与环氧乙烷汽提塔的吸收贫液的采出口连接。EO汽提塔塔顶环氧乙烷气相进口线5与环氧乙烷汽提塔塔顶气相采出口连接。CO_2汽提塔塔顶气相进口线7与二氧化碳汽提塔塔顶气相采出口连接。EO精馏塔塔顶气相进口线9与环氧乙烷精馏塔塔顶气相采出口连接。EG脱水塔塔顶水蒸汽进口线11与乙二醇脱水塔塔顶气相采出口连接。多效蒸发末效塔顶蒸汽进口线13与多效蒸发器末效塔顶蒸汽采出口连接。

[0084] EG预浓缩二塔T2的塔顶设置冷凝器二C21，冷凝器二C21的物料入口与预浓缩二塔塔顶气相管线202连接，物料经冷凝后，一部分回流至EG预浓缩二塔T2的上部，一部分通过预浓缩二塔塔顶馏分管线204采出。

[0085] EG预浓缩二塔T2的塔底设置预浓缩二塔塔底液相管线203。

[0086] 实施例2

[0087] 对于28万吨/年乙二醇装置，295t/h EG水溶液，温度50℃，其中含EG12wt％，水86wt％，MEG和TEG 2wt％。

[0088] 采用图1所示装置，EG水溶液先经过两个塔：EG预浓缩一塔T1和EG预浓缩二塔T2进行预浓缩。EG预浓缩一塔T1的塔底通过预浓缩一塔塔底液相管线103和EG预浓缩一塔T2的塔中部相连，预浓缩一塔塔顶馏分管线104和预浓缩二塔塔顶馏分管线204均和真空系统相连。冷凝器一C11和冷凝器二C21的塔顶气相经冷凝器冷凝后部分回流部分采出。

[0089] 表1

[0090]

再沸器	热源	温度℃	流量kg/h
B11	环氧化反应产物	80-85	911682
B12	EO吸收贫液	80-82	1135590
B13	EO汽提塔塔顶气相	77-78	181886
B14	CO_2汽提塔塔顶气相	109-111	17384
B15	EO精馏塔塔顶气相	50-51	31000
B16	EG脱水塔塔顶水蒸汽	50-51	14139
B17	五效蒸发末效塔顶蒸汽	56-58	19200

[0091] EG预浓缩一塔的塔底由四个再沸器B11-14供热，热源列于表1；EG预浓缩二塔的塔底由三个再沸器B15-17供热，热源列于表1。

[0092] EG预浓缩一塔的操作压力为9.6kPa，塔顶温度45℃，塔底温度47℃，回流比0.12；EG预浓缩二塔操作压力为5.6kPa，塔顶温度36℃，塔釜温度38℃，回流比0.12。自EG预浓缩二塔T2采出浓度提高的乙二醇水溶液，EG含量21.2wt％，去多效蒸发系统继续脱水。

[0093] 以上，对本发明的实施方式进行了说明。但是，本发明不限定于上述实施方式。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

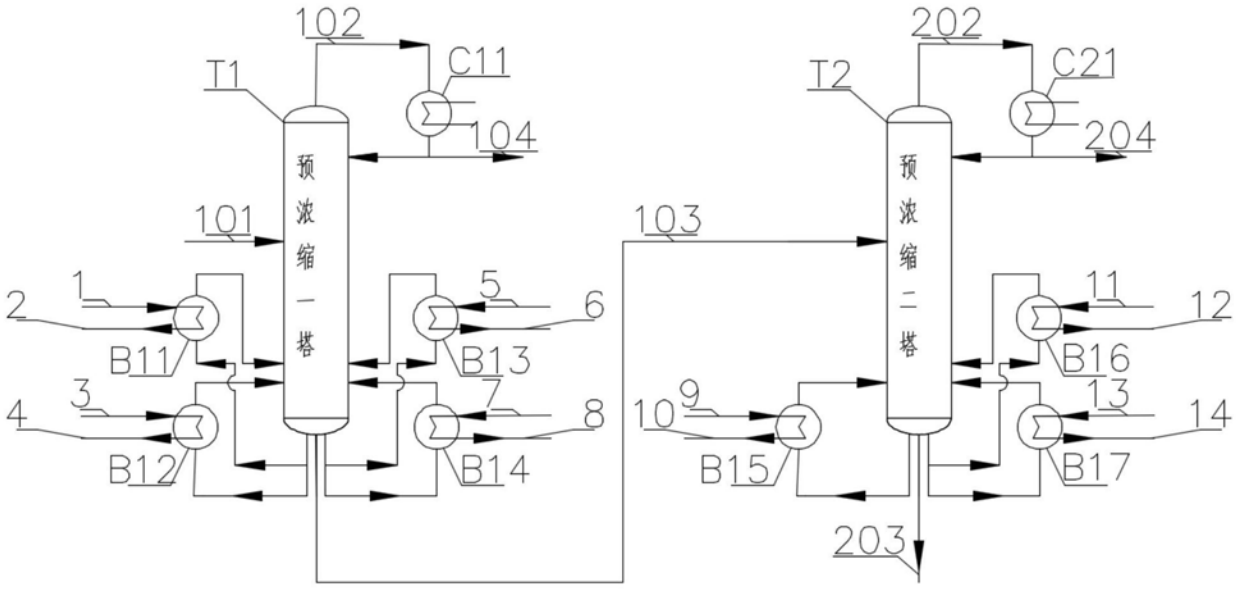

102
T1
C11
104
预浓缩一塔
101
1
2
B11
5
6
B13
3
4
B12
7
8
B14
103
202
T2
C21
204
预浓缩二塔
11
12
B16
9
10
B15
13
14
B17
203

图1