



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209221515 U

(45)授权公告日 2019. 08. 09

(21)申请号 201822013510.9

B01D 1/30(2006.01)

(22)申请日 2018.12.03

C01D 15/04(2006.01)

(73)专利权人 深圳市瑞升华科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华新区龙华
街道清祥路宝能科技园6栋A座13楼
ACDEF

(72)发明人 刘奇 鲍燕娟 周齐 张小江

(74)专利代理机构 深圳市精英专利事务所

44242

代理人 龙丹丹

(51)Int.Cl.

B01D 1/00(2006.01)

B01D 1/22(2006.01)

B01D 1/26(2006.01)

B01D 1/28(2006.01)

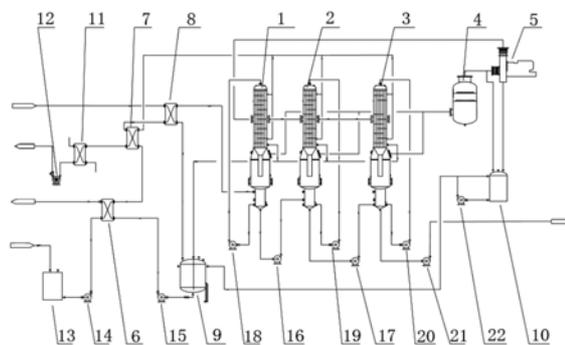
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种氯化锂蒸发浓缩装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种氯化锂蒸发浓缩装置,其包括顺次连接的第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器连接于一二次分离器。氯化锂溶液经第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器蒸发浓缩处理后,升温升压并闪蒸浓缩,得到所需浓度的氯化锂溶液和二次蒸汽,二次蒸汽可进入二次分离器进一步气液分离,并将得到的蒸汽再次回用至各级降膜蒸发器,降低了能耗,充分利用了蒸汽能源。该装置结构简单、应用其的氯化锂蒸发浓缩工艺流程短,处理难度小,得到的氯化锂浓缩液纯度高、收率高,处理工艺无污染,节能减排且高效。



1. 一种氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,包括顺次连接的第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器连接于一二次分离器。

2. 根据权利要求1所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器还连接有一蒸汽压缩机,所述蒸汽压缩机连接于所述二次分离器。

3. 根据权利要求2所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述装置还包括预热单元,所述预热单元包括通过管路顺次连接的蒸馏水预热器、不凝气预热器和鲜蒸汽预热器,所述鲜蒸汽预热器连接于所述第一降膜蒸发器。

4. 根据权利要求3所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述装置还包括一真空泵,所述真空泵连接有一真空泵板式换热器,所述真空泵板式换热器连接于所述不凝气预热器。

5. 根据权利要求4所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器均具有蒸汽出口和蒸汽进口,所述蒸汽出口连接于所述二次分离器,所述蒸汽进口连接于所述蒸汽压缩机。

6. 根据权利要求5所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述鲜蒸汽预热器连接有一蒸馏水储存机构,所述蒸汽压缩机连接有一积液储存机构,所述蒸馏水储存机构与所述积液储存机构通过管路连接。

7. 根据权利要求6所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述第一降膜蒸发器与第二降膜蒸发器之间设置有第一转料泵,所述第二降膜蒸发器与第三降膜蒸发器之间设置有第二转料泵。

8. 根据权利要求7所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器分别连接有一降膜循环泵、第二降膜循环泵和第三降膜循环泵。

9. 根据权利要求8所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其特征在于,所述蒸馏水储存机构连接有蒸馏水泵,所述积液储存机构连接有积液泵。

一种氯化锂蒸发浓缩装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于化工设备技术领域,涉及一种蒸发浓缩装置,具体地说涉及一种氯化锂蒸发浓缩装置。

背景技术

[0002] 近年来,高纯度的锂和锂化合物已被广泛应用于多种领域,如锂电池、含锂合金、航空航天等,尤其是随着锂离子电池工业的迅速发展,高纯度锂化合物的需求大幅增加。在众多锂化合物中,氯化锂是一种重要化合物,其可用于空气调节领域,也可用作助焊剂、干燥剂,用于制作焰火、干电池等,还是生产金属锂的原料。

[0003] 锂是一种重要的战略性资源物质,是现代高科技产品不可或缺的重要原料。我国探明的锂资源总储量居世界第二位,但锂产量只占全球总产量的5%左右,是锂产品的净进口国。

[0004] 目前氯化锂是一种较为稀缺的资源,一般通过碳酸锂或氢氧化锂氯化法、离子交换吸附法等工艺制备,生产过称重,在除杂后续进行板框过滤和蒸发浓缩,再经沉锂等后续操作制得成品,常规氯化锂浓缩过程中,多采用多效蒸发装置进行浓缩处理,这种装置存在工艺流程长、操作复杂、投资成本高、能耗高的问题,从而导致浓缩氯化锂生产成本高。

实用新型内容

[0005] 为此,本实用新型正是要解决上述技术问题,从而提出一种收率高、纯度高、能源消耗和处理难度低、成本低廉的氯化锂蒸发浓缩装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案为:

[0007] 本实用新型提供一种氯化锂蒸发浓缩装置,其包括顺次连接的第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器连接于一二次分离器。

[0008] 作为优选,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器还连接有一蒸汽压缩机,所述蒸汽压缩机连接于所述二次分离器。

[0009] 作为优选,所述装置还包括预热单元,所述预热单元包括通过管路顺次连接的蒸馏水预热器、不凝气预热器和鲜蒸汽预热器,所述鲜蒸汽预热器连接于所述第一降膜蒸发器。

[0010] 作为优选,所述装置还包括一真空泵,所述真空泵连接有一真空泵板式换热器,所述真空泵板式换热器连接于所述不凝气预热器。

[0011] 作为优选,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器均具有蒸汽出口和蒸汽进口,所述蒸汽出口连接于所述二次分离器,所述蒸汽进口连接于所述蒸汽压缩机。

[0012] 作为优选,所述鲜蒸汽预热器连接有一蒸馏水储存机构,所述蒸汽压缩机连接有一积液储存机构,所述蒸馏水储存机构与所述积液储存机构通过管路连接。

[0013] 作为优选,所述第一降膜蒸发器与第二降膜蒸发器之间设置有第一转料泵,所述第二降膜蒸发器与第三降膜蒸发器之间设置有第二转料泵。

[0014] 作为优选,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器分别连接有第一降膜循环泵、第二降膜循环泵和第三降膜循环泵。

[0015] 作为优选,所述蒸馏水储存机构连接有蒸馏水泵,所述积液储存机构连接有积液泵。

[0016] 本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0017] (1) 本实用新型所述的氯化锂蒸发浓缩装置,其包括顺次连接的第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器连接于一二次分离器。氯化锂溶液经第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器蒸发浓缩处理后,升温升压并闪蒸浓缩,得到所需浓度的氯化锂溶液和二次蒸汽,二次蒸汽可进入二次分离器进一步气液分离,并将得到的蒸汽再次回用至各级降膜蒸发器,降低了能耗,充分利用了蒸汽能源。该装置结构简单、应用其的氯化锂蒸发浓缩工艺流程短,处理难度小,得到的氯化锂浓缩液纯度高、收率高,处理工艺无污染,节能减排且高效。

[0018] (2) 本实用新型所述的氯化锂蒸发浓缩装置,所述第一降膜蒸发器、第二降膜蒸发器、第三降膜蒸发器还连接有一蒸汽压缩机,所述蒸汽压缩机连接于所述二次分离器。降膜蒸发器蒸发浓缩氯化锂溶液后形成的二次蒸汽通过蒸汽压缩机进行压缩,提高了二次蒸汽的温度和压力后,再次排入各级降膜蒸发器中,使二次蒸汽得到了二次利用,降低了生产成本。

附图说明

[0019] 为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解,下面根据本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型作进一步详细的说明,其中

[0020] 图1是本实用新型实施例所述的氯化锂蒸发浓缩装置的结构示意图。

[0021] 图中附图标记表示为:1-第一降膜蒸发器;2-第二降膜蒸发器;3-第三降膜蒸发器;4-二次分离器;5-蒸汽压缩机;6-蒸馏水预热器;7-不凝气预热器;8-鲜蒸汽预热器;9-蒸馏水储存机构;10-积液储存机构;11-真空泵板式换热器;12-真空泵;13-原液储存机构;14-原料泵;15-蒸馏水泵;16-第一转料泵;17-第二转料泵;18-第一降膜循环泵;19-第二降膜循环泵;20-第三降膜循环泵;21-出料泵;22-积液泵。

[0022] 本实用新型可以以多种不同的形式实施,不应该理解为限于在此阐述的实施例,相反,提供这些实施例,使得本公开是彻底和完整的,并将本实用新型的构思充分传达给本领域技术人员,本实用新型将由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大各装置的尺寸和相对尺寸。本实用新型说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”、“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

具体实施方式

[0023] 实施例

[0024] 本实施例提供一种氯化锂蒸发浓缩装置,所述装置用于蒸发浓缩氯化锂原液制备氯化锂浓缩液。

[0025] 如图1所示,所述氯化锂蒸发浓缩装置包括顺次连接的第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2和第三降膜蒸发器3,所述第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2和第三降膜蒸发器3均连接于一二次分离器4,具体地,所述第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2和第三降膜蒸发器3分别具有蒸汽入口和蒸汽出口,各降膜蒸发器的蒸汽出口均与所述二次分离器4的进气口连接,所述二次分离器4为气液分离器。

[0026] 所述第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3和二次分离器4均连接于一MVR压缩机,所述MVR压缩机为蒸汽压缩机5,具体地,所述蒸汽压缩机为离心式蒸汽压缩机,所述第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3的蒸汽进口与所述蒸汽压缩机5的出气管连通,所述二次分离器4的出气口与所述蒸汽压缩机5的进气口连通。经第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2和第三降膜蒸发器3蒸发浓缩的氯化锂溶液升温升压后产生二次蒸汽和氯化锂浓缩液,二次蒸汽由降膜蒸发器的蒸汽出口排至二次分离器进行气液分离,气液分离后的蒸汽进入蒸汽压缩机5中进行压缩,提高了温度和压力后再次排入各级降膜蒸发器中,作为加热热源。本实施例中,二次分离器气液分离后的蒸汽温度为85℃、压力为57.8KPa,经蒸汽压缩机5压缩后,升压至103℃、113KPa。

[0027] 进一步地,所述装置还包括预热单元,如图所示,所述预热单元包括通过管路顺次连接的蒸馏水预热器6、不凝气预热器7和鲜蒸汽预热器8,所述鲜蒸汽预热器8连接于所述第一降膜蒸发器1,所述鲜蒸汽预热器8还连接有一用于储存蒸馏水的蒸馏水储存机构9,所述蒸汽压缩机5连接有一用于存储积液的积液储存机构10,所述蒸馏水储存机构9与所述积液储存机构10通过管路连接,所述蒸馏水储存机构9、积液储存机构10分别为蒸馏水储存罐和蒸馏水储存罐。

[0028] 所述不凝气预热器7连接于一真空泵板式换热器11,所述真空泵板式换热器11连接于一真空泵12,所述真空泵板式换热器11通过不凝气预热器7连接于第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2和第三降膜蒸发器3。

[0029] 所述装置还包括原液储存机构13,所述原液储存机构13为原液罐,用于储存氯化锂原液,所述原液储存机构13与所述蒸馏水预热器6通过一原料泵14连接,储存于原液储存机构13中的氯化锂原液在原料泵14的作用下依次进入蒸馏水预热器6、不凝气预热器7和鲜蒸汽预热器8,分别与蒸馏水预热器6内的蒸馏水,不凝气预热器7内的不凝气和鲜蒸汽预热器8内的鲜蒸汽进行换热。蒸馏水储存机构9连接有蒸馏水泵15,在蒸馏水泵15的作用下,蒸馏水进入蒸馏水预热器6,同时蒸馏水储存机构9还通过管路顺次与不凝气预热器7和鲜蒸汽预热器8连接。

[0030] 所述第一降膜蒸发器1与第二降膜蒸发器2之间设置有第一转料泵16,所述第二降膜蒸发器2与第三降膜蒸发器3之间设置有第二转料泵17,所述所述第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3分别连接有第一降膜循环泵18、第二降膜循环泵19和第三降膜循环泵20。经鲜蒸汽预热器8预热后的氯化锂溶液进入第一降膜蒸发器1的蒸发室内进行降膜蒸发,第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3还具有分离室,所述分离室通过蒸汽出口与二次分离器4连接。所述第三降膜蒸发器3连接有出料泵21,所述积液储存机构10连接有积液泵22,所述积液泵22设置于所述积液储存机构10与蒸馏水储存机构

9之间。

[0031] 本实施例所述的氯化锂蒸发浓缩装置的工作流程为：

[0032] S1、预热，储存在原液罐内的氯化锂溶液由原料泵14依次打入蒸馏水预热器6、不凝气预热器7和先蒸汽预热器8，将氯化锂溶液通过预热系统升温至蒸发温度，所述蒸馏水为蒸馏水罐内的蒸馏水经蒸发得到的二次蒸汽冷凝水。第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3的蒸发室壳程内不能冷凝的气体，需定期排出，排出时会夹带少量的二次蒸汽。所述鲜蒸汽为压力0.1MpaG，温度120℃的饱和蒸汽。

[0033] S2、蒸发浓缩，预热至蒸发温度的氯化锂溶液，进入第一降膜蒸发器1分离室，然后经第一降膜循环泵18的作用进入第一降膜蒸发器1的蒸发室进行降膜蒸发后，再次落入第一降膜蒸发器1的分离室内进行气液分离，气液分离后的浓缩液从第一降膜蒸发器1的分离室底部经第一转料泵16进入第二降膜蒸发器2的分离室，然后通过第二降膜循环泵19的作用，依次进入第二降膜蒸发器2的蒸发室和分离室，气液分离后的浓缩液从第二降膜蒸发器2分离室底部经第二转料泵17进入第三降膜蒸发器3分离室，然后通过第三降膜循环泵20的作用，依次进入第三降膜蒸发器3的蒸发室和分离室，如此循环浓缩，不断将氯化锂浓度提高至所需浓度，然后由出料泵21送出装置。

[0034] S3、MVR压缩，在各级降膜蒸发器的分离室内分离的二次蒸汽，先进入二次分离器4，通过折流作用将二次蒸汽中夹带的液体进一步分离出后，洁净的二次蒸汽进入蒸汽压缩机5中进行压缩，提高二次蒸汽的温度和压力后排入第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3的蒸发室中，作为热源，使二次蒸汽得到二次利用。

[0035] S4、真空控制，第一降膜蒸发器1蒸发室的壳程通过管道连接于不凝气预热器7，先将不凝气与原液换热后，在进入真空泵板式换热器11，进一步将不凝气温度降低，然后连接至真空泵12，通过真空泵12控制第一降膜蒸发器1、第二降膜蒸发器2、第三降膜蒸发器3的蒸发室壳程压力，进而调节装置的蒸发压力。

[0036] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，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。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

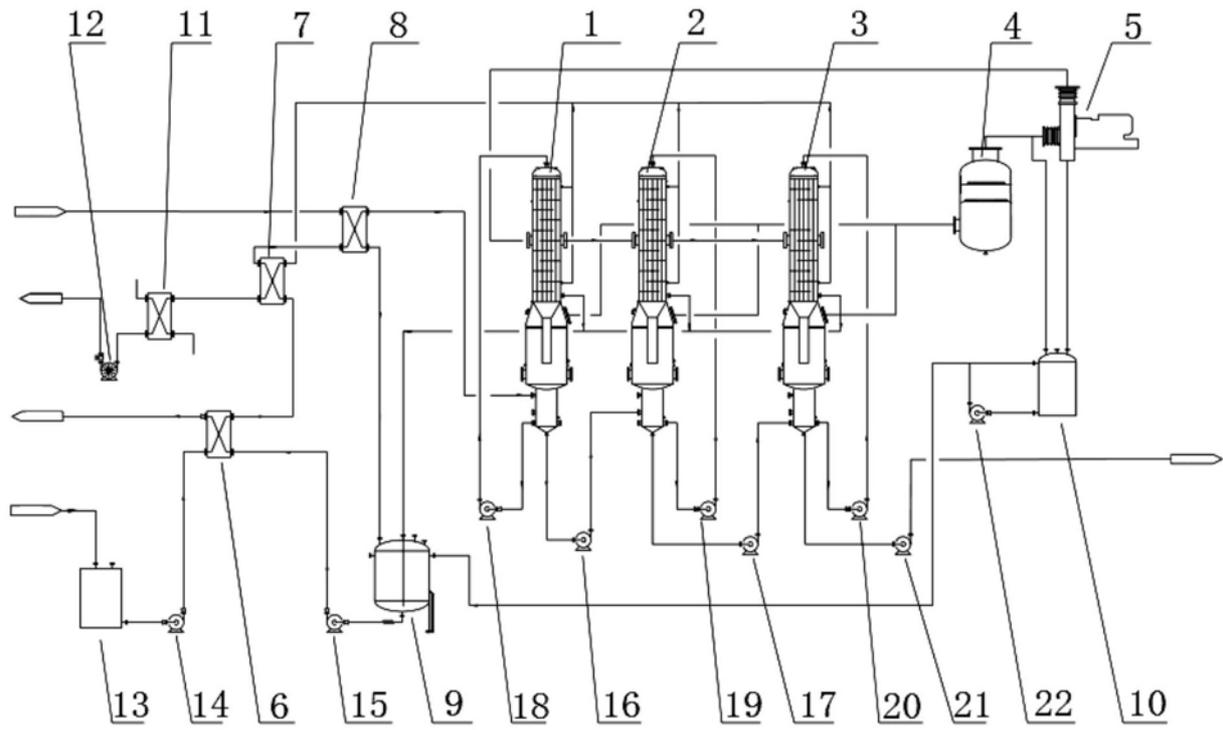


图1