(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 205073691 U
(45)授权公告日 2016.03.09

(21)申请号 201520831023.7

(22)申请日 2015.10.26

(73)专利权人 天脊煤化工集团股份有限公司
地址 047507 山西省长治市潞城市中华东大街天脊大道1号

(72)发明人 李向远 李云岗 丁明公 刘金亮 李勇 崔建则

(74)专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务所 14108
代理人 王哲

(51)Int.Cl.
B01D 1/00(2006.01)
B01D 1/30(2006.01)

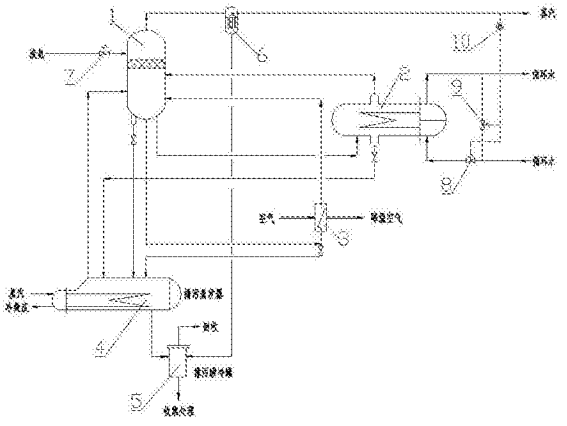
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种液氨蒸发系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种液氨蒸发系统，属于化工生产领域，该系统包括液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器和/或液氨空气冷却器、排污蒸发器、排污缓冲罐，调整液氨闪蒸罐与液氨主蒸发器和/或液氨空气冷却器的连通情况，来控制气氨的产量和压力、循环水量和循环水冷却程度、冷却空气的流通量和冷却温度等，满足工厂的不同需求，并将装置中的杂质进行统一处理，达到气氨蒸发过程压力控制方便，节约能源，实行清污分流，对杂质定期排放，蒸发效率高，可以利用富裕低品位热源，并能产生降温空气，蒸发产生的气氨洁净高的目的。



CN 205073691 U

1. 一种液氨蒸发系统，其特征在于包括液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器和 / 或液氨空气冷却器、排污蒸发器、排污缓冲罐，其中 ：

液氨闪蒸罐，所述液氨闪蒸罐内设有用于换热的填料层，用于将液氨闪蒸罐分为上下两腔，在液氨闪蒸罐上腔上设有液氨进口、气氨出口，在液氨闪蒸罐下腔侧壁上设有第一气氨进口、第二气氨进口和第三气氨进口，在液氨闪蒸罐下腔底部设有第一液氨出口、第二液氨出口和排污口，用于使进入液氨闪蒸罐中的液氨经减压闪蒸，穿过填料层与气氨逆流接触换热产生部分气氨从液氨闪蒸罐上腔的气氨出口通过气氨总管输送至后续工段 ；

液氨主蒸发器，液氨主蒸发器的液氨进口与液氨闪蒸罐下腔底部的第一液氨出口通过管路连通，且所述液氨主蒸发器的液氨进口低于液氨闪蒸罐下腔底部的液氨出口，在液氨主蒸发器上设有气氨出口与液氨闪蒸罐中的第一气氨进口连通，用于将液氨闪蒸罐中的液氨靠重力分配到液氨主蒸发器中，在液氨主蒸发器上设有循环水换热管路，通过循环水与液氨换热达到液氨蒸发的目的，将蒸发产生的气氨输送到液氨闪蒸罐进行换热 ；在液氨主蒸发器底部还设有排污口，用于将液氨主蒸发器中杂质进行收集处理 ；

液氨空气冷却器，液氨空气冷却器上的液氨进口与液氨闪蒸罐下腔底部的第二液氨出口通过管路连通，液氨空气冷却器上的气氨出口与液氨闪蒸罐的第二液氨进口连通，液氨空气冷却器底部还设有排污口，用于将分配到液氨空气冷却器中的液氨与空气换热后转化成的气氨输送到液氨闪蒸罐中，将剩余的杂质进行收集处理 ；

排污蒸发器，排污蒸发器上的第一进料口、第二进料口、第三进料口分别与液氨闪蒸罐底部的排污口、液氨主蒸发器底部的排污口、液氨空气冷却器底部的排污口通过管路连通，且排污蒸发器上的第一进料口、第二进料口、第三进料口均低于液氨闪蒸罐底部的排污口、液氨主蒸发器底部的排污口、液氨空气冷却器底部的排污口，排污蒸发器上的气氨出口通过管路与液氨闪蒸罐下腔上的第三气氨进口连通，用于将液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器和液氨空气冷却器中的杂质进行集中处理，通过蒸汽或蒸汽冷凝液对排污蒸发器中杂质上所附着的大部分液氨进行蒸发，将蒸发的气氨回收到到液氨闪蒸罐中 ；

排污缓冲罐，排污缓冲罐上的进料口与排污蒸发器上的排污口连通，用于将无氨杂质进行收集处理，将未蒸发的液氨和已蒸发的气氨进行回收。

2. 如权利要求 1 所述的液氨蒸发系统，其特征在于 ：在所述气氨总管上加设气氨过滤器，并在所述气氨过滤器底部设有排污口与排污缓冲罐连通，用于将气氨总管中过滤出的杂质收集到排污缓冲罐中进行再处理。

3. 如权利要求 1 所述的液氨蒸发系统，其特征在于 ：在液氨主蒸发器的气氨出口还设有气氨分离器，用于将饱和气氨中夹带的液氨分离下来返回至液氨主蒸发器中继续蒸发。

4. 如权利要求 1 所述的液氨蒸发系统，其特征在于 ：所述液氨主蒸发器的循环水换热管路上设有旁路。

5. 如权利要求 1 所述的液氨蒸发系统，其特征在于 ：所述排污蒸发器内设有盘管，且所述盘管位于排污蒸发器的中下部。

一种液氨蒸发系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于化工生产领域，涉及一种将液氨蒸发为气氨的系统，特别是涉及一种可以将液氨蒸发为饱和气氨，并以一定的压力输送给后续用户使用的液氨蒸发系统。

背景技术

[0002] 合成氨是近代化学工业的基础。通过对合成氨的加工，产生了硝酸、化肥等无机工业。合成氨在使用过程中，一般都需要将液体氨蒸发为气态进行化学反应。液氨蒸发一般在需要的压力下通过蒸发器进行，通过热媒体以高于该压力下的饱和温度与液氨换热进行蒸发。蒸发过程要维持出口气氨的压力稳定，并保证液氨中的少量杂质不带入后续系统，并且尽量节能。为了实现上述目的，氨蒸发系统的设置有多种多样，但是有的氨蒸发系统采用新鲜蒸汽加热浪费能源，有的氨蒸发系统压力难于控制不利于后续氨加工，有的氨蒸发系统没有杂质、油污分离装置，安全性不高。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术中存在的问题，本实用新型公开了一种液氨蒸发系统，利用循环水、热空气和少量蒸汽组合的氨蒸发系统。

[0004] 本实用新型是通过如下技术方案实现的：

[0005] 一种液氨蒸发系统，包括液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器和/或液氨空气冷却器、排污蒸发器、排污缓冲罐，其中：

[0006] 液氨闪蒸罐，所述液氨闪蒸罐内设有用于换热的填料层，将液氨闪蒸罐分为上下两腔，在液氨闪蒸罐上腔上设有液氨进口、气氨出口，在液氨闪蒸罐下腔侧壁上设有第一气氨进口、第二气氨进口和第三气氨进口，在液氨闪蒸罐下腔底部设有第一液氨出口、第二液氨出口和排污口，用于使进入液氨闪蒸罐中的液氨经减压闪蒸，穿过填料层与气氨逆流接触换热产生部分气氨从液氨闪蒸罐上腔的气氨出口通过气氨总管输送至后续工段；

[0007] 液氨主蒸发器，液氨主蒸发器的液氨进口与液氨闪蒸罐下腔底部的第一液氨出口通过管路连通，且所述液氨主蒸发器的液氨进口低于液氨闪蒸罐下腔底部的液氨出口，在液氨主蒸发器上设有气氨出口与液氨闪蒸罐中的第一气氨进口连通，用于将液氨闪蒸罐中的液氨靠重力分配到液氨主蒸发器中，在液氨主蒸发器上设有循环水换热管路，通过循环水与液氨换热达到液氨蒸发的目的，将蒸发产生的气氨输送到液氨闪蒸罐进行换热；在液氨主蒸发器底部还设有排污口，用于将液氨主蒸发器中杂质进行收集处理；

[0008] 液氨空气冷却器，液氨空气冷却器上的液氨进口与液氨闪蒸罐下腔底部的第二液氨出口通过管路连通，液氨空气冷却器上的气氨出口与液氨闪蒸罐的第二液氨进口连通，液氨空气冷却器底部还设有排污口，用于将分配到液氨空气冷却器中的液氨与空气换热后转化成的气氨输送到液氨闪蒸罐中，将剩余的杂质进行收集处理；

[0009] 排污蒸发器，排污蒸发器上的第一进料口、第二进料口、第三进料口分别与液氨闪蒸罐底部的排污口、液氨主蒸发器底部的排污口、液氨空气冷却器底部的排污口通过管路

连通，且排污蒸发器上的第一进料口、第二进料口、第三进料口均低于液氨闪蒸罐底部的排污口、液氨主蒸发器底部的排污口、液氨空气冷却器底部的排污口，排污蒸发器上的气氨出口通过管路与液氨闪蒸罐下腔上的第三气氨进口连通，用于将液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器和液氨空气冷却器中的杂质进行集中处理，通过蒸汽或蒸汽冷凝液对排污蒸发器中杂质上所附着的大部分液氨进行蒸发，将蒸发的气氨回收到到液氨闪蒸罐中；

[0010] 排污缓冲罐，排污缓冲罐上的进料口与排污蒸发器上的排污口连通，用于将无氨杂质进行收集处理，将未蒸发的液氨和已蒸发的气氨进行回收。

[0011] 作为一种优选实施方式，在所述气氨总管上加设气氨过滤器，并在所述气氨过滤器底部设有排污口与排污缓冲罐连通，用于将气氨总管中过滤出的杂质收集到排污缓冲罐中进行再处理。

[0012] 作为一种优选实施方式，在液氨主蒸发器的气氨出口还设有气氨分离器，用于将饱和气氨中夹带的液氨分离下来返回至液氨主蒸发器中继续蒸发。

[0013] 作为一种优选实施方式，液氨主蒸发器的循环水换热管路上设有旁路，进入液氨主蒸发器的循环水量与旁路之间采用分程调节维持蒸发过程气氨的压力。

[0014] 作为一种优选实施方式，所述排污蒸发器内设有盘管，且所述盘管位于排污蒸发器的中下部。

[0015] 上述液氨蒸发系统的技术方案是：将来自氨库的液氨通过管道输送首先进入液氨闪蒸罐，液氨闪蒸罐内设有供气氨与液氨换热的填料层，液氨向下穿过填料层与气氨逆流接触，一部分被蒸发为气氨，气氨经过填料层汇集于液氨闪蒸罐顶部，进入气氨总管；剩余液氨汇集在液氨闪蒸罐底部，当需要冷却水时，将液氨闪蒸罐与液氨主蒸发器底部连接，形成连通器。液氨从液氨闪蒸罐底部靠位差流入液氨主蒸发器，与循环水进行换热，既可以对液氨进行蒸发，又能给循环水降温，通过控制冷却水进入液氨主蒸发器的量来调节液氨的蒸发量，进而控制气氨的压力；液氨主蒸发器的气氨出口的气液分离器将饱和气氨中夹带的液氨分离下来返回至液氨主蒸发器底部，经过分离之后的气氨返回到液氨闪蒸罐内填料层下部。当工厂需要冷空气时，加设液氨空气冷却器，将液氨闪蒸罐与液氨空气冷却器底部连接，形成连通器，液氨由液氨闪蒸罐底部进入液氨空气冷却器，蒸发后的气氨送到液氨闪蒸罐下腔。液氨经过一段时间的蒸发，会在液氨闪蒸罐、液氨主蒸发器、液氨空气冷却器等设备底部积累一定量的杂质，这部分杂质集中输送到排污蒸发器中，并向排污蒸发器内通入蒸汽或蒸汽冷凝液对排污蒸发器中杂质上所附着的液氨进行高效蒸发，将液氨和气氨回收再利用，将无氨杂质收集起来统一无害化处理；由于这部分杂质主要是由合成氨生产系统带来的，其主要成分包括压缩机润滑油、水分、催化剂粉尘、管道锈蚀剥离等，如果不及时将上述杂质排出系统，将会对气氨的纯净度造成影响，因此，排污蒸发这一环节相当关键。为了保证气氨送人下一工序之前的洁净，在气氨总管上设计了气氨过滤器，对其中的雾滴、油雾、水滴再次过滤，确保气氨洁净。

[0016] 本液氨蒸发系统可以根据需要调整液氨闪蒸罐与液氨主蒸发器和/或液氨空气冷却器的连通情况，来控制气氨的产量和压力、循环水量和循环水冷却程度、冷却空气的流通量和冷却温度等，满足工厂的不同需求。

[0017] 本实用新型的有益效果是：气氨蒸发过程压力控制方便，节约能源，实行清污分流，对杂质定期排放，蒸发效率高，可以利用富裕低品位热源，并能产生降温空气，蒸发产生

的气氨洁净高。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型实施例的流程图。

[0019] 图中 :1. 液氨闪蒸罐、2. 液氨主蒸发器、3. 液氨空气冷却器、4. 液氨排污蒸发器、5. 排污缓冲罐、6. 气氨过滤器、8. 循环水调节阀、9. 循环水旁路调节阀、10. 压力检测元件。

具体实施方式

[0020] 为了更好的理解本实用新型,现结合实施例对本实用新型做进一步解释说明。

[0021] 如图 1 所示的液氨蒸发系统,包括液氨闪蒸罐 1、液氨主蒸发器 2、液氨空气冷却器 3、排污蒸发器 4、排污缓冲罐 5,其中 :

[0022] 液氨闪蒸罐 1 内设有用于换热的填料层,将液氨闪蒸罐 1 分为上下两腔,在液氨闪蒸罐 1 上腔上设有液氨进口、气氨出口,液氨自液氨库通过管路输送到液氨闪蒸罐 1 上腔中,并在该输送管路上设有液氨流量调节阀 7,在液氨闪蒸罐 1 下腔侧壁上设有第一气氨进口、第二气氨进口和第三气氨进口,在液氨闪蒸罐 1 下腔底部设有第一液氨出口、第二液氨出口和排污口,用于使进入液氨闪蒸罐 1 中的液氨经减压闪蒸,穿过填料层与气氨逆流接触换热产生部分气氨从液氨闪蒸罐上腔的气氨出口通过气氨总管输送至后续工段 ;

[0023] 液氨主蒸发器 2 的液氨进口与液氨闪蒸罐 1 下腔底部的第一液氨出口通过管路连通,且液氨主蒸发器 2 的液氨进口低于液氨闪蒸罐 1 下腔底部的液氨出口,在液氨主蒸发器 2 上设有气氨出口与液氨闪蒸罐 1 中的第一气氨进口连通,在液氨主蒸发器底部还设有排污口,用于将液氨主蒸发器中杂质进行收集处理,在液氨主蒸发器 2 上设有循环水换热管路,用于将液氨闪蒸罐 1 中的液氨分配到液氨主蒸发器 1 中,通过循环水与液氨换热达到液氨蒸发的目的,将蒸发产生的气氨输送到液氨闪蒸罐进行换热,该循环水换热管路还包括旁路,并设有循环水调节阀 8 和循环水旁路调节阀 9,通过循环水调节阀 8 控制冷却水进入液氨主蒸发器 2 的流量,来调节液氨的蒸发量,控制气氨的压力,气氨的压力通过与气氨总管接通的压力检测元件 10 进行连续测量,当气氨压力低时,将开大循环水调节阀 8,增加循环水进入液氨主蒸发器 2 的流量,同时为了不影响工厂循环水返回,将同时关小循环水旁路调节阀 9 ;当压力检测元件 10 显示气氨压力高时,将关小循环水调节阀 8,减少循环水进入液氨主蒸发器 2 的流量,同时为了不影响工厂循环水返回系统,将同时开大循环水旁路调节阀 9,保证循环水系统不出现流量波动,在气氨总管上还设有气氨过滤器 6,气氨过滤器 6 底部设有排污口 ;在液氨主蒸发器 2 的气氨出口还设有气氨分离器,用于将饱和气氨中夹带的液氨分离下来返回至液氨主蒸发器中继续蒸发 ;

[0024] 液氨空气冷却器 3,液氨空气冷却器 3 上的液氨进口与液氨闪蒸罐 1 下腔底部的第二液氨出口通过管路连通,液氨空气冷却器 3 上的气氨出口与液氨闪蒸罐 1 的第二液氨进口连通,液氨空气冷却器 3 底部还设有排污口,用于将分配到液氨空气冷却器 3 中的液氨与空气换热后转化成的气氨输送到液氨闪蒸罐 1 中,将剩余的杂质进行收集处理 ;

[0025] 排污蒸发器 4,排污蒸发器 4 上的第一进料口、第二进料口、第三进料口分别与液氨闪蒸罐 1 底部的排污口、液氨主蒸发器 2 底部的排污口、液氨空气冷却器 3 底部的排污口通过管路连通,且排污蒸发器 4 上的第一进料口、第二进料口、第三进料口均低于液氨闪蒸

罐 1 底部的排污口、液氨主蒸发器 2 底部的排污口、液氨空气冷却器 3 底部的排污口，排污蒸发器 4 上的气氨出口通过管路与液氨闪蒸罐 1 下腔上的第三气氨进口连通，用于将液氨闪蒸罐 1、液氨主蒸发器 2 和液氨空气冷却器 3 中的杂质进行集中处理，通过蒸汽或蒸汽冷凝液对排污蒸发器 4 中杂质上所附着的大部分液氨进行蒸发，将蒸发的气氨回收到到液氨闪蒸罐 1 中；

[0026] 排污缓冲罐 5，排污缓冲罐 5 上的进料口与排污蒸发器 4 上的排污口连通，用于将无氨杂质进行收集处理，将未蒸发的液氨和已蒸发的气氨进行回收；在排污缓冲罐 5 上还设有与气氨过滤器 6 底部排污口连通的进污口，用于将气氨总管中过滤出的杂质收集到排污缓冲罐中进行再处理。

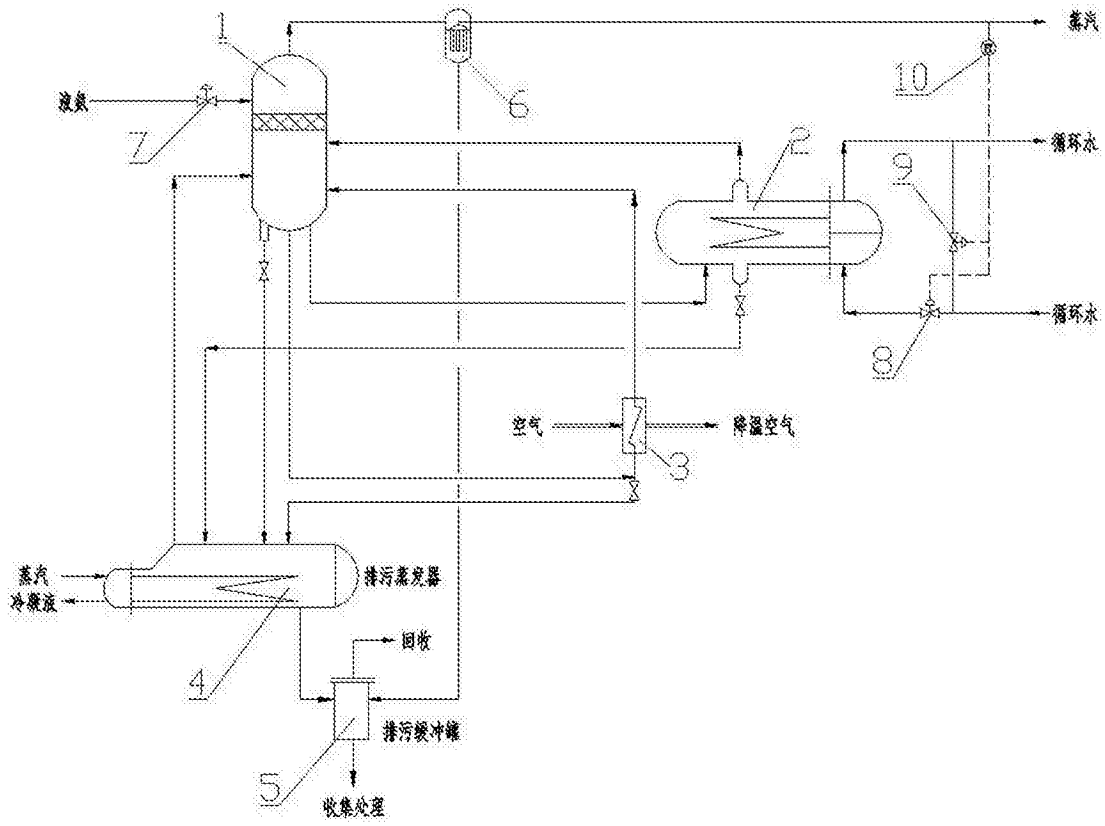


图 1