(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 221965320 U
(45)授权公告日 2024.11.08

(21)申请号 202323614162.8
(22)申请日 2023.12.28
(73)专利权人 武汉三江航天固德生物科技有限公司
地址 432700 湖北省随州市广水市十里工业园区
(72)发明人 胡秋明 张金彬 徐仁义 舒凯凯 邓晓莉 孙天玮
(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所 42103
专利代理师 成钢
(51)Int.Cl.
B01J 19/18(2006.01)
B01D 29/27(2006.01)
B01D 21/26(2006.01)
C07C 51/41(2006.01)
C07C 59/08(2006.01)

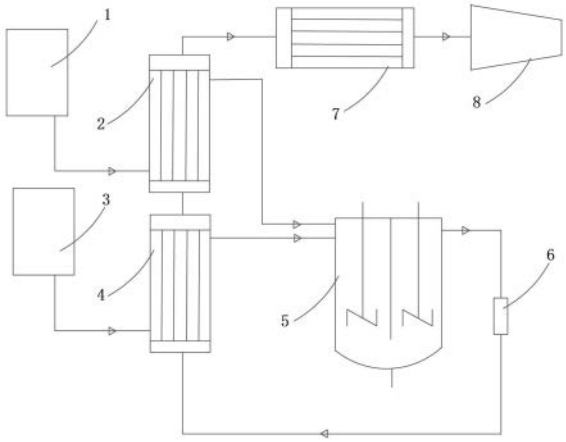
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

乳酸锌的节能生产装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种乳酸锌的节能生产装置,包括反应釜,其反应通道为U型设计,U型通道的一端设有L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口,另一端为出料口,U型通道的两端均设有搅拌结构,且搅拌方向相反;反应釜出料口后依次连接有过滤设备、换热设备、固液分离设备和干燥设备。其通过反应釜U型通道设计,配合反应条件的控制,能够实现工艺的连续化进行,提高效率节约成本。



CN 221965320 U

1.一种乳酸锌的节能生产装置,其特征在于:包括反应釜,其反应通道为U型设计,U型通道的一端设有L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口,另一端为出料口,U型通道的两端均设有搅拌结构,且搅拌方向相反;反应釜出料口后依次连接有过滤设备、换热设备、固液分离设备和干燥设备。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于:该装置还包括L-乳酸溶液调配罐和氧化锌悬浊液调配罐,其各自的出料口对应连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口。

3.根据权利要求2所述的装置,其特征在于:所述换热设备包括沿反应釜出料口流动方向依次设置的第一换热器、第二换热器和循环水冷却器。

4.根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述L-乳酸溶液调配罐出料口经第一换热器后连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口;氧化锌悬浊液调配罐出料口经第二换热器后连接到反应釜的氧化锌悬浊液加入口。

5.根据权利要求3或4所述的装置,其特征在于:所述换热器为集束式或列管式换热器。

6.根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述过滤设备为袋式过滤器。

7.根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述固液分离设备为离心机,干燥设备为转鼓连续干燥机。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于:该装置还包括设置在干燥设备后端的破碎设备及筛分设备。

9.根据权利要求1所述的装置,其特征在于:反应釜U型通道的底部设有临时排料口和pH检测计。

乳酸锌的节能生产装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及乳酸锌领域,涉及一种乳酸锌的节能生产装置。

背景技术

[0002] 市售乳酸锌的国家标准,按应用领域和质量要求的不同,分为食品营养强化剂乳酸锌标准(GB 1903.11—2015)和饲料添加剂乳酸锌标准(GB/T 23735—2009),分子式$C_6H_{10}O_6Zn\cdot nH_2O$(n=2或3)。乳酸锌为白色结晶或粉末,无嗅。能溶于水,微溶于乙醇。100℃时失去结晶水。

[0003] 乳酸锌是一种性能优良,效果理想的锌质食品强化剂,对婴儿及青少年的智力和身体发育有重要的作用,吸收效果比无机锌好。常用于补锌食品、营养口服液、儿童补锌片剂及冲剂的生产。也可添加于牛奶、奶粉、粮谷类食品等多种产品中。

[0004] 目前国内报道或应用的生产乳酸锌有以下几种。

[0005] 发酵法:由淀粉发酵制得乳酸,再与锌盐反应而得。生成的乳酸锌溶液经浓缩、结晶、过滤分离,并用水洗涤数次,然后干燥得成品。

[0006] 复分解法:将乳酸钙(五水物)稀释后,加入硫酸锌(七水物)搅拌加热回流反应。反应结束后,趁热过滤并用水洗涤除去硫酸钙沉淀,滤液为乳白色半透明液体,冷却静置即有白色结晶析出。最后过滤、用水洗涤、干燥得白色粉末。

[0007] 中和法1:常压状态下,在成品乳酸溶液中加入氧化锌粉末加热搅拌反应2~3h,反应物经冷却结晶、过滤分离,并用水洗涤数次,然后干燥得成品。

[0008] 中和法2:以乳酸溶液和碱式碳酸锌粉末为原料,配料摩尔比为6:1,在加热的条件下混合反应,然后加入去离子水进行湿法造粒及干燥,得到乳酸锌白色晶体。

[0009] 上述生产方法存在以下几种缺陷:

[0010] 1、发酵法制取乳酸锌,工艺流程长,辅助设备较多,发酵液含有细菌营养盐、残糖、菌体蛋白等杂质,导致乳酸锌的结晶产品呈浅黄褐色,不容易符合国家标准;

[0011] 2、复分解法制取乳酸锌,乳酸钙和硫酸锌原料易得,生产工艺也较简单,但反应副产品硫酸钙微溶于水(0.2%左右),复分解热反应液过滤分离后,冷却结晶的乳酸锌产品中,包裹有硫酸钙杂质,不适宜应用于食品中;

[0012] 3、中和法1制取乳酸锌,乳酸和氧化锌原料易得,产品质量容易控制。但由于乳酸锌在常压下95℃的溶解度只有23.5%左右,加热反应后冷却结晶,每批次的生产效率不高。

[0013] 4、中和法2制取乳酸锌,虽然节能,但一是反应物不能过滤,碱式碳酸锌原料带入的酸不溶物不能去除,影响了产品质量。二是原料碱式碳酸锌价格较高,致产品总成也高。

发明内容

[0014] 本实用新型提供一种乳酸锌的节能生产装置,其通过该装置可以实现连续化生产,并且提高产品质量和生产效率。

[0015] 本实用新型的技术方案是,提供一种乳酸锌的节能生产装置,包括反应釜,其反应

通道为U型设计,U型通道的一端设有L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口,另一端为出料口,U型通道的两端均设有搅拌结构,且搅拌方向相反;反应釜出料口后依次连接有过滤设备、换热设备、固液分离设备和干燥设备。

[0016] 进一步地,该装置还包括L-乳酸溶液调配罐和氧化锌悬浊液调配罐,其各自的出料口对应连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口。

[0017] 进一步地,所述换热设备包括沿反应釜出料口流动方向依次设置的第一换热器、第二换热器和循环水冷却器。

[0018] 进一步地,所述L-乳酸溶液调配罐出料口经第一换热器后连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口;氧化锌悬浊液调配罐出料口经第二换热器后连接到反应釜的氧化锌悬浊液加入口。

[0019] 进一步地,所述换热器为集束式或列管式换热器。

[0020] 进一步地,所述过滤设备为袋式过滤器。

[0021] 进一步地,所述固液分离设备为离心机,干燥设备为转鼓连续干燥机。

[0022] 进一步地,该装置还包括设置在干燥设备后端的破碎设备及筛分设备。

[0023] 进一步地,反应釜U型通道的底部设有临时排料口和pH检测计。

[0024] 本实用新型具有以下有益效果:

[0025] 由于乳酸锌水溶液在不同温度下的溶解度有较大差异、降温后立即析出结晶且互不粘连等特点。发明人研究发现,在乳酸与氧化锌反应期间,如果将反应热控制在138℃以上,其能够得到高含量(35g/100g)的乳酸锌溶液,将此高温溶液快速过滤去除酸不溶物杂质,再利用其高温与对反应的原料进行换热,原料加热后进入反应釜反应,而反应液换热冷却后结晶,制备乳酸锌产品。另外,乳酸与氧化锌反应本身为放热反应,当原料具备一定温度后,反应过程中温度进一步升高达到目标温度,对外部能耗消耗较少。

[0026] 本实用新型提供的装置,充分利用反应物料的热量,通过合理的换热,以及U型反应釜的设计,合理控制物料在U型反应釜的停留时间,可以实现连续化生产,提高效率节约成本。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型装置结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合实施例对本实用新型的实施方案进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本实用新型,而不应视为限定本实用新型的范围。

[0029] 如图1所示,一种乳酸锌的节能生产装置,包括反应釜5,其反应通道为U型设计,U型通道的一端设有L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口,另一端为出料口,U型通道的两端均设有搅拌结构,且搅拌方向相反;反应釜出料口后依次连接有过滤设备6、换热设备、固液分离设备8和干燥设备。

[0030] 进一步地,该装置还包括L-乳酸溶液调配罐3和氧化锌悬浊液调配罐1,其各自的出料口对应连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口和氧化锌悬浊液加入口。反应原料从反应釜的一端加入,出料口设置在反应釜另一端,配合其他生产条件的控制,还可以实现连续性生

产。

[0031] 进一步地,所述换热设备包括沿反应釜出料口流动方向依次设置的第一换热器4、第二换热器2和循环水冷却器7。所述L-乳酸溶液调配罐出料口经第一换热器后连接到反应釜的L-乳酸溶液加入口;氧化锌悬浊液调配罐出料口经第二换热器后连接到反应釜的氧化锌悬浊液加入口。反应物料的温度出料在138℃以上,在第一换热器换热后温度降至95℃左右,第二换热器热交换后降至50℃左右,最后经循环水冷却器冷却至室温,乳酸锌可以大幅度析出。循环水冷却器的换热介质来源于循环塔自来水,换热后的反应液温度在22℃左右。

[0032] 进一步地,所述换热器为集束式或列管式换热器。

[0033] 进一步地,所述过滤设备为袋式过滤器。过滤精度为250目左右,反应釜出料口的反应液乘热滤器,出去酸不溶物后进入换热设备换热降温。

[0034] 进一步地,所述固液分离设备为离心机,优选卧式螺旋离心机;干燥设备为转鼓连续干燥机,热风干燥温度55-65℃。

[0035] 进一步地,该装置还包括设置在干燥设备后端的破碎设备及筛分设备。

[0036] 进一步地,反应釜U型通道的底部设有临时排料口和pH检测计。原料L-乳酸进料口安装有与PH计联动的控制阀。乳酸锌反应液出料口安装有压力控制出料阀,具体可选自控式背压阀,设定出料开启压力为0.40MPa,通过背压阀自整定,出料速度等同于进料速度。

[0037] 本实用新型的装置中,L-乳酸溶液调配罐、氧化锌悬浊液调配罐及反应釜的内壁均采用耐酸耐腐材料,优选AISI316L(美标)不锈钢。且为方便物料加热或保温,可设置加热夹套或加热盘管。

[0038] 涉及的化学反应方程式为:$2CH_3CHOHCOOH+ZaO=(CH_3CHOHCOO)_2Za+H_2O$

[0039] 工艺配料比为:乳酸($CH_3CHOHCOOH$):氧化锌(ZnO):水(H_2O)摩尔比为2:1:24。

[0040] 具体操作时,包括以下步骤:

[0041] S1、在L-乳酸溶液调配罐配制L-乳酸溶液,其质量浓度在80.0-100.0%,并将其在第一换热器加热至110-123℃;

[0042] S2、配制氧化锌悬浊液,其质量浓度在15.8~17.3%,并将其在第二换热器加热至90-100℃;

[0043] S3、将S1所得的L-乳酸溶液和S2中所得的氧化锌悬浊液在反应釜内进行混合反应,反应溶液温度在138℃以上,反应溶液压力在0.40-0.50MPa,反应25-35min后的溶液进行过滤,得到的滤液冷却结晶,后进行固液分离,得到的固相干燥即为乳酸锌。

[0044] 其中L-乳酸溶液配制时的原料为耐热级L-乳酸;氧化锌悬浊液配制时,氧化锌为食品级;水为纯水,电导率<100μS/cm。

[0045] 初始反应时,氧化锌悬浊液采用氧化锌粉末加水配制;后期S3中固液分离后的母液回用到S2中进行氧化锌悬浊液的配制,母液不足时加水补足。乳酸锌室温饱和母液反复回用后,可进行脱色处理。氧化锌调浆浓度,按照其与乳酸完全复分解反应后,乳酸锌质量浓度在34.0-35.0g/100g时计算配比。

[0046] S3通过调整L-乳酸溶液的进料速度,控制反应溶液的pH为4.0-4.5;过滤时的精度150-300目;干燥温度为50-70℃。

[0047] 上述实施例只为说明本实用新型的技术思路和特点,所述内容仅为本实用新型的较佳实施例,但本实用新型的保护范围并不局限于此。在本实用新型揭露的技术范围内,根

据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等效变化或改进等,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

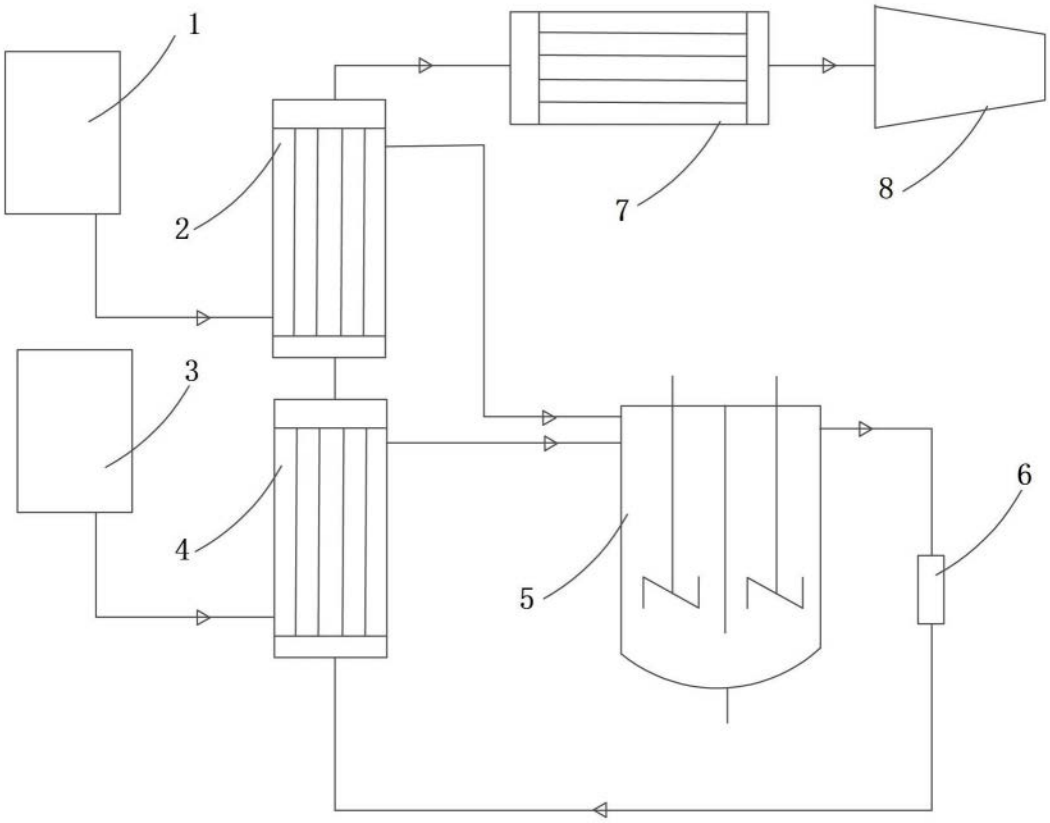


图1