



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102417543 B

(45) 授权公告日 2013.08.14

(21) 申请号 201110262046.7

(22) 申请日 2011.09.06

(73) 专利权人 甘肃昆仑生化有限责任公司

地址 734000 甘肃省张掖市 18 号信箱 2 分箱

(72) 发明人 黄小兵 白平 李文静 刘忠扣

(74) 专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心

62100

代理人 田玉兰

(51) Int. Cl.

C08B 30/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101870736 A, 2010.10.27,

审查员 李凌云

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  含量的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  含量的方法, 配制高锰酸钾溶液; 检测每千克精淀粉乳中二氧化硫的含量; 根据精淀粉乳洗涤底流流量及底流精淀粉乳中干物的百分含量计算每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围需要加入的高锰酸钾溶液的质量流量; 将高锰酸钾溶液加入精淀粉乳中, 对残留的二氧化硫进行氧化, 得到处理后的精淀粉乳; 按淀粉洗涤洗水比例 2.5 : 1, 用水洗涤处理后的精淀粉乳。本发明方法在精淀粉乳中加入食品添加剂, 对二氧化硫进行氧化, 降低精淀粉乳中的二氧化硫含量, 使其符合玉米淀粉国标的要求, 并有效降低资源消耗, 减少环境污染。

1. 一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  含量的方法,在精淀粉乳中加入食品添加剂,对二氧化硫进行氧化,降低精淀粉乳中的二氧化硫含量,使其符合玉米淀粉国标的要求,并有效降低资源消耗,减少环境污染,其特征在于,该方法具体按以下步骤进行:

步骤 1:配制浓度为 0.1% ~ 0.5% 的高锰酸钾溶液;

步骤 2:检测每千克精淀粉乳中二氧化硫的含量;

根据精淀粉乳底流流量及底流精淀粉乳中干物的百分含量计算每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤 1 配制的高锰酸钾溶液的质量流量  $L$ ,计算公式如下:

$$L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000$$

式中,  $L$  表示高锰酸钾质量流量,单位  $\text{kg/hr}$ ;  $L_{\text{淀粉乳}}$  指淀粉乳底流流量,单位  $\text{m}^3/\text{hr}$ ;  $\rho_{\text{淀粉乳}}$  指淀粉乳密度,单位  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;  $G_{\text{淀粉乳}}$  指淀粉乳中干物的百分含量(%);  $A$  指高锰酸钾添加比例,单位  $\text{g}/\text{kg}$ ;  $C_{\text{高锰酸钾}}$  指高锰酸钾溶液浓度(%);

高锰酸钾添加比例  $A$  的值,采用以下方法得到:首先检测每千克精淀粉乳中二氧化硫含量,当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量  $\leq 30\text{mg}$  时,不添加高锰酸钾溶液;当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量高于  $30\text{mg}$  时,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与  $30\text{mg}$  相比每升高  $1\text{mg}$ ,每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例为  $0.01\text{g}$ ,且每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例不超过  $0.5\text{g}$ ;

步骤 3:根据步骤 2 计算得到的将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤 1 配制的高锰酸钾溶液的质量流量,将步骤 1 配制的高锰酸钾溶液加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

步骤 4:按淀粉洗涤洗水比例 2.5 : 1,用水洗涤步骤 3 处理后的精淀粉乳。

## 利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中 SO<sub>2</sub> 含量的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食用玉米淀粉技术领域,涉及一种利用食品添加剂改善食用玉米淀粉品质的方法,具体涉及一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中 SO<sub>2</sub> 含量的方法。

### 背景技术

[0002] 湿磨法生产玉米淀粉,需在玉米浸泡环节添加一定量的亚硫酸溶液用于降低玉米籽粒各组织结构的联接强度,以便破碎和分离玉米籽粒,并防止生产系统中的物料产生酸败。淀粉精制工序中,通过挥发和洗涤能除去加入的大部分亚硫酸,但仍有一定量的亚硫酸残留,并以二氧化硫(SO<sub>2</sub>)的形式进入最终淀粉产品。由于食用玉米淀粉国标对残留 SO<sub>2</sub> 有严格的限制,具体规定为 ≤ 30mg/Kg,现有的生产玉米淀粉的方法主要是通过提高淀粉洗涤强度,即提高淀粉洗涤水比例,来控制淀粉中的 SO<sub>2</sub> 含量,然而过多的洗涤水消耗不仅增大了资源消耗,同时也会造成生产环节污水排放量显著提高。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术中存在的问题,本发明的目的是提供一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中 SO<sub>2</sub> 含量的方法,不仅能使食用玉米淀粉中二氧化硫含量符合玉米淀粉国标的要求,而且能有效降低资源消耗,减少环境污染。

[0004] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是,一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中 SO<sub>2</sub> 含量的方法,在精淀粉乳中加入食品添加剂,对二氧化硫进行氧化,降低精淀粉乳中的二氧化硫含量,使其符合玉米淀粉国标的要求,并有效降低资源消耗,减少环境污染,该方法具体按以下步骤进行:

[0005] 步骤 1:配制高锰酸钾溶液;

[0006] 步骤 2:检测每千克精淀粉乳中二氧化硫的含量;

[0007] 根据精淀粉乳底流流量及底流精淀粉乳中干物的百分含量计算每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤 1 配制的高锰酸钾溶液的质量流量 L,计算公式如下:

$$[0008] \quad L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000$$

[0009] 式中, L 表示高锰酸钾质量流量,单位 kg/hr; L<sub>淀粉乳</sub> 指淀粉乳底流流量,单位 m<sup>3</sup>/hr; ρ<sub>淀粉乳</sub> 指淀粉乳密度,单位 kg/m<sup>3</sup>; G<sub>淀粉乳</sub> 指淀粉乳中干物的百分含量(%); A 指高锰酸钾添加比例,单位 g/kg; C<sub>高锰酸钾</sub> 指高锰酸钾溶液浓度(%);

[0010] 步骤 3:根据步骤 2 计算得到的将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤 1 配制的高锰酸钾溶液的质量流量,将步骤 1 配制的高锰酸钾溶液加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

[0011] 步骤 4:按淀粉洗涤水比例 2.5 : 1,用水洗涤步骤 3 处理后的精淀粉乳。

[0012] 步骤 1 中配制的高锰酸钾溶液的浓度为 0.1% ~ 0.5%。

[0013] 步骤 2 中高锰酸钾添加比例 A 的值,采用以下方法得到:首先检测每千克精淀粉

乳中二氧化硫含量,当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量 $\leq 30\text{mg}$ 时,不添加高锰酸钾溶液;当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量高于 $30\text{mg}$ 时,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与 $30\text{mg}$ 相比每升高 $1\text{mg}$ ,每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例为 $0.01\text{g}$ ,且每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例不超过 $0.5\text{g}$ 。

[0014] 本发明方法利用食品添加剂高锰酸钾作为氧化剂,与精制后淀粉乳中残留的 $\text{SO}_2$ 发生氧化还原反应,将 $\text{SO}_3^{2-}$ 氧化成 $\text{SO}_4^{2-}$ ,从而降低物料中残留的 $\text{SO}_2$ 浓度,使其符合玉米淀粉国标的要求,同时减少了洗涤水用量,有效降低了能源消耗和污水排放量。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0016] 湿磨法生产玉米淀粉时,在玉米浸泡环节添加一定量的亚硫酸溶液,以降低玉米籽粒各组织结构的联接强度,便于破碎和分离玉米籽粒,并防止生产系统中的物料产生酸败。但在玉米淀粉生产过程中,不能完全除去加入的亚硫酸,残留的亚硫酸以二氧化硫的形式进入最终的淀粉产品。而食用玉米淀粉国标规定食用玉米淀粉中二氧化硫的残留量标准为 $\leq 30\text{mg/Kg}$ ,为了达到这个标准,目前主要通过提高淀粉洗涤水比例来控制食用玉米淀粉中二氧化硫的残留量,增大了资源消耗和污水排放量。

[0017] 为了解决上述现有技术中存在的问题,本发明提供了一种利用高锰酸钾降低食用玉米淀粉中二氧化硫含量的方法,使食用玉米淀粉中二氧化硫含量符合玉米淀粉国标,而且降低了资源消耗和污水排放量。本发明方法在精制后的淀粉乳中添加食品添加剂,该食品添加剂作为氧化剂与精淀粉乳中的二氧化硫( $\text{SO}_2$ )发生氧化还原反应,将 $\text{SO}_3^{2-}$ 氧化成 $\text{SO}_4^{2-}$ ,从而降低淀粉乳中残留的 $\text{SO}_2$ 浓度,使生产出的食用玉米淀粉符合食用玉米淀粉国标的要求,同时节省了洗涤水用量。该方法具体按以下步骤进行:

[0018] 步骤1:配制浓度为 $1 \sim 5\%$ 的高锰酸钾溶液;

[0019] 步骤2:检测每千克精淀粉乳中的二氧化硫含量;

[0020] 根据精淀粉乳底流流量及底流精淀粉乳中干物的百分含量计算每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤1配制的高锰酸钾溶液的质量流量 $L$ ,计算公式如下:

$$[0021] \quad L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000$$

[0022] 式中, $L$ 表示高锰酸钾质量流量,单位 $\text{kg/hr}$ ;

[0023]  $L_{\text{淀粉乳}}$ 指淀粉乳底流流量,单位 $\text{m}^3/\text{hr}$ ;

[0024]  $\rho_{\text{淀粉乳}}$ 指淀粉乳密度,单位 $\text{kg}/\text{m}^3$ ,密度由查表得到;

[0025]  $G_{\text{淀粉乳}}$ 指淀粉乳中干物的百分含量(%);

[0026]  $A$ 指高锰酸钾添加比例,单位 $\text{g}/\text{kg}$ ;

[0027]  $A$ 值确定方式:首先检测每千克精淀粉乳中二氧化硫含量(干基),单位为 $\text{mg}/\text{kg}$ ,当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量 $\leq 30\text{mg}$ 时,不添加高锰酸钾溶液;当每千克精淀粉乳中二氧化硫含量高于 $30\text{mg}$ 时,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与 $30\text{mg}$ 相比每升高 $1\text{mg}$ ,每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例为 $0.01\text{g}$ ,且每千克精淀粉乳中高锰酸钾添加比例不超过 $0.5\text{g}$ 。

[0028]  $C_{\text{高锰酸钾}}$ 指高锰酸钾溶液浓度(%)。

[0029] 步骤 3:根据步骤 2 计算得到的将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量降低至标准范围内需要加入的步骤 1 配制的高锰酸钾溶液的质量流量,将步骤 1 配制的高锰酸钾溶液加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

[0030] 步骤 4:按淀粉洗涤洗水比例(淀粉洗涤水量与淀粉洗涤底流干物量的比) 2.5 : 1,用水洗涤步骤 3 处理后的精淀粉乳。

[0031] 采用本发明方法时,在控制高锰酸钾添加比例不超过国标规定的情况下,可根据生产实际过程控制情况对添加高锰酸钾溶液的浓度及比例进行调整。依据《食品添加剂食用标准》GB2760-2011,高锰酸钾作为食用玉米淀粉生产过程中的助剂,主要起氧化作用,与物料中亚硫酸反应,在食用玉米淀粉中添加量不超过 0.5g/kg,产品中无残留高锰酸钾,因此对产品质量无影响。

[0032] 依据食品添加剂标准目录,食用淀粉中可以添加的降低二氧化硫的氧化剂有高锰酸钾,其它氧化剂不在目录范围内。

[0033] 高锰酸钾作为氧化剂,与精制后淀粉乳中残留的  $\text{SO}_2$  发生氧化还原反应,将淀粉乳中的  $\text{SO}_3^{2-}$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ ,从而降低淀粉乳中残留的  $\text{SO}_2$  浓度。反应方程式如下:

[0034]  $2\text{KMnO}_4 + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$

[0035] 本发明方法用于湿磨法生产食用玉米淀粉过程,对产品中残留的  $\text{SO}_2$  进行氧化处理,降低产品中  $\text{SO}_2$  浓度,在改善产品品质的同时,不影响食用玉米淀粉的其他使用品质,以年产 10 万吨玉米淀粉计算,采用本发明方法每年可节约用水 2.58 万吨,相应减少污水排放 2.58 万吨。

[0036] 实施例 1

[0037] 1) 配制浓度为 1% 的高锰酸钾溶液;

[0038] 2) 测得精淀粉乳底流流量为  $23\text{m}^3/\text{h}$ ,底流精淀粉乳中干物的百分含量为 35%,查表得淀粉乳密度为  $1157\text{kg}/\text{m}^3$ ,测得每千克精淀粉乳中二氧化硫含量为 42mg,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与 30mg 的标准含量相比超过了 12mg,将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量由 42mg 降至 30mg,需要的高锰酸钾添加比例为 0.12g,即公式中 A 值为 0.12;

[0039] 计算每千克精淀粉乳中需要加入高锰酸钾溶液的质量流量 L:

[0040]  $L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000,$

[0041]  $= [ (23 \times 1157 \times 35\% \times 0.12) \div 1\% ] \div 1000$

[0042]  $= 111.77 \text{ kg/hr}$

[0043] 计算得到每千克精淀粉乳中需要加入的配制的高锰酸钾溶液的质量流量为  $111.77\text{kg/hr}$ 。

[0044] 3) 将浓度为 1% 高锰酸钾溶液以  $111.77\text{kg/hr}$  的质量流量加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

[0045] 4) 采用上述方法降低食用玉米淀粉中二氧化硫含量时,淀粉洗涤洗水比例由 2.8 : 1 降至 2.5 : 1,即洗涤水流量由  $26.078 \text{ m}^3/\text{h}$  调整为  $23.285\text{m}^3/\text{h}$ 。在洗涤水量降低  $2.793 \text{ m}^3/\text{h}$  的情况下,食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  浓度控制在  $30\text{mg}/\text{kg}$  以内,以年产 10 万吨玉米淀粉计算,每年可节约用水 2.01 万吨,相应减少污水排放 2.01 万吨。

[0046] 实施例 2

[0047] 1) 配制浓度为 5% 的高锰酸钾溶液;

[0048] 2)测得精淀粉乳底流流量为  $21\text{m}^3/\text{h}$ ,底流精淀粉乳中干物的百分含量为 33%,查表得淀粉乳密度为  $1147\text{kg}/\text{m}^3$ ,测得每千克精淀粉乳中二氧化硫含量为 36mg,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与 30mg 的标准含量相比超过了 6mg,将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量由 36mg 降至 30mg,需要的高锰酸钾添加比例为 0.06g,即公式中 A 值为 0.06;

[0049] 计算每千克精淀粉乳中需要加入高锰酸钾溶液的质量流量 L:

$$[0050] \quad L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000,$$

$$[0051] \quad = [ (21 \times 1147 \times 33\% \times 0.06) \div 5\% ] \div 1000$$

$$[0052] \quad = 9.538 \text{ kg/hr}$$

[0053] 计算得到每千克精淀粉乳中需要加入的配制的高锰酸钾溶液的质量流量为 9.538kg/hr。

[0054] 3)将浓度为 5% 高锰酸钾溶液以 9.538kg/hr 的质量流量加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

[0055] 4)采用上述方法降低食用玉米淀粉中二氧化硫含量时,淀粉洗涤洗水比例由 2.8 : 1 降至 2.5 : 1,即洗涤水流量由  $22.256 \text{ m}^3/\text{h}$  调整为  $19.871 \text{ m}^3/\text{h}$ ;在洗涤水量降低  $2.385 \text{ m}^3/\text{h}$  的情况下,食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  浓度控制在 30mg/kg 以内,以年产 10 万吨玉米淀粉计算,每年可节约用水 1.717 万吨,相应减少污水排放 1.717 万吨。

[0056] 实施例 3

[0057] 1)配制浓度为 3% 的高锰酸钾溶液;

[0058] 2)测得精淀粉乳底流流量为  $22 \text{ m}^3/\text{h}$ ,底流精淀粉乳中干物的百分含量为 36%,查表得淀粉乳密度为  $1163 \text{ kg}/\text{m}^3$ ,测得每千克精淀粉乳中二氧化硫含量为 39 mg,每千克精淀粉乳中二氧化硫含量与 30mg 的标准含量相比超过了 9mg,将每千克精淀粉乳中二氧化硫含量由 39mg 降至 30mg,需要的高锰酸钾添加比例为 0.09g,即公式中 A 值为 0.09;

[0059] 计算每千克精淀粉乳中需要加入高锰酸钾溶液的质量流量 L:

$$[0060] \quad L = [ (L_{\text{淀粉乳}} \times \rho_{\text{淀粉乳}} \times G_{\text{淀粉乳}} \times A) \div C_{\text{高锰酸钾}} ] \div 1000,$$

$$[0061] \quad = [ (22 \times 1163 \times 36\% \times 0.09) \div 3\% ] \div 1000$$

$$[0062] \quad = 27.633\text{kg/hr}$$

[0063] 计算得到每千克精淀粉乳中需要加入的配制的高锰酸钾溶液的质量流量为 27.633kg/hr。

[0064] 3)将浓度为 3% 高锰酸钾溶液以 27.633kg/hr 加入精淀粉乳中,对精淀粉乳中残留的二氧化硫进行氧化,得到处理后的精淀粉乳;

[0065] 4)采用上述方法降低食用玉米淀粉中二氧化硫含量时,淀粉洗涤洗水比例由 2.8 : 1 降至 2.5 : 1,即洗涤水流量由  $25.79 \text{ m}^3/\text{h}$  调整为  $23.027 \text{ m}^3/\text{h}$ ;在洗涤水量降低  $2.763\text{m}^3/\text{h}$  的情况下,食用玉米淀粉中  $\text{SO}_2$  浓度控制在 30mg/kg 以内,以年产 10 万吨玉米淀粉计算,每年可节约用水 1.989 万吨,相应减少污水排放 1.989 万吨。