



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112931611 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202110152222.5

(22) 申请日 2021.02.03

(71) 申请人 中国科学院上海微系统与信息技术研究所

地址 200050 上海市长宁区长宁路865号

(72) 发明人 陶虎 姜建娟 张杨宏

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 贾允

(51) Int. Cl.

A23B 7/16 (2006.01)

A23B 7/015 (2006.01)

A23J 1/00 (2006.01)

A23L 3/3526 (2006.01)

A23L 3/28 (2006.01)

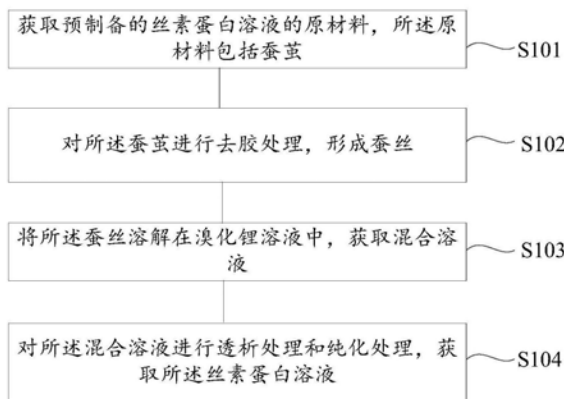
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种丝素蛋白溶液及其制备方法和食品保鲜方法

(57) 摘要

本申请提供一种丝素蛋白溶液及其制备方法和食品保鲜方法,包括:获取预制备的丝素蛋白溶液的原材料,所述原材料包括蚕茧;对所述蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;对所述混合溶液进行透析处理和纯化处理,获取所述丝素蛋白溶液。本申请提供的丝素蛋白溶液的制备方法能够制备出未交联的丝素蛋白溶液,该未交联的丝素蛋白能够溶于水中,因此能够广泛用于保鲜技术中,有效提高水果等食品的储存时间。本申请提供的丝素蛋白溶液的制备方法能够制备出未交联的丝素蛋白溶液,该丝素蛋白溶液具有良好的生物相容性,而且水洗即可去除,因此能够广泛用于保鲜技术中,有效提高水果等食品的储存时间。



1. 一种丝素蛋白溶液的制备方法,其特征在于,包括:
获取预制备的丝素蛋白溶液的原材料,所述原材料包括蚕茧;
对所述蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;
将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;
对所述混合溶液进行透析处理和纯化处理,获取所述丝素蛋白溶液。
2. 根据权利要求1所述的丝素蛋白溶液的制备方法,其特征在于,所述对所述蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;包括:
将所述蚕茧放入 Na_2CO_3 溶液中进行加热处理,形成所述蚕丝。
3. 根据权利要求1所述的丝素蛋白溶液的制备方法,其特征在于,所述将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液步骤之前,还包括:
对所述蚕丝依次进行洗涤处理和干燥处理。
4. 根据权利要求1所述的丝素蛋白溶液的制备方法,其特征在于,所述将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;包括:
将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取预处理混合溶液;
将所述预处理混合溶液在设定温度下保温设定时间,获取所述混合溶液。
5. 一种丝素蛋白溶液,其特征在于,由权利要求1-4任一项所述制备方法制备形成。
6. 一种食品保鲜方法,其特征在于,包括:
获取目标丝素蛋白溶液;所述获取目标丝素蛋白溶液包括:将权利要求5所述丝素蛋白溶液稀释至目标浓度,获取所述目标丝素蛋白溶液;
对食品进行预处理,获取第一食品样品;
将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品;
对所述第二食品样品进行干燥处理,在所述第二食品样品表面形成丝素蛋白薄膜。
7. 根据权利要求6所述的食品保鲜方法,其特征在于,所述对食品进行预处理,获取第一食品样品;包括:
对食品表面进行清洗处理;
对经过清洗处理后的食品进行紫外杀菌处理,获取所述第一食品样品。
8. 根据权利要求6所述的食品保鲜方法,其特征在于,所述将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品;包括:
通过浸泡或喷洒的方式将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品。
9. 根据权利要求6所述的食品保鲜方法,其特征在于,所述目标浓度为0.1%~10%。
10. 根据权利要求6所述的食品保鲜方法,其特征在于,所述丝素蛋白薄膜的厚度为5nm~100um。

一种丝素蛋白溶液及其制备方法和食品保鲜方法

技术领域

[0001] 本申请涉及保鲜技术领域,特别涉及一种丝素蛋白溶液及其制备方法和食品保鲜方法。

背景技术

[0002] 目前,水果的长时间的放置会很大程度上影响食品的口感和营养价值,并且细菌的滋生会很容易造成食品的腐坏而造成浪费。因此水果的保鲜问题越来越受到重视,而且水果的长途运输也需要非常的依赖于食品保鲜技术。

[0003] 有许多传统的技术被用来保鲜食品,例如一些方案中采用冷藏或冷冻的方法,将食品放入冷藏或冷冻室中,但当食品从冷藏或冷冻室中拿出后,难以储存很长时间且口味容易改变;还有一些方案中采用包装膜包覆食品进行保鲜,但在我国现有的包装膜中,绝大多数是由聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯和聚酯等材料加工而成,然而由于这些制品均含有可能致癌的邻苯二甲酸盐和己二酸二(2-乙基)己酯等化学物质,且因不能自然降解容易而造成环境污染;另外,这种方案也只能短时间保存食品,难以实现水果或其他产品的长时间保存。

发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本申请公开了一种丝素蛋白溶液的制备方法,包括:

[0005] 获取预制备的丝素蛋白溶液的原材料,所述原材料包括蚕茧;

[0006] 对所述蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;

[0007] 将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;

[0008] 对所述混合溶液进行透析处理和纯化处理,获取所述丝素蛋白溶液。

[0009] 进一步地,所述对所述蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;包括:

[0010] 将所述蚕茧放入 Na_2CO_3 溶液中进行加热处理,形成所述蚕丝。

[0011] 进一步地,所述将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液步骤之前,还包括:

[0012] 对所述蚕丝依次进行洗涤处理和干燥处理。

[0013] 进一步地,所述将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;包括:

[0014] 将所述蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取预处理混合溶液;

[0015] 将所述预处理混合溶液在设定温度下保温设定时间,获取所述混合溶液。

[0016] 本申请第二方面提供一种丝素蛋白溶液,由上述制备方法制备形成。

[0017] 本申请第三方面提供一种食品保鲜方法,包括:

[0018] 获取目标丝素蛋白溶液;所述获取目标丝素蛋白溶液包括:将所述丝素蛋白溶液稀释至目标浓度,获取所述目标丝素蛋白溶液;

[0019] 对食品进行预处理,获取第一食品样品;

[0020] 将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品;

- [0021] 对所述第二食品样品进行干燥处理,在所述第二食品样品表面形成丝素蛋白薄膜。
- [0022] 进一步地,所述对食品进行预处理,获取第一食品样品;包括:
- [0023] 对食品表面进行清洗处理;
- [0024] 对经过清洗处理后的食品进行紫外杀菌处理,获取所述第一食品样品。
- [0025] 进一步地,所述将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品;包括:
- [0026] 通过浸泡或喷洒的方式将所述目标丝素蛋白溶液涂覆至所述第一食品样品表面,获取第二食品样品;
- [0027] 进一步地,所述目标浓度为0.1%~10%。
- [0028] 进一步地,所述丝素蛋白薄膜的厚度为5nm~100um。
- [0029] 采用上述技术方案,本申请具有如下有益效果:
- [0030] 本申请提供的丝素蛋白溶液的制备方法能够制备出未交联的丝素蛋白溶液,该丝素蛋白溶液具有良好的生物相容性,而且水洗即可去除,因此能够广泛用于保鲜技术中,有效提高水果等食品的储存时间。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0032] 图1为本申请实施例一种丝素蛋白溶液的制备方法的流程示意图。
- [0033] 图2为本申请实施例一种食品保鲜方法的流程示意图。

具体实施方式

- [0034] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。
- [0035] 此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本申请至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本申请实施例的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含的包括一个或者更多个该特征。而且,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,以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0036] 请参见图1,图1为本申请实施例一种丝素蛋白溶液的制备方法的流程图,图1中流程图所示的步骤,包括:

[0037] S101:获取预制备的丝素蛋白溶液的原材料,原材料可以包括蚕茧;本申请实施例中,可以用蚕茧作为丝素蛋白的来源。

[0038] S102:对蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;本申请实施例中对蚕茧进行去胶处理,形成蚕丝;可以包括:

[0039] 将蚕茧放入 Na_2CO_3 溶液中进行加热处理,形成蚕丝。具体可以包括:

[0040] 将蚕茧剪成螺旋状,取剪成螺旋状的蚕茧放入 Na_2CO_3 溶液中进行加热处理,其中,蚕茧的重量和 Na_2CO_3 溶液的浓度可以根据所需丝素蛋白溶液的浓度需求确定;在一个示例中,蚕茧的重量可以为10g, Na_2CO_3 溶液的浓度可以为0.02mol/L,参照该示例中蚕茧的重量和 Na_2CO_3 溶液的浓度最终可以得到8% (w/v) 的丝素悬浮液;该实例中,加热处理的过程可以为将放入蚕茧的溶液加热约20-40分钟至煮沸;形成蚕丝。

[0041] S103:将蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液;可以包括:

[0042] 将蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取预处理混合溶液;

[0043] 将预处理混合溶液在设定温度下保温设定时间,获取混合溶液。具体可以包括:将蚕丝溶解在浓度为0.98g/mL的溴化锂溶液中并充分搅拌混合,获取预处理混合溶液;然后将预处理混合溶液放于保温箱中保温设定时间,其中,保温箱的温度及预处理混合溶液的保温时间可以为30-50小时,温保温箱温度可以为40-80摄氏度。

[0044] S104:对混合溶液进行透析处理和纯化处理,获取丝素蛋白溶液。

[0045] 本申请实施例中,对混合溶液进行透析处理可以包括:将混合溶液装入透析袋中放入一定量(例如4L)的超纯水中进行透析,间隔一定时间(例如大约30分钟)换一次水,透析过程大约72h;获得丝素蛋白悬浮液;

[0046] 对混合溶液进行纯化处理可以包括:通过离心分离过程对丝素蛋白悬浮液于设定温度中进行纯化,离心设定时间,例如可以为10分钟,收集上层清液,最终得到所需的丝素蛋白溶液。

[0047] 本申请实施例中,将蚕丝溶解在溴化锂溶液中,获取混合溶液步骤之前,还可以包括:对蚕丝依次进行洗涤处理和干燥处理。具体可以包括:将蚕丝置于一定量(例如2L)的超纯水中洗涤,重复一定次数,在设定温度(例如25℃和常压(0.1MPa)下进行干燥,干燥一定时间(例如可以为15分钟)。

[0048] 本申请提供的丝素蛋白溶液的制备方法能够制备出未交联的丝素蛋白溶液,该未交联的丝素蛋白能够溶于水中易清洗,无污染。本申请实施例提供的制备方法制备的丝素蛋白溶液能够广泛用于保鲜技术中,有效提高水果、蔬菜和药材等食品的储存时间,用于保鲜的方法具体可以为在水果、蔬菜和药材等食品表面形成丝素蛋白薄膜,该丝素蛋白薄膜具有良好的生物相容性,且具有天然的隔水、隔气、抑制呼吸、抑菌的作用,而且水洗即可去除,从而能够有效解决现有技术中所存在保鲜方案中对环境污染严重、对人体有害或保鲜效果差等问题。

[0049] 本申请实施例第二方面提供一种丝素蛋白溶液,可以由上述制备方法制备形成。

[0050] 本申请实施例第三方面提供一种食品保鲜方法,图2为本申请实施例一种食品保鲜方法的流程示意图。如图2所示,该食品保鲜方法可以包括:

[0051] S201:获取目标丝素蛋白溶液;其中获取目标丝素蛋白溶液可以包括:将上述制备方法制备形成的丝素蛋白溶液稀释至目标浓度,获取目标丝素蛋白溶液;目标浓度可以为0.1%-10%。其中,可以在丝素蛋白溶液中加入超纯水进行稀释;将丝素蛋白溶液稀释至目标浓度,能够获得较好的保鲜效果且能够节约成本。

[0052] 本申请实施例中,将上述制备方法制备形成的丝素蛋白溶液稀释至目标浓度之前可以确认下丝素蛋白溶液的准确浓度,具体可以包括:首先取少量上述制备方法制备形成的丝素蛋白溶液,在烘箱里干燥,称量干燥前后的质量,获取丝素蛋白溶液的准确浓度以用于稀释;

[0053] 然后在丝素蛋白溶液中加入超纯水稀释,制备出浓度为0.1-10%的稀释的丝素蛋白溶液,实验证明该浓度下食品保鲜效果好且成本较低。

[0054] S202:对食品进行预处理,获取第一食品样品;

[0055] 本申请实施例中,对食品进行预处理,获取第一食品样品;可以包括:对食品表面进行清洗处理;对经过清洗处理后的食品进行紫外杀菌处理,获取第一食品样品。本申请中的食品可以包括水果(例如樱桃和草莓等)、蔬菜(例如西红柿和茄子等)以及药材等需要保鲜的食品。

[0056] 本申请实施例中,对食品表面进行清洗处理,能够去除食品表面的农药残留;其中可以用纯净水对食品表面进行冲洗,冲洗时间约为1-20分钟。

[0057] 对经过清洗处理后的食品进行紫外杀菌处理,可以包括:用紫外灯照射食品,去除食品表面的细菌;紫外灯的波长可以为150nm-380nm;该步骤能够防止细菌长时间在食品表面滋生使食品腐坏。其中,若食品为多个,则可以将食品均匀的平铺到样品台上,食品放置间距为0.5-10cm;打开紫外灯,进行紫外杀菌;在紫外杀菌过程中,可以每隔一段时间振动样品台,使食品翻转得到全方位的杀菌,间隔时间约为1-10分钟,样品台振动时间为5-20s,翻转2-10次后杀菌结束;

[0058] S203:将目标丝素蛋白溶液涂覆至第一食品样品表面,获取第二食品样品;

[0059] 本申请实施例中,将目标丝素蛋白溶液涂覆至第一食品样品表面,获取第二食品样品;可以包括:

[0060] 通过浸泡或喷洒的方式将目标丝素蛋白溶液涂覆至第一食品样品表面,获取第二食品样品;

[0061] 其中,通过浸泡方式将目标丝素蛋白溶液涂覆至第一食品样品表面可以包括:将杀菌后的食品均匀的放置到具有目标丝素蛋白溶液的器皿中,食品放置间距约为0.5-10cm;放置设定时间后,将食品捞出放置到镂空的托盘上,沥干多余的目标丝素蛋白溶液,食品沥干时间约为10分钟至2小时,食品放置间距约为0.5-10cm。

[0062] 通过喷洒的方式将目标丝素蛋白溶液涂覆至第一食品样品表面可以包括通过喷洒装置将目标丝素蛋白溶液喷洒在食品的表面。

[0063] S204:对第二食品样品进行干燥处理,在第二食品样品表面形成丝素蛋白薄膜。具体可以包括:

[0064] 将沥干后的食品均匀的放置到通风橱中,食品放置间距为0.5-10cm,通风橱风量为500-2000m³/h,放置时间约为1-5h;在第二食品样品表面形成丝素蛋白薄膜。丝素蛋白薄膜的厚度为5nm-100um。

[0065] 本申请实施例提供的食品保鲜方法在食品表面形成的丝素蛋白薄膜使用水冲洗便可去除,冲洗时间约为1-10分钟。该方法采用在食品表面涂覆未交联丝素蛋白溶液并快速烘干的方法来保鲜食品,可使食品保鲜10-15天左右,且能够最大程度维持食品的营养成分和口感。同时在食用时,可以用水简单的进行清洗去除其表面的保鲜层,绿色环保。

[0066] 下面以对水果中的樱桃保鲜为例详述一种可实施的保鲜方法:

[0067] 首先将樱桃用纯净水冲洗1分钟,然后将樱桃均匀的放置在样品台上,放置间距为1cm,使用波长为240nm的紫外灯杀菌,每隔3分钟振动一次样品台,振动时间为5s,翻转3次后结束杀菌。将杀菌后的樱桃浸入到稀释到2%的目标丝素蛋白溶液中,樱桃放置间距为1cm。

[0068] 将樱桃捞出放置到镂空的托盘上,沥干多余的目标丝素蛋白溶液,水果沥干时间为1h,樱桃放置间距为1cm。

[0069] 将沥干后的樱桃均匀的放置到通风橱中1h在樱桃表面形成均匀的薄膜,水果放置间距为1cm,通风橱中风量为500m³/h,形成的目标薄膜厚度为100nm。

[0070] 表1为未进行保鲜前樱桃的营养成分检测结果,如下所示:

序号	检测项目	单位	检测结果	检出限	检测方法
1	蛋白质	g/100g	1.39	/	GB 5009.5-2016 第一法
2	脂肪	g/100g	0	/	GB 5009.6-2016 第二法
3	水分	g/100g	81.6	/	GB 5009.3-2016 第一法
4	碳水化合物	g/100g	16.7	/	计算得出
5	铁	mg/kg	未检出	2.5	GB 5009.90-2016 第一法
6	维生素 C	mg/100g	6.65	0.7	GB 5009.86-2016 第二法

[0072] 表2为采用本申请实施例提供的食品保鲜方法保鲜15天后樱桃的营养成分检测结果,如下所示:

序号	检测项目	单位	检测结果	检出限	检测方法
1	蛋白质	g/100g	1.25	/	GB 5009.5-2016 第一法
2	脂肪	g/100g	0	/	GB 5009.6-2016 第二法
3	水分	g/100g	81.2	/	GB 5009.3-2016 第一法
4	碳水化合物	g/100g	17.2	/	计算得出
5	铁	mg/kg	3.7	2.5	GB 5009.90-2016 第一法
6	维生素 C	mg/100g	2.24	0.7	GB 5009.86-2016 第二法

[0074] 由表1和表2可以看出通过本申请实施例提供的食品保鲜方法处理后的樱桃与未

经过任何处理的樱桃相比,经过15天后,樱桃依旧具有很高的营养价值。证明本申请实施例提供的食品保鲜方法能够有效维持食品的营养成分。

[0075] 下面以对水果中的草莓保鲜为例详述一种可实施的保鲜方法:

[0076] 首先将草莓用纯净水冲洗3分钟,然后将草莓均匀的放置在样品台上,放置间距为2cm,使用波长为240nm的紫外灯杀菌,每隔3分钟振动一次样品台,振动时间为10s,翻转4次后结束杀菌。将杀菌后的草莓浸入到目标浓度为2%的目标丝素蛋白溶液中,草莓放置间距为2cm。

[0077] 将樱桃捞出放置到镂空的托盘上,沥干多余的目标丝素蛋白溶液,水果沥干时间为90分钟,草莓放置间距为2cm。

[0078] 将沥干后的草莓均匀的放置到通风橱中2h,在草莓表面形成均匀的薄膜;其中草莓放置间距为2cm,通风橱中风量为600m³/h,形成的薄膜厚度约为100nm。

[0079] 表3为未进行保鲜前草莓的营养成分检测结果,如下所示:

序号	检测项目	单位	检测结果	检出限	检测方法
1	蛋白质	g/100g	0.72	/	GB 5009.5-2016 第一法
2	脂肪	g/100g	0.1	/	GB 5009.6-2016 第二法
3	水分	g/100g	90.0	/	GB 5009.3-2016 第一法
4	碳水化合物	g/100g	8.8	/	计算得出
5	铁	mg/kg	未检出	2.5	GB 5009.90-2016 第一法
6	维生素C	mg/100g	44.2	0.7	GB 5009.86-2016 第二法

[0081] 表4为采用本申请实施例提供的食品保鲜方法保鲜15天后草莓的营养成分检测结果,如下所示:

序号	检测项目	单位	检测结果	检出限	检测方法
1	蛋白质	g/100g	0.76	/	GB 5009.5-2016 第一法
2	脂肪	g/100g	0	/	GB 5009.6-2016 第二法
3	水分	g/100g	90.1	/	GB 5009.3-2016 第一法
4	碳水化合物	g/100g	8.8	/	计算得出
5	铁	mg/kg	未检出	2.5	GB 5009.90-2016 第一法
6	维生素C	mg/100g	43.9	0.7	GB 5009.86-2016 第二法

[0083] 由表3和表4可以看出通过本申请实施例提供的食品保鲜方法处理后的樱桃与未经过任何处理的草莓相比,经过15天后,草莓依旧具有很高的营养价值。证明本申请实施例提供的食品保鲜方法能够有效维持食品的营养成分。

[0084] 以上仅为本申请的较佳实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则

之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

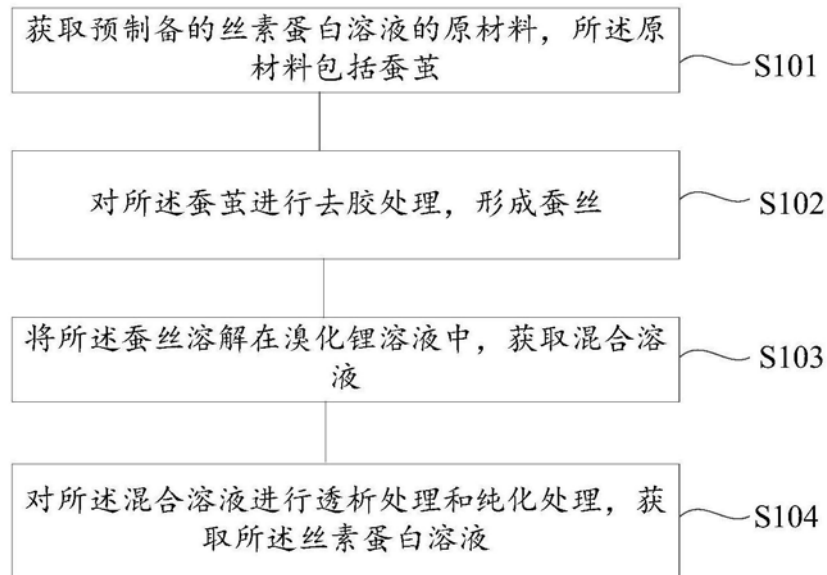


图1

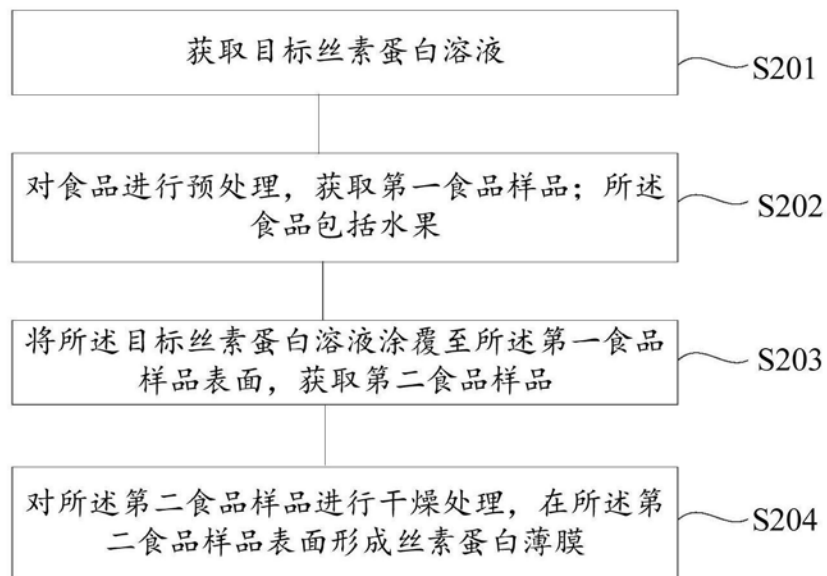


图2