

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 5 月 27 日 (27.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/098693 A1

- (51) 国际专利分类号:
A01N 43/16 (2006.01) *A23L 3/3562* (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01) *B82Y 30/00* (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/129605
- (22) 国际申请日: 2020 年 11 月 18 日 (18.11.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201911134115.9 2019 年 11 月 19 日 (19.11.2019) CN
- (71) 申请人: 江南大学(JIANGNAN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。
- (72) 发明人: 缪铭(MIAO, Ming); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。刘瑶(LIU, Yao); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。支朝晖(ZHI, Chaohui); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。张涛(ZHANG, Tao); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。金征宇(JIN, Zhengyu); 中国江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道 1800 号, Jiangsu 214122 (CN)。

- (74) 代理人: 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司(HARBIN SHINEIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国黑龙江省哈尔滨市松北区科技一街 99 号 18 栋 E 区 501 张勇, Heilongjiang 150028 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) Title: NANO ANTIBACTERIAL GLUCOSYL COMPOSITE PARTICLES AND PROCESSING METHOD AND APPLICATION THEREFOR

(54) 发明名称: 一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子及其加工方法与应用

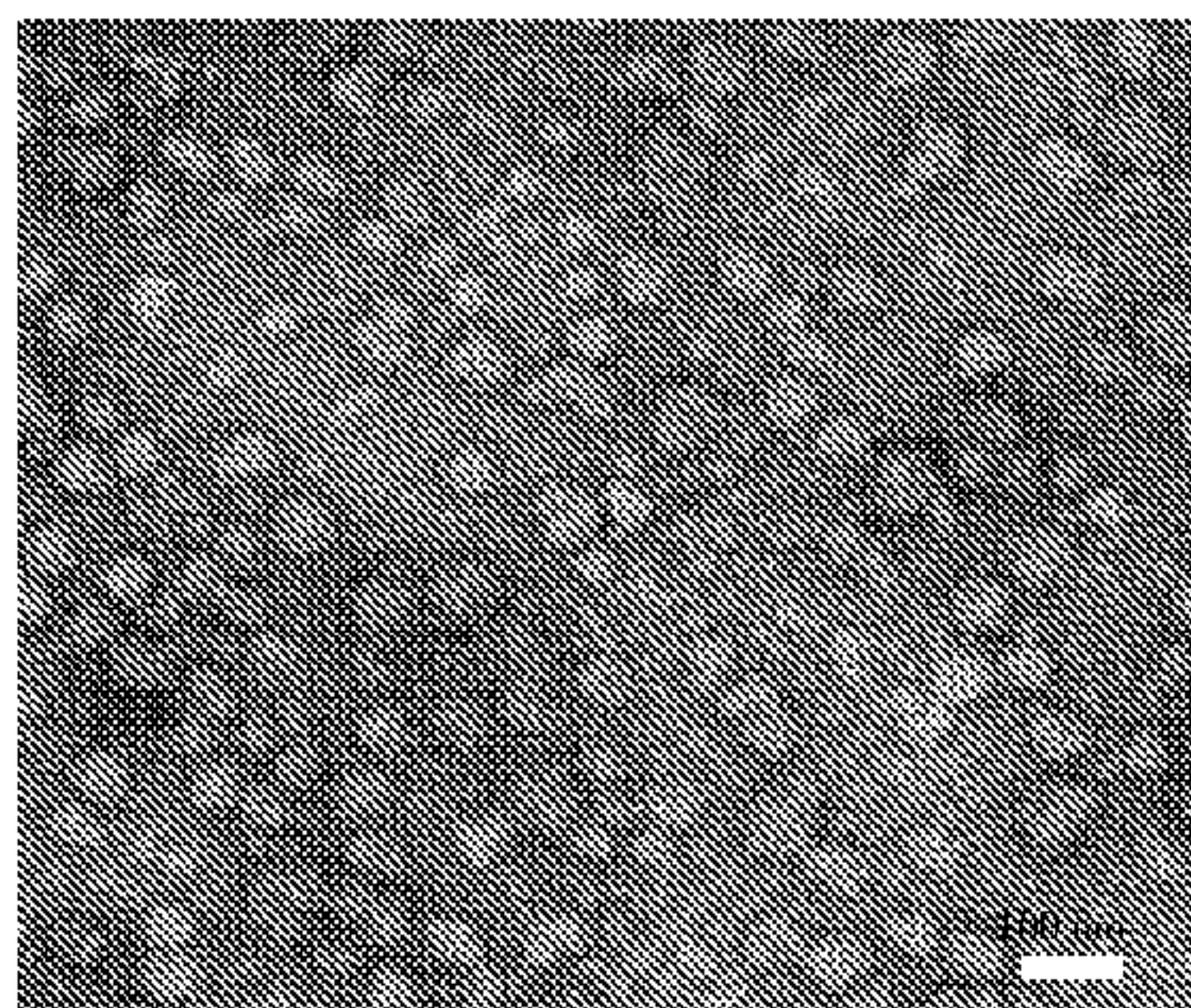


图 1

(57) Abstract: Disclosed are nano antibacterial glucosyl composite particles and a processing method and an application therefor, relating to the technical field of modern food processing. Using natural glucose-based nanoparticles as a raw material, particle surface location modification and physical field charge transfer techniques are used to prepare nano antibacterial composite particles. The obtained nano antibacterial glucosyl composite particles have a particle diameter of 50-1000 nm, a surface zeta potential of 0 to -10 mV, and a broad-spectrum antibacterial rate of >98%, can effectively prolong the shelf life of food, preventing product spoilage, and can be used in various fields such as food, textiles, daily chemicals, and medicine, having wide application prospects.

(57) 摘要: 公开了一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子及其加工方法与应用, 属于现代食品加工技术领域。以天然葡萄糖基纳米颗粒为原料, 利用颗粒表面定位改性及物理场电荷转移技术来制备纳米抗菌复合粒子。所得纳米抗菌葡萄糖基复合粒子的粒径 50~1000nm, 表面zeta电位0~-10mV, 广谱抑菌率>98%; 能够有效延长食品的货架期, 防止产品腐败变质; 可用于食品、纺织、日化、医药等诸多领域等, 应用前景广阔。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子及其加工方法与应用

技术领域

本发明涉及一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子及其加工方法与应用，属于现代食品加工技术领域。

背景技术

纳米技术是上世纪 80 年代末期崛起并正在迅猛发展的新型前沿高技术，涉及现代物理学、化学、生物学、医学、材料科学、信息科学、能源科学和先进制造科学，是一门高度交叉学科。纳米技术是研究在纳米尺度（通常指 1~100 nm）下材料的性质和应用。利用纳米技术可以使人类认识与改造物质世界的手段和能力延伸到原子和分子。在纳米尺度下，物质具有量子尺寸效应、表面效应和宏观量子隧道效应等特点，展现出与宏观尺度下物质的物理、化学、光学、力学、生物学等不同或宏观不具备的特性。目前，纳米科技已经对世界产生了深远影响，其应用领域已慢慢渗入到食品、农业、医药等传统产业中，欧美发达国家已投入大量的人力物力进行纳米尺度系列产品的研究与开发，如活性因子纳米载体、食品抗菌包装、纳米封装化学投入品、纳米乳液、纳米传感器等。

近年来，由于抗生素的滥用导致了全球范围内不断的出现多药耐药菌株，新型高效抗菌剂的研究越来越受到重视，其中金属及金属氧化物的纳米粒子具备高效抗菌活性，如 Ag、TiO₂、ZnO、Fe₃O₄ 等，他们破坏细菌细胞壁或细胞膜、阻断跨膜的电子转移、抑制酶活性和 DNA 合成等。但是，这些纳米抗菌粒子存在安全性、成本高、药效不佳等问题，如纳米 Ag 和纳米 TiO₂ 都具有一定程度的毒性，可能会对人体健康和环境产生负面影响，而对天然可降解生物大分子物质制备抗菌纳米粒子的研究报道较少，至今未见纳米抗菌葡萄糖基复合粒子相关报道。基于上述原因，为了拓宽天然纳米材料的应用领域并提升附加值，开发一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子加工方法与应用是有迫切需求的。

发明内容

为了解决上述问题，本发明提供了一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子，本发明纳米抗菌葡萄糖基复合粒子具有优异的抗菌性能，可以作为基体材料用于食品、纺织、日化、医药等领域。该方法具有工艺简单、过程可控、绿色环保等特点。

本发明的第一个目的是提供一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子的加工方法，所述方法包括如

下步骤：

(1) 将天然葡萄糖基纳米颗粒分散在水中，添加 50~200 U/g 天然葡萄糖基纳米颗粒的微生物 GH13 家族糖苷水解酶进行催化反应；

(2) 反应完全后，加入有机酸酐酯化剂、醚化试剂，调节 pH 至 7 ~ 13，微波环境下进行反应；

(3) 反应完全后，加入相对天然葡萄糖基纳米颗粒 0.01-1% 质量百分比的防腐剂，超声环境下进行反应，然后取沉淀、干燥。

在本发明实施方式中，天然葡萄糖基纳米颗粒来源于植物、动物或微生物，其中植物和动物源采用生长期谷物籽粒、藻类和动物某些组织提取获得，微生物源经过活化培养、发酵获得菌体提取获得。所得产物分子量 $10^6 \sim 10^8$ g/mol，分散分子密度 1000~2000 g/(mol·nm³)。

在本发明实施方式中，步骤(1)中的天然葡萄糖基纳米颗粒在水中的质量浓度为 10~40%。

在本发明实施方式中，步骤(1)中的反应是在温度 30~70℃、pH 值 3.5~7.0 下恒温催化 0.5~12 h。

在本发明实施方式中，微生物 GH13 家族糖苷水解酶包括麦芽糖苷酶、淀粉葡萄糖苷酶、淀粉水解酶等一种或多种。

在本发明实施方式中，有机酸酐酯化剂包括丁二酸酐、顺丁烯二酸酐、乙酸酐、硬脂酸酐、柠檬酸酐等一种或多种，醚化试剂包括环氧氯丙烷、环氧乙烯、甲基氯、乙基氯、二甲基硫酸等一种或多种。

在本发明实施方式中，步骤(2)中的有机酸酐酯化剂的添加量为相对天然葡萄糖基纳米颗粒质量的 0.5%~3 %。

在本发明实施方式中，步骤(2)中的醚化试剂的添加量为相对天然葡萄糖基纳米颗粒质量的 1%~10 %。

在本发明实施方式中，所述步骤(2)中微波的功率为 400~1000 W。所述步骤(2)中的反应是在 30~50 °C 条件下反应 1~10 h。

在本发明实施方式中，防腐剂包括乳酸链球菌素、溶菌酶、甲壳素、ε-聚赖氨酸、纳他霉素、百里酚、丁香酚、Gemini 季铵盐等一种或多种。

在本发明实施方式中，步骤(3)中超声的频率 20~100 kHz。步骤(3)中的反应是在 20~50℃ 条件下反应 0.1~5 h，实现电荷转移。

本发明的第二个目的是利用上述方法制备得到一种纳米抗菌葡萄糖基复合粒子。

本发明的第三个目的是将上述的纳米抗菌葡萄糖基复合粒子应用于食品活性包装、化妆品、

纺织品、水凝胶、胶黏剂等方面。

本发明具有以下优点：

1. 本发明原料来源广，包括谷物、藻类、动物或微生物，不受产地和季节的限制。
2. 以天然葡糖基纳米粒子为原料，利用颗粒表面定位改性与物理场电荷转移技术来制备纳米抗菌复合粒子，应用于抗菌膜及其他表面接触类包装能够有效延长食品的货架期，防止产品腐败变质；
3. 该纳米抗菌葡糖基复合粒子的粒径 50~1000 nm，表面 zeta 电位 0~ -10 mV，广谱抑菌率>98%；可用于食品、纺织、日化、医药等诸多领域等领域，如食品活性包装、化妆品、纺织品、水凝胶、胶黏剂等方面具有应用前景。

附图说明

图 1 为实施例 1 所得纳米抗菌葡糖基复合粒子的电镜照片（bar 100 nm）。

具体实施方式

广谱抑菌率测定方法：

大肠杆菌（*E.coli*）、金黄色葡萄球菌（*S. aureus*）、鼠伤寒沙门氏菌（*S. typhimurium*）、单核细胞增生李斯特菌（*L.monocytogenes*）等食源性腐败菌种于营养琼脂培养基上划线，37℃ 培养 12 h 后，挑取单菌落，再于营养肉汤培养基中 37℃ 培养 12 h，平板计数，并吸取一定量的菌液于 100 mL 营养肉汤培养基中（最终为 10⁷ CFU/mL），再适量放入纳米抗菌葡糖基复合粒子，于恒温培养箱中 37℃ 培养，分别在 0 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h 和 24 h 测定试样的 OD₆₀₀ 值，并对培养 12 h 的样品进行平板计数，以测定其抑菌率大小，每组样品三次平行，计算公式如下：

$$\text{抑菌率 (\%)} = \frac{\text{空白样回收菌数} - \text{样品回收菌数}}{\text{样品回收菌数}} \times 100。$$

表面 zeta 电位测定方法：

将待测纳米抗菌葡糖基复合粒子配制成 0.1%（w/v）的溶液，25℃ 下用马尔文 Nano ZS 测定仪进行表面 zeta 电位测定。

天然葡糖基纳米颗粒来源：可利用现有技术手段从生长期谷物籽粒、藻类和动物某些组织提取获得，或者微生物经过活化培养、发酵获得菌体提取获得。具体可参考文献制得：Structure and digestibility of endosperm water-soluble α-glucans from different sugary maize mutants, Food Chemistry 143 (2014) 156 – 162。

实施例 1

称取来源于牡蛎的葡糖基纳米颗粒【 2.3×10^7 g/mol，分散分子密度 $1230\text{ g}/(\text{mol}\cdot\text{nm}^3)$ 】配成质量百分比浓度 40%的均一水溶液，添加 200 U/g 底物的微生物 GH13 家族淀粉葡糖苷酶，调节反应体系参数：温度 50℃、pH 值 7.0，恒温催化 0.5 h；加入底物质量百分比 0.5 %丁二酸酐、3 %环氧乙烯，调节反应体系 pH 12，同时结合微波辅助加工技术，调节微波功率 800 W，50 ℃条件下反应 6 h；加入底物质量百分比 0.01%甲壳素，利用物理场电荷转移技术，控制超声频率 100 kHz，20℃条件下反应 0.5 h，然后沉淀、干燥处理即得到目标产物。

所得目标产物的平均粒径 110 nm，表面 zeta 电位-5.2 mV，广谱抑菌率 98.7%。

实施例 2

称取来源于稻米的葡糖基纳米颗粒【 7.3×10^6 g/mol，分散分子密度 $1510\text{ (mol}\cdot\text{nm}^3)$ 】配成质量百分比浓度 10%的均一水溶液，添加 50 U/g 底物的微生物 GH13 家族麦芽糖苷酶，调节反应体系参数：温度 30℃、pH 值 6.0，恒温催化 8 h；加入底物质量百分比 3 %乙酸酐、1 %环氧乙烯，调节反应体系 pH 10，同时结合微波辅助加工技术，调节微波功率 400 W，30 ℃条件下反应 10 h；加入底物质量百分比 0.5%乳酸链球菌素，利用物理场电荷转移技术，控制超声频率 50 kHz，50℃条件下反应 2 h，然后沉淀、干燥处理即得到目标产物。

所得目标产物的平均粒径 170 nm，表面 zeta 电位-7.5 mV，广谱抑菌率 99.4%。

实施例 3

称取来源于马克斯克鲁维酵母的葡糖基纳米颗粒【 1.8×10^6 g/mol，分散分子密度 $1080\text{ g}/(\text{mol}\cdot\text{nm}^3)$ 】配成质量百分比浓度 20%的均一水溶液，添加 100 U/g 底物的微生物 GH13 家族麦芽糖苷酶，调节反应体系参数：温度 60℃、pH 值 5.0，恒温催化 2h；加入底物质量百分比 1%顺丁烯二酸酐、5 %乙基氯，调节反应体系 pH 8，同时结合微波辅助加工技术，调节微波功率 500 W，35℃条件下反应 3 h；加入底物质量百分比 1%溶菌酶，利用物理场电荷转移技术，控制超声频率 80kHz，30℃条件下反应 1 h，然后沉淀、干燥处理即得到目标产物。

所得目标产物的平均粒径 290 nm，表面 zeta 电位-1.2 mV，广谱抑菌率 99.3%。

实施例 4 优化酶的用量

参考实施例 1，将微生物 GH13 家族糖苷水解酶的用量分别替换为 30U/g、300U/g，其他条件不变，分别制得相应的复合粒子。测定复合粒子的性能，结构见表 1。

表 1 不同酶用量制得的复合粒子的性能结果

酶用量 (U/g)	表面 zeta 电位 (mV)	抑菌率 (%)
30	-11.2	75.2

300	-10.5	80.2
-----	-------	------

结果发现，酶用量过低或酶用量过高，得到复合粒子的表面电荷均小于-10 mV，抑菌率也均低于 90%。

对比例 1

称取来源于牡蛎的葡糖基纳米颗粒【 2.3×10^7 g/mol，分散分子密度 1230 g/（mol·nm³）】配成质量百分比浓度 40%的均一水溶液，添加 200 U/g 底物的微生物 GH13 家族淀粉葡糖苷酶，调节反应体系参数：温度 50℃、pH 值 7.0，恒温催化 0.5 h；加入底物质量百分比 0.5 % 丁二酸酐、3 %环氧乙烯，调节反应体系 pH 12，同时结合微波辅助加工技术，调节微波功率 800 W，50 ℃条件下反应 6 h；然后沉淀、干燥处理即得到目标产物。

所得目标产物的表面 zeta 电位 -32.5 mV，广谱抑菌率 0%。可见，单纯的纳米葡糖基粒子的抗菌活性为 0。此外，单纯利用等量的甲壳素进行抗菌实验，发现广谱抑菌率为 89.4%。

对比例 2

称取来源于牡蛎的葡糖基纳米颗粒【 2.3×10^7 g/mol，分散分子密度 1230 g/（mol·nm³）】配成质量百分比浓度 40%的均一水溶液，添加 200 U/g 底物的微生物 GH13 家族淀粉葡糖苷酶，调节反应体系参数：温度 50℃、pH 值 7.0，恒温催化 0.5 h；加入底物质量百分比 0.5 % 丁二酸酐、3 %环氧乙烯，调节反应体系 pH 12，同时结合微波辅助加工技术，调节微波功率 800 W，50 ℃条件下反应 6 h；加入底物质量百分比 0.01%甲壳素，省略超声电荷转移过程，在 20℃条件下直接搅拌反应 0.5 h，然后沉淀、干燥处理即得到目标产物。

所得目标产物的平均粒径 625 nm，表面 zeta 电位-9.2 mV，广谱抑菌率 91.7%。

权 利 要 求 书

1、一种纳米抗菌葡糖基复合粒子的加工方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

(1) 将天然葡糖基纳米颗粒分散在水中，添加 50~200 U/g 天然葡糖基纳米颗粒的微生物 GH13 家族糖苷水解酶进行催化反应；

(2) 反应完全后，加入有机酸酐酯化剂、醚化试剂，调节 pH 至 7 ~ 13，微波环境下进行反应；

(3) 反应完全后，加入相对天然葡糖基纳米颗粒 0.01-1% 质量百分比的防腐剂，超声环境下进行反应，然后沉淀、干燥。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述天然葡糖基纳米颗粒的分子量为 10^6 g/mol ~ 10^8 g/mol，分散分子密度 $(1000\sim 2000)$ g · mol⁻¹ · nm⁻³。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (1) 中的天然葡糖基纳米颗粒在水中的质量浓度为 10~40%。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (1) 中的反应是在温度 30~70℃、pH 值 3.5~7.0 下恒温催化 0.5~12 h。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (2) 中的有机酸酐酯化剂的添加量为相对天然葡糖基纳米颗粒质量的 0.5%~3 %。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (2) 中的醚化试剂的添加量为相对天然葡糖基纳米颗粒质量的 1%~10 %。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 (3) 中超声的频率 20~100 kHz。步骤 (3) 中的反应是在 20~50℃ 条件下反应 0.1~5 h，实现电荷转移。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，防腐剂包括乳酸链球菌素、溶菌酶、甲壳素、ε-聚赖氨酸、纳他霉素、百里酚、丁香酚、Gemini 季铵盐中的一种或多种。

9、权利要求 1-8 任一所述的方法制得的纳米抗菌葡糖基复合粒子。

10、权利要求 9 所述的纳米抗菌葡糖基复合粒子在食品活性包装、化妆品、纺织品、水凝胶、胶黏剂方面的应用。

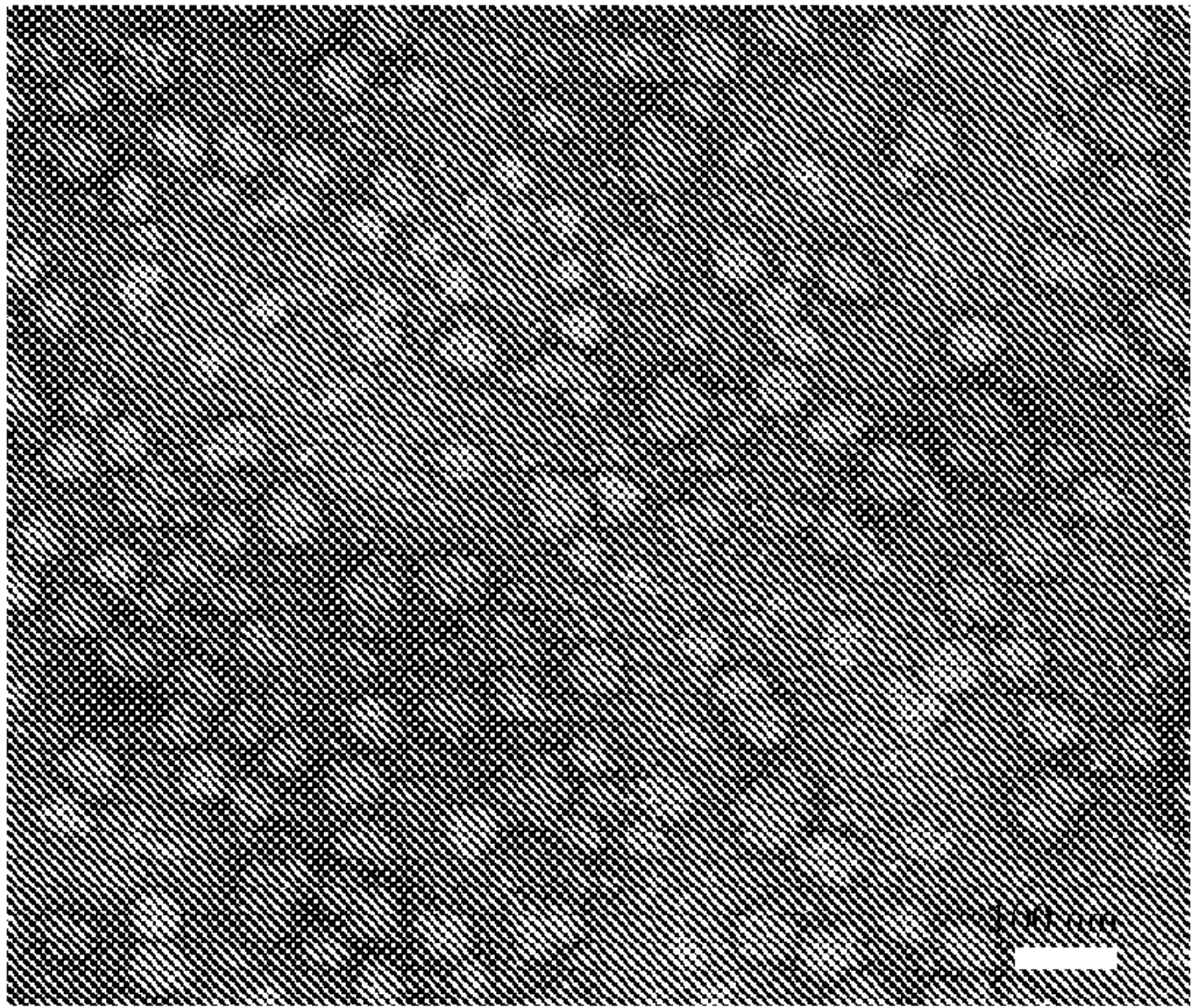


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/129605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01N 43/16(2006.01)i; A01P 1/00(2006.01)i; A23L 3/3562(2006.01)i; B82Y 30/00(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01N43/-; A01P1/-; A23L3/-; B82Y30/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, Caplus(STN), Registry(STN), antimicrobial, nanoparticles, glucosyl, glucose, glycosides, 抗菌剂, 纳米粒子, 葡萄糖, 糖苷

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110859184 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 06 March 2020 (2020-03-06) claims 1-10	1-10
Y	BI, Lin ET AL. "Designing carbohydrate nanoparticles for prolonged efficacy of antimicrobial peptide" <i>Journal of Controlled Release</i> , Vol. 150, No. 2, 27 November 2010 (2010-11-27), pages 150-156, sections 2.2.1, 2.2.2, 2.2.8	1-10
Y	CN 102726729 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 17 October 2012 (2012-10-17) description, paragraphs 5-14	1-10
A	CN 102924623 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 13 February 2013 (2013-02-13) claims 1-5	1-10
A	CN 108424942 A (JIANGNAN UNIVERSITY) 21 August 2018 (2018-08-21) claims 1-10	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 January 2021	Date of mailing of the international search report 20 February 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/129605

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110859184	A	06 March 2020	None			
CN	102726729	A	17 October 2012	CN	102726729	B	17 July 2013
CN	102924623	A	13 February 2013	CN	102924623	B	26 November 2014
CN	108424942	A	21 August 2018	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/129605
A. 主题的分类 A01N 43/16(2006.01)i; A01P 1/00(2006.01)i; A23L 3/3562(2006.01)i; B82Y 30/00(2011.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A01N43/-; A01P1/-; A23L3/-; B82Y30/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, Caplus(STN), Registry(STN), antimicrobial, nanoparticles, glucosyl, glucose, glycosides, 抗菌剂, 纳米粒子, 葡萄糖, 糖苷		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110859184 A (江南大学) 2020年 3月 6日 (2020 - 03 - 06) 权利要求1-10	1-10
Y	BI, Lin ET AL. "Designing carbohydrate nanoparticles for prolonged efficacy of antimicrobial peptide" Journal of Controlled Release, 第150卷, 第2期, 2010年 11月 27日 (2010 - 11 - 27), 第150-156页, 第2.2.1, 2.2.2, 2.2.8部分	1-10
Y	CN 102726729 A (江南大学) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第5-14段	1-10
A	CN 102924623 A (江南大学) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 权利要求1-5	1-10
A	CN 108424942 A (江南大学) 2018年 8月 21日 (2018 - 08 - 21) 权利要求1-10	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2021年 1月 25日		国际检索报告邮寄日期 2021年 2月 20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 张建宏 电话号码 86-(10)-53962309

国际申请号
PCT/CN2020/129605

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110859184	A	2020年 3月 6日	无	
CN	102726729	A	2012年 10月 17日	CN	102726729 B 2013年 7月 17日
CN	102924623	A	2013年 2月 13日	CN	102924623 B 2014年 11月 26日
CN	108424942	A	2018年 8月 21日	无	