



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102823822 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210321990. X

(22) 申请日 2012. 09. 04

(71) 申请人 吉林农业大学

地址 130118 吉林省长春市净月区新城大街  
2888 号

(72) 发明人 刘景圣 张大力 蔡丹 郑明珠  
闵伟红 修琳 刘回民 刘惠麟  
刘义军

(74) 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有  
限责任公司 22100

代理人 魏征骥

(51) Int. Cl.

A23L 1/168(2006. 01)

A23L 1/105(2006. 01)

A23L 1/30(2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种玉米重组米及其生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种玉米重组米及其生产方法，属于食品深加工领域。将普通玉米进行脱皮脱胚后粉碎得到普通玉米粉，普通玉米粉通过酶法修饰和双螺杆挤压改性得到改性玉米粉，然后将改性玉米粉与普通玉米粉按照一定比例混合得到复配粉，复配粉进行调湿后经过螺杆挤压成型、切割造粒、热风干燥、抛光，即可得到一种颜色金黄、形状规则、耐蒸煮、复水性好的玉米重组米。本发明为尽快实现玉米主食化奠定了良好的技术基础，为玉米食品产业链的发展提供了新途径。

1. 一种玉米重组米,其特征在于是由如下方法生产得到的:

A. 普通玉米粉的制备

将普通玉米除杂,经脱皮、脱胚、粉碎、过筛,得到粒度不低于 40 目的普通玉米粉;

B. 改性玉米粉的制备

酶改性粉的制备:将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 ~ 1:5 混合,添加 50 ~ 200U/g 玉米粉的中性蛋白酶,或 1 ~ 5U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶,或 5 ~ 15U/g 玉米粉的普鲁兰酶,或 100 ~ 300U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶,酶解生物修饰处理 2 ~ 6h 后,在 60℃热风干燥 20h,粉碎,过 80 目筛,得到酶改性玉米粉;

双螺杆改性粉的制备:将普通玉米粉与水混合,调节玉米粉的含水量为 20~50% 质量分数,经过双螺杆挤出,双螺杆挤出参数为:机筒温度为 100 ~ 160℃,螺杆转速为 200 ~ 280 r/min,在 60℃热风干燥 6~8h,粉碎,过 80 目筛,得到双螺杆改性玉米粉;

C. 复配粉的制备

酶改性玉米粉质量分数 1 ~ 10%、双螺杆改性玉米粉质量分数 45 ~ 75%、普通玉米粉调配的质量分数 15 ~ 50%;

D. 玉米重组米的造粒

将调配好的复配粉加水调湿,控制含水量为 25 ~ 55%;经单螺杆挤压成型、旋切切割造粒,单螺杆挤压成型工艺参数为:机筒温度为 60 ~ 100℃,螺杆转速为 40 ~ 70 r/min,旋转切刀速度为 400 ~ 900 r/min;

E. 玉米重组米的干燥

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中,60℃热风干燥 6h,使其含水量 10~13% 质量分数;

F. 玉米重组米的抛光

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 1 ~ 6min。

2. 如权利要求 1 所述的玉米重组米的生产方法,其特征在在于包括下列步骤:

A. 普通玉米粉的制备

将普通玉米除杂,经脱皮、脱胚、粉碎、过筛,得到粒度不低于 40 目的普通玉米粉;

B. 改性玉米粉的制备

酶改性粉的制备:将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 ~ 1:5 混合,添加 50 ~ 200U/g 玉米粉的中性蛋白酶,或 1 ~ 5U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶,或 5 ~ 15U/g 玉米粉的普鲁兰酶,或 100 ~ 300U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶,酶解生物修饰处理 2 ~ 6h 后,在 60℃热风干燥 20h,粉碎,过 80 目筛,得到酶改性玉米粉;

双螺杆改性粉的制备:将普通玉米粉与水混合,调节玉米粉的含水量为 20~50% 质量分数,经过双螺杆挤出,双螺杆挤出参数为:机筒温度为 100 ~ 160℃,螺杆转速为 200 ~ 280 r/min,在 60℃热风干燥 6~8h,粉碎,过 80 目筛,得到双螺杆改性玉米粉;

C. 复配粉的制备

酶改性玉米粉质量分数 1 ~ 10%、双螺杆改性玉米粉质量分数 45 ~ 75%、普通玉米粉调配的质量分数 15 ~ 50%;

D. 玉米重组米的造粒

将调配好的复配粉加水调湿,控制含水量为 25 ~ 55%;经单螺杆挤压成型、旋切切割造

粒,单螺杆挤压成型工艺参数为:机筒温度为 $60 \sim 100^{\circ}\text{C}$ ,螺杆转速为 $40 \sim 70 \text{ r/min}$ ,旋转切刀速度为 $400 \sim 900 \text{ r/min}$ ;

E. 玉米重组米的干燥

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中, $60^{\circ}\text{C}$ 热风干燥 6h,使其含水量 $10 \sim 13\%$ 质量分数;

F. 玉米重组米的抛光

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 $1 \sim 6\text{min}$ 。

## 一种玉米重组米及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食品深加工领域,具体涉及一种玉米重组米及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 玉米是世界上主要的粮食作物之一,其营养价值高,富含蛋白质、氨基酸、多种维生素、矿物质及纤维素等。国外对重组米的研究兴起于 20 世纪 70 年代,主要集中在美、日、西欧、前苏联等国家和地区。Harrow 等以部分糊化的淀粉为主要原料,对挤压重组工程米的工艺进行了研究,经挤压成型及烘干后,可得到挤压重组工程米。Galler 等人以大米和碎米为主要原料,通过挤压成型得到重组米,再以高压蒸汽蒸煮,使产品中的淀粉充分糊化,得到质地完全改变的重组工程米。Lou 等以 90~99.5% 的米粉为主料,添加少量的胶凝剂、乳化剂等,通过熟化式挤压机和特制的模孔成形,干燥得到一种热挤压型工程米。Wenger 等研究速煮重组米的低剪切挤压工艺,产品形似天然米粒,米饭间松散性较好,且可以重复煮制。20 世纪 90 年代以后,以米粉或淀粉为主原料的重组米工艺基本成型,进入工业化生产。

[0003] 国内对重组米研究起步比较晚,始于 20 世纪 90 年代,主要以大米、碎米为主要原料,添加适量凝胶剂,进行重组米的生产。主要研究有:江南大学开展了对重组米的研究,以大米为原料,采用双螺杆二级挤出制备脱水方便米和营养方便米,其在品质和感官上均获得了较好的效果。董忠蓉、金成洙等以杂粮类生料(如魔芋粉等)、瓜果蔬菜等为主要原料,添加大米、变性淀粉等,通过一级挤压造粒制作出了外形光滑美观的人造米,其通过造粒后,营养损失比较大,且不耐蒸煮。国内也有以各种杂粮为主要原料,强化一定的营养物质,采用轧片机制粒或者挤压造粒制备重组米的报道,但这样的产品主要靠挤压形成密实的内部结构,缺少网络结构,在蒸煮过程中人造米存在形散、品质不佳等缺陷。

[0004] 国内外对营养重组米的研究主要以大米、淀粉等为主要原料,添加各种营养强化物质后利用人工造粒的方法生产。常用的营养强化方法主要有强化剂浸吸法、粉体强化法和表面涂抹法;制粒方式主要有压粒式和挤压制粒两种类型。国内外以玉米为单一原料生产重组米的研究较少,主要采用普通玉米粉为原料,经膨化后制得产品。工艺技术相对单一,这样的产品内部没有形成网络结构,质量不稳定,蒸煮特性与口感较差,存在着形似质离的问题,这些都严重制约了玉米重组米的发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种玉米重组米的生产方法,主要以普通玉米粉和改性玉米粉为原料,采用螺杆挤压改性成型技术,经过切割造粒、热风干燥、抛光等工艺操作制得一种新型玉米重组米。这种方法增强了玉米重组米的质构特性,提高了产品的复水性能,降低了其蒸煮损失率,克服了重组米在蒸煮过程中形散,蒸煮后品质不佳等缺陷。

[0006] 本发明采取的技术方案是,是由如下方法生产得到的:

#### A. 普通玉米粉的制备

将普通玉米除杂,经脱皮、脱胚、粉碎、过筛,得到粒度不低于 40 目的普通玉米粉;

### B. 改性玉米粉的制备

酶改性粉的制备:将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 ~ 1:5 混合,添加 50 ~ 200U/g 玉米粉的中性蛋白酶,或 1 ~ 5U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶,或 5 ~ 15U/g 玉米粉的普鲁兰酶,或 100 ~ 300U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶,酶解生物修饰处理 2 ~ 6h 后,在 60℃ 热风干燥 20h,粉碎,过 80 目筛,得到酶改性玉米粉;

双螺杆改性粉的制备:将普通玉米粉与水混合,调节玉米粉的含水量为 20~50% 质量分数,经过双螺杆挤出,双螺杆挤出参数为:机筒温度为 100 ~ 160℃,螺杆转速为 200 ~ 280 r/min,在 60℃ 热风干燥 6~8h,粉碎,过 80 目筛,得到双螺杆改性玉米粉;

### C. 复配粉的制备

酶改性玉米粉质量分数 1 ~ 10%、双螺杆改性玉米粉质量分数 45 ~ 75%、普通玉米粉调配的质量分数 15 ~ 50%;

### D. 玉米重组米的造粒

将调配好的复配粉加水调湿,控制含水量为 25 ~ 55%;经单螺杆挤压成型、旋切切割造粒,单螺杆挤压成型工艺参数为:机筒温度为 60 ~ 100℃,螺杆转速为 40 ~ 70 r/min,旋转切刀速度为 400 ~ 900 r/min;

### E. 玉米重组米的干燥

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中,60℃ 热风干燥 6h,使其含水量 10~13% 质量分数;

### F. 玉米重组米的抛光

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 1 ~ 6min。

[0007] 本发明的玉米重组米,形状似大米,表面光滑,颜色鲜黄,有光泽,结构紧密;蒸煮后,具有玉米天然的清香味,有粘性,基本不粘牙,有嚼劲,米饭较松散,粘弹性较好;做粥时,沸水中蒸煮 7 ~ 10min 即可完全熟化,且颗粒完整。本专利在造粒过程中选择以酶改性粉为原料,从而增加了玉米蛋白质和淀粉的嫁接程度,有助于玉米重组米形成内部网络结构,产品复水率高达 220~260%,基本达到大米的复水率水平;采用螺杆挤压改性和挤压造粒分段工艺,避免了以普通玉米粉为主要原料采用螺杆挤出造粒的重组米其米粒颗粒形状不完整、内部结构简单堆积、无法形成网络结构、蒸煮形散等缺点,而单纯以螺杆挤压改性粉为原料挤出造粒的重组米营养损失较大,重组米熟化程度过高,导致产品较粘、外观粘连等缺陷。本发明工艺同样适用于强化各种不同营养素的重组米的生产,可以根据需要在造粒的阶段添加不同的营养素,如添加钙类营养素,制作高钙营养重组米。

[0008] 本发明以经过酶法修饰和双螺杆挤压改性得到的改性玉米粉和普通玉米粉为原料,采用螺杆挤压改性成型技术,经过切割造粒、热风干燥、抛光等工艺操作制得一种新型玉米重组米。该工艺增强了产品的质构特性,提高了产品的复水性能,降低了其蒸煮损失率,克服了重组米蒸煮过程中形散等缺陷。为尽快实现玉米主食化奠定了良好的技术基础,为玉米食品产业链的发展提供了新途径。

## 附图说明

[0009] 图 1 是普通玉米重组米横切面电镜图(×5000);

图 2 是玉米重组米横切面电镜图(×5000)。

## 具体实施方式

[0010] 本发明下列各实施例中采用的普通玉米粉、改性玉米粉：酶改性玉米粉和双螺杆改性粉是由如下任一制备例得到的。

### [0011] A. 普通玉米粉的制备

将普通玉米除杂，经脱皮、脱胚、粉碎、过筛，得到粒度不低于 40 目的普通玉米粉。

### [0012] B. 改性玉米粉的制备

酶改性玉米粉的制备例 1：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 混合，添加 50U/g 玉米粉的中性蛋白酶，酶解生物修饰处理 2h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 2：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:3.5 混合，添加 125U/g 玉米粉的中性蛋白酶，酶解生物修饰处理 4h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 3：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:5 混合，添加 200U/g 玉米粉的中性蛋白酶，酶解生物修饰处理 6h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 4：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 混合，添加 1U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶，酶解生物修饰处理 2h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 5：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:3.5 混合，添加 3U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶，酶解生物修饰处理 4h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 6：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:5 混合，添加 5U/g 玉米粉的谷氨酰转氨酶，酶解生物修饰处理 6h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 7：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 混合，添加 5U/g 玉米粉的普鲁兰酶，酶解生物修饰处理 2h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 8：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:3.5 混合，添加 10U/g 玉米粉的普鲁兰酶，酶解生物修饰处理 4h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 9：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:5 混合，添加 15U/g 玉米粉的普鲁兰酶，酶解生物修饰处理 6h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 10：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:2 混合，添加 100U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶，酶解生物修饰处理 2h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 11：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:3.5 混合，添加 200U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶，酶解生物修饰处理 4h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，

得到酶改性玉米粉；

酶改性玉米粉的制备例 12：将普通玉米粉与水按照质量比为 1:5 混合，添加 300U/g 玉米粉的葡萄糖氧化酶，酶解生物修饰处理 6h 后，在 60℃热风干燥 20h，粉碎，过 80 目筛，得到酶改性玉米粉；

双螺杆改性玉米粉的制备例 1：将普通玉米粉与水混合，调节玉米粉的含水量为 20% 质量分数，经过双螺杆挤出，双螺杆挤出参数为：机筒温度为 100℃，螺杆转速为 200 r/min，在 60℃热风干燥 6h，粉碎，过 80 目筛，得到双螺杆改性玉米粉；

双螺杆改性玉米粉的制备例 2：将普通玉米粉与水混合，调节玉米粉的含水量为 35% 质量分数，经过双螺杆挤出，双螺杆挤出参数为：机筒温度为 130℃，螺杆转速为 240 r/min，在 60℃热风干燥 7h，粉碎，过 80 目筛，得到双螺杆改性玉米粉；

双螺杆改性玉米粉的制备例 3：将普通玉米粉与水混合，调节玉米粉的含水量为 50% 质量分数，经过双螺杆挤出，双螺杆挤出参数为：机筒温度为 160℃，螺杆转速为 280 r/min，在 60℃热风干燥 8h，粉碎，过 80 目筛，得到双螺杆改性玉米粉。

#### [0013] 实施例 1

##### C. 复配粉的制备

酶改性玉米粉质量分数 1%、双螺杆改性玉米粉质量分数 75%、普通玉米粉的质量分数 24%；

##### D. 玉米重组米的造粒

将调配好的复配粉加水调湿，控制含水量为 25%；经单螺杆挤压成型、旋切切割造粒，单螺杆挤压成型工艺参数为：机筒温度为 60℃，螺杆转速为 40 r/min，旋转切刀速度为 400 r/min；

##### E. 玉米重组米的干燥

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中，60℃热风干燥 6h，使其含水量 10~13% 质量分数；

##### F. 玉米重组米的抛光

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 1min。

#### [0014] 实施例 2：

##### C. 复配粉的制备

酶改性玉米粉质量分数 5%、双螺杆改性玉米粉质量分数 45%、普通玉米粉调配的质量分数 50%；

##### D. 玉米重组米的造粒

将调配好的复配粉加水调湿，控制含水量为 40%；经单螺杆挤压成型、旋切切割造粒，单螺杆挤压成型工艺参数为：机筒温度为 80℃，螺杆转速为 55 r/min，旋转切刀速度为 650 r/min；

##### E. 玉米重组米的干燥

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中，60℃热风干燥 6h，使其含水量 10~13% 质量分数；

##### F. 玉米重组米的抛光

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 3.5min。

**[0015] 实施例 3****C. 复配粉的制备**

酶改性玉米粉质量分数 10%、双螺杆改性玉米粉质量分数 75%、普通玉米粉的质量分数 15%；

**D. 玉米重组米的造粒**

将调配好的复配粉加水调湿,控制含水量为 55% ;经单螺杆挤压成型、旋切切割造粒,单螺杆挤压成型工艺参数为 :机筒温度为 100℃,螺杆转速为 70 r/min,旋转切刀速度为 900 r/min ;

**E. 玉米重组米的干燥**

将基本成型的玉米重组米置于热风干燥箱中,60℃热风干燥 6h,使其含水量 10~13% 质量分数 ;

**F. 玉米重组米的抛光**

将上述制备的玉米重组米置于抛光机进行抛光处理 6min。

**[0016] 实施例 4****C. 复配粉的制备**

酶改性玉米粉质量分数 5.5%、双螺杆改性玉米粉质量分数 60%、普通玉米粉的质量分数 34.5% ;

其余步骤同实施例 1。

**[0017] 实施例 5****C. 复配粉的制备**

酶改性玉米粉质量分数 7.5%、双螺杆改性玉米粉质量分数 60%、普通玉米粉的质量分数 32.5% ;

其余步骤同实施例 2。

**[0018] 实施例 6****C. 复配粉的制备**

酶改性玉米粉质量分数 5.5%、双螺杆改性玉米粉质量分数 62%、普通玉米粉的质量分数 32.5% ;

其余步骤同实施例 3。

**[0019]** 下边通过图 1 普通玉米重组米与图 2 本发明玉米重组米的电镜对比图可知,图 1 普通玉米重组米的横切面结构呈堆积状,不易复水,复水后容易米粒形散、质软 ;图 2 本发明添加酶修饰和双螺杆修饰玉米粉制备的玉米重组米,其内部结构与普通玉米重组米相比有较大的区别,酶修饰玉米粉的添加使重组米米粒内部分子颗粒形成多孔状,利于复水 ;双螺杆修饰玉米粉的添加提高了玉米粉的粘性,促进了重组米颗粒内部之间彼此粘连形成网络结构,增加了复水性,减少了蒸煮损失率。



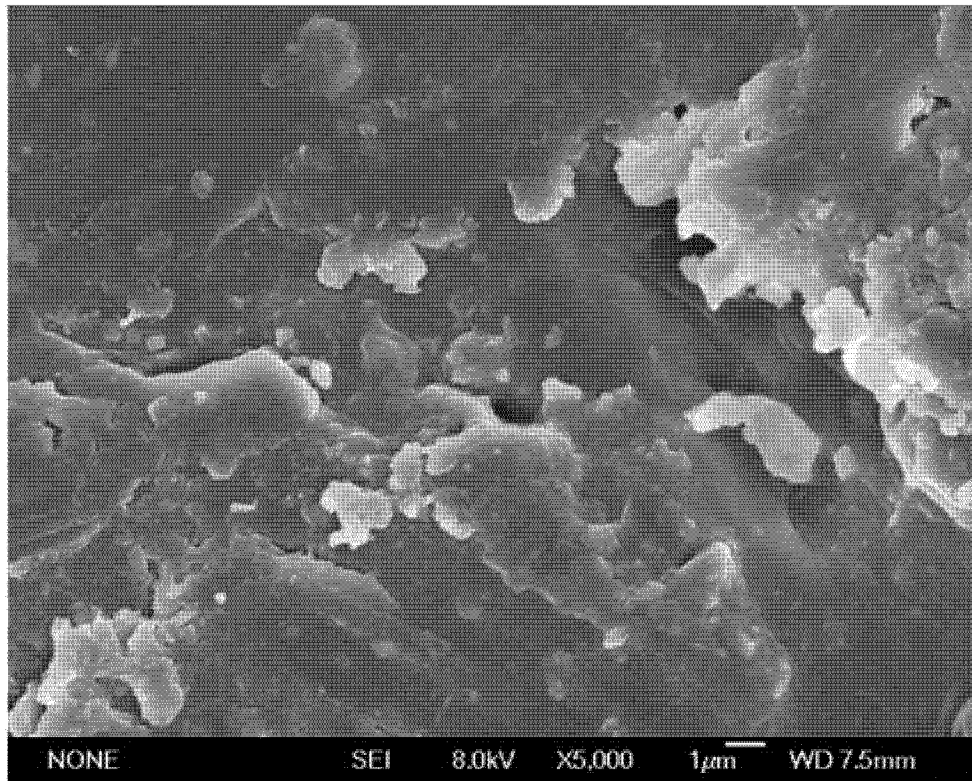


图 1

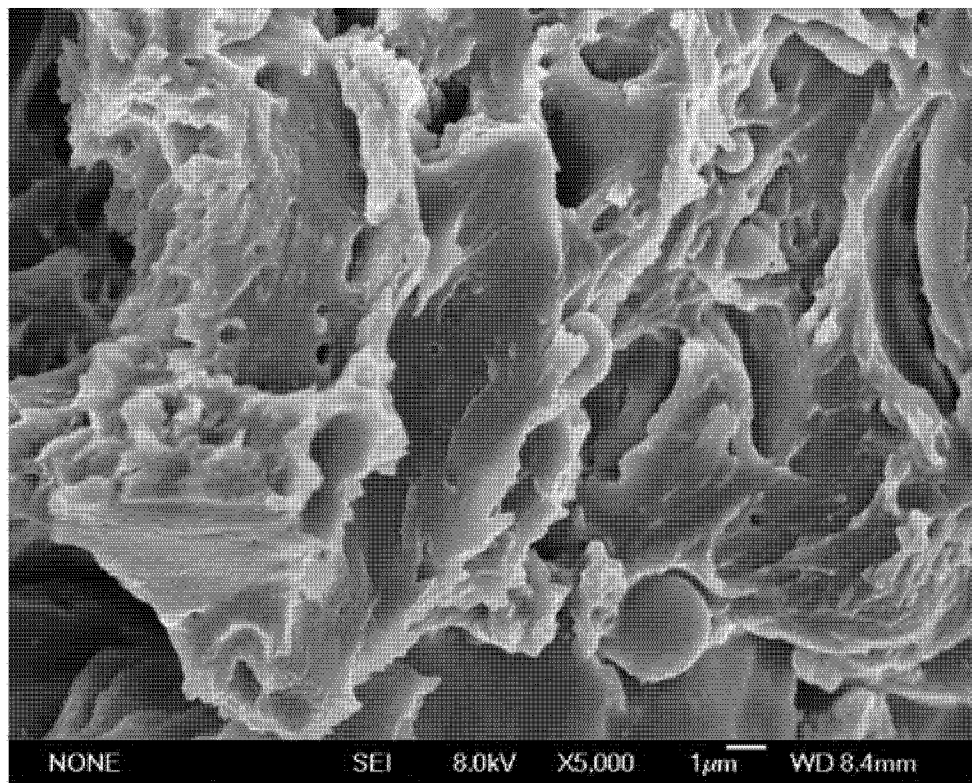


图 2