

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102286159 A

(43) 申请公布日 2011.12.21

(21) 申请号 201110182876.9

(22) 申请日 2011.07.01

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城外环西路 100 号

(72) 发明人 张兴华 吴会兰

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

C08J 9/232(2006.01)

C08L 23/06(2006.01)

C08L 23/12(2006.01)

C08L 25/06(2006.01)

C08L 27/06(2006.01)

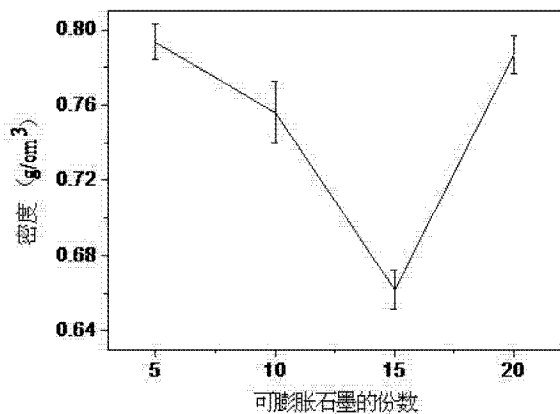
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法,该制备方法步骤是将聚合物与低温可膨胀石墨充分干燥后,按一定比例混合得到可发性聚合物,加热发泡可生成发泡聚合物;本发明使用低温可膨胀石墨作为发泡剂;成本低,且在制备成可发泡聚合物后,在进行发泡操作之前可放置相当长的时间仍具有可发泡性能。



1. 一种低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法, 其特征在于步骤如下:

① 选用低温可膨胀石墨, 将聚合物与低温可膨胀石墨充分干燥后, 按一定比例混合得到可发性聚合物;

② 将上述可发性聚合物加热发泡得到发泡聚合物;

上述步骤①中所选用的低温可膨胀石墨的颗粒度为 50 目至 1000 目;

上述步骤①中低温可膨胀石墨与聚合物的重量比为 5:100 至 40:100;

上述步骤②中的加热温度为 100℃ 至 260℃。

2. 根据权利要求 1 所述的制备方法, 其特征在于: 上述步骤①中所选用的低温可膨胀石墨的颗粒度为 80 目至 500 目。

3. 根据权利要求 1 所述的制备方法, 其特征在于: 上述步骤①中低温可膨胀石墨与聚合物的重量比为 10:100 至 20:100。

4. 根据权利要求 1 所述的制备方法, 其特征在于: 上述步骤②中的加热温度为 180℃ 至 230℃。

5. 根据权利要求 1 所述的制备方法, 其特征在于: 上述步骤②中的加热方式选择空气加热、电加热、油浴加热或微波加热。

6. 根据权利要求 1 所述的制备方法, 其特征在于: 上述步骤①中的聚合物是聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯或弹性体。

低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法。

背景技术

[0002] 聚合物发泡技术,是一种较新的成型技术。它将气体以分散相形式(闭孔结构)或第二连续相形式(开孔结构)混入聚合物中,成为所谓的发泡材料(聚合物-气体复合材料)。这种材料除具有减少材料使用而降低成本的一般作用外,还具有许多特殊性能,如吸收冲击和振动能量的能力显著提高等。到目前为止,聚合物发泡所使用的发泡剂有两种。一种是化学发泡剂,它是通过化学反应放出气体,特点是发泡材料的可放置时间较长,但成本较高;另一种是物理发泡剂,它是通过外界环境(如温度、压力等)的变化,使发泡剂的物理状态发生变化,从而产生发泡作用,它的特点是成本较低,但一般情况下难使发泡剂在发泡材料中停留较长时间,即很难在进行发泡之前于聚合物内存在较长时间,所以只能在发泡之前现场与聚合物混合。而且这两类发泡过程均是气体发泡过程即气体在聚合物弹性体或熔体中形成泡孔的过程,这一过程存在发泡气体过程中气体的分配和逃逸问题、塌泡和合泡等现象。

[0003] 本发明提出了低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法,解决了上述提到的气体发泡过程的一些问题,制备的可发性聚合物在较长时间内具有可发泡性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于利用可膨胀石墨的膨胀作用使聚合物实现发泡,克服现有气体发泡过程的不足,同时提供一种低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法。

[0005] 本发明提供的一种低温可膨胀石墨 / 聚合物发泡材料的制备方法,其步骤如下:

①选用合适的低温可膨胀石墨,将聚合物与低温可膨胀石墨充分干燥后,按一定比例混合得到可发性聚合物;

②将上述可发性聚合物加热发泡得到发泡聚合物。

[0006] 上述步骤①中所选用的低温可膨胀石墨的颗粒度为 50 目至 1000 目,优选 80 目至 500 目。

[0007] 上述步骤①中低温可膨胀石墨与聚合物的重量比为 5:100 至 40:100,优选 10:100 至 20:100。

[0008] 上述步骤②中的加热温度为 100℃至 260℃,优选 180℃至 230℃。

[0009] 上述步骤②中的加热方式可选择空气加热、电加热、油浴加热或微波加热等。

[0010] 使用低温可膨胀石墨作为发泡剂,低温可膨胀石墨的选择要根据所用于聚合物及发泡条件、要求的发泡倍率等因素来进行。

[0011] 本发明的聚合物可以是:聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯及弹性体。

[0012] 本发明所制备的可发性聚合物可以进行运输或放置,在较长时间内不会影响聚合物的发泡性能。

[0013] 本发明所制备的材料,发泡和成型方法简单。

[0014] 传统的聚丙烯发泡产品,是将已经发泡的 PP 颗粒放置模具中成型制成的。而发泡的 PP 是由树脂生产厂商来制造的,PP 的发泡不能由成型者来完成,其原因是 PP 中不能将物理发泡剂保持在其中很长时间,化学发泡剂又不能满足要求。结果就造成了发泡 PP 产品的高成本,而高成本中很大一部分是发泡 PP 原料的运输费。而使用本发明后,就可以将发泡操作这一部分工作交由制品制造者进行,将会大大降低产品成本和价格。

[0015] 本发明的有益效果是本发明使用低温可膨胀石墨作为发泡剂在聚合物发泡过程中使用。解决了气体发泡过程的气体的分配和逃逸问题、塌泡和合泡等现象,成本低,且制备的可发性聚合物在进行发泡操作之前可放置相当长的时间。

[0016]

附图说明

[0017] 图 1、图 5 为本发明所述的发泡聚丙烯的扫描电镜图。

[0018] 图 2、图 3、图 4 为本发明制备的发泡材料密度与低温可膨胀石墨的用量及发泡温度的关系图。

具体实施方式

[0019] 实施例 1

选用 50 目的低温可膨胀石墨,将低温可膨胀石墨与 PP (MR=0.36g/10min)在 60℃烘箱中烘 3 小时,按低温可膨胀石墨与聚丙烯的重量比例为 15 : 100 混合,制得可发性 PP。将上述制备的样品投入 210℃硅油浴中发泡。测量密度为 0.66g/cm³。扫描电镜图如图 1 所示。

[0020] 实施例 2

选用 50 目的低温可膨胀石墨,将低温可膨胀石墨与 PP 在 60℃烘箱中烘 3 小时,然后按每 100 重量份 PP 加入 5、10、15、20 份低温可膨胀石墨制成混合物,即为可发性 PP。将上述制备的样品投入 220℃的硅油浴中发泡。测量密度,实验结果如图 2 所示。

[0021] 实施例 3

选用 50 目的低温可膨胀石墨,按每 100 份 PP 加入 5、10、15、20 份的低温可膨胀石墨制成可发性 PP。将上述制备的样品投入 180℃~260℃的硅油浴中发泡。测量密度,实验结果如图 3 所示。

[0022] 实施例 4

选用 50 目的低温可膨胀石墨,将低温可膨胀石墨与 PP 在 60℃烘箱中烘 3 小时,按低温可膨胀石墨与聚丙烯的重量比例为 15 : 100 混合,制得可发性 PP。将上述制备的样品分别投入油浴、真空干燥箱。测量密度,实验结果如表 1 所以。

[0023] 表 1

发泡方式	发泡温度	油浴 (g/cm ³)	烘箱 (g/cm ³)
	180℃	0.83	0.76
	200℃	0.77	0.68
	220℃	0.66	0.52
	240℃	0.67	0.47
	260℃	0.73	0.50

实施例 5

选用 50 目的低温可膨胀石墨,按重量每 100 份 PP 加入 5、10、15、20 份低温可膨胀石墨制成可发性 PP。将坩埚放入烘箱中预热 5min,然后将制备的可发性 PP 投入坩埚中受热发泡,制得发泡 PP。测量密度,实验结果如图 4 所示。

[0024] 实施例 6

将 PP 中加入 15 份的鳞片石墨,混合均匀制备 PP/石墨的混合物,然后投入到氧化插层体系中,利用 PP 较高的渗透性,使插层剂渗透进 PP 之中反应,使鳞片石墨原位转变成 EG,制备可发性 PP。然后在 220℃的油浴中发泡,制备发泡 PP 材料。测量发泡材料的密度为 0.79g/cm³,泡孔形貌分析如图 5 所示。

[0025] 实施例 7

选用 50 目的低温可膨胀石墨,将低温可膨胀石墨与聚乙烯在 60℃烘箱中烘 3 小时,然后按每 100 重量份聚乙烯加入 5、10、20、30 份低温可膨胀石墨制成可发性 PE。将上述制备的样品投入 200℃~230℃的硅油浴中发泡。测量密度,实验结果如表 2 所示。

[0026] 表 2 密度单位 :g/cm³

发泡温度	每 100g 聚乙烯中可膨胀石墨的用量, g			
	5	10	20	30
200℃	0.92	0.77	0.85	0.83
210℃	0.87	0.81	0.86	0.91
220℃	0.85	0.77	0.75	0.80
230℃	0.87	0.73	0.80	0.81

实施例 8

选用 50 目的低温可膨胀石墨,将低温可膨胀石墨与 PP 在 60℃烘箱中烘 3 小时,按低温可膨胀石墨与聚合物的重量比例为 15 : 100 混合,制得可发性聚合物。将上述制备的样品投入 200℃~230℃的硅油浴中发泡。测量密度,实验结果如表 3 所示。

[0027]

表 3 密度单位 :g/cm³

	<i>PP</i>	<i>PS</i>	<i>POE</i>
200℃	0.77	0.81	0.90
210℃	0.70	0.76	0.86
220℃	0.66	0.66	0.89
230℃	0.67	0.84	0.82

实施例 9

分别选用 50 目、80 目、100 目、500 目的石墨制成低温可膨胀石墨,按低温可膨胀石墨与 PP 的重量比例为 15 : 100 混合,制得可发性聚合物然后再 220℃的红箱子发泡,测得密度分别为 0.52g/cm³、0.60g/cm³、0.73g/cm³、0.79g/cm³。

[0028] 实施例 10

选用 50 目的低温可膨胀石墨,每 100 重量份 PP 加入 15 重量份的低温可膨胀石墨,制备可发性 PP。在 220℃的烘箱发泡,测量密度为 0.52g/cm³,将上述制备的可发性 PP 样品放置 3 个月后,在 220℃的烘箱中发泡,测量密度为 0.54g/cm³;在室温下放置 6 个月后,在 220℃的烘箱中发泡,测量密度为 0.55g/cm³。

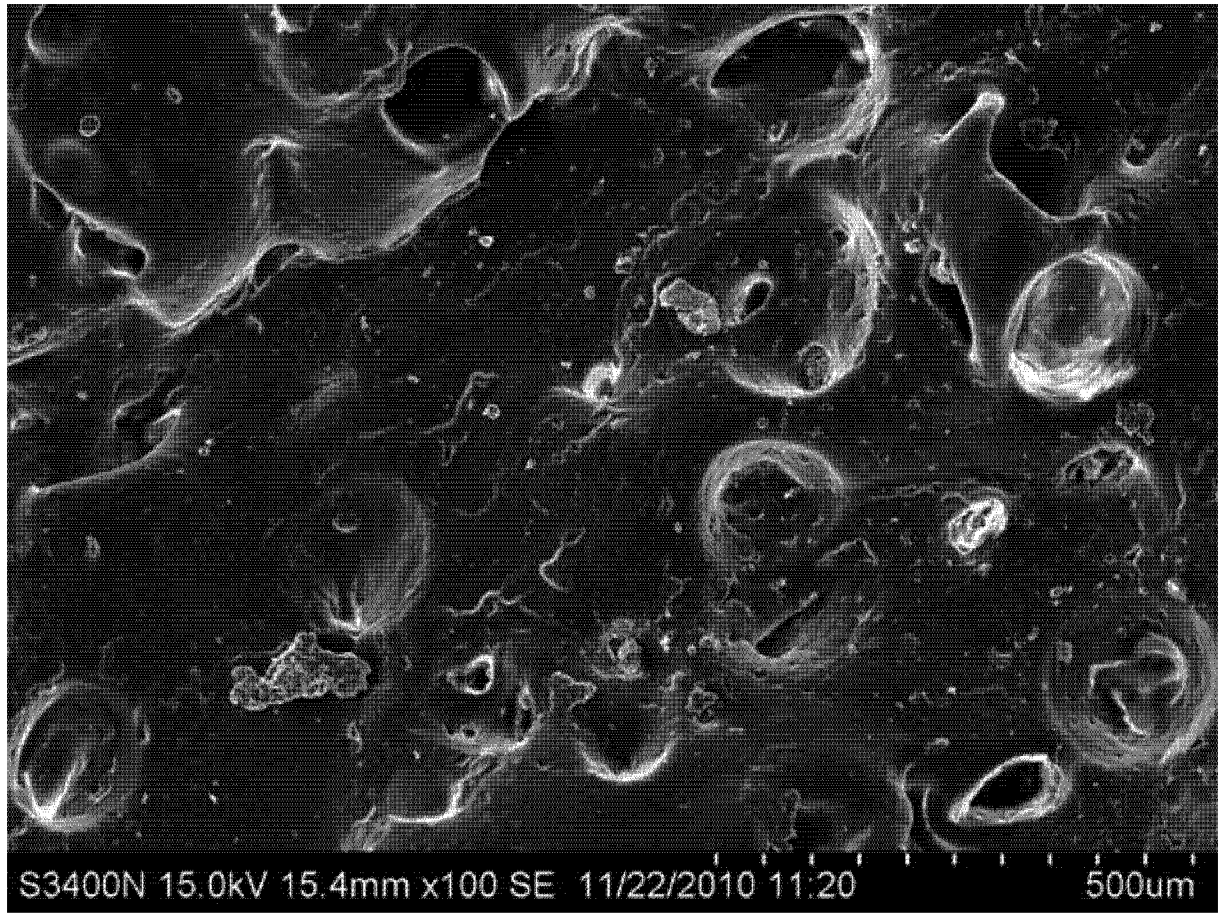


图 1

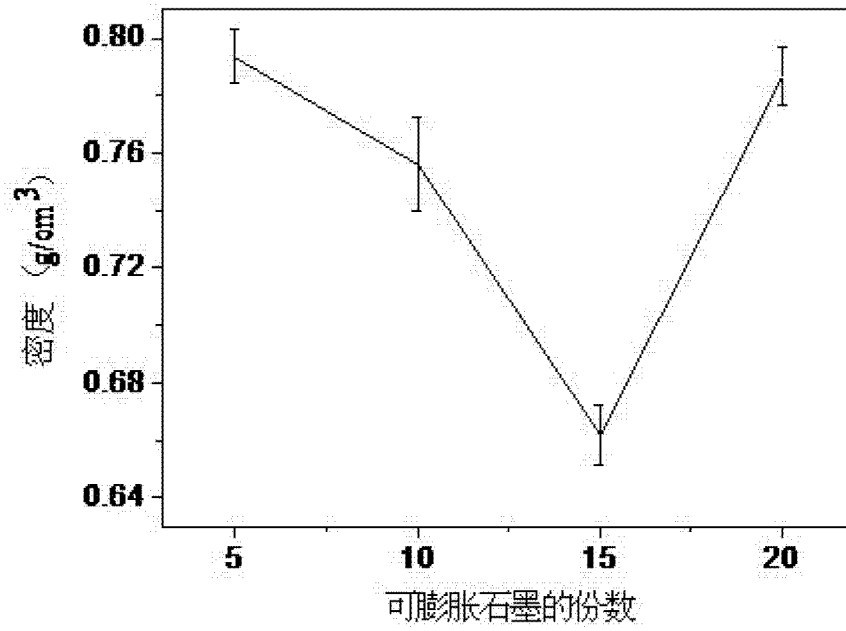


图 2

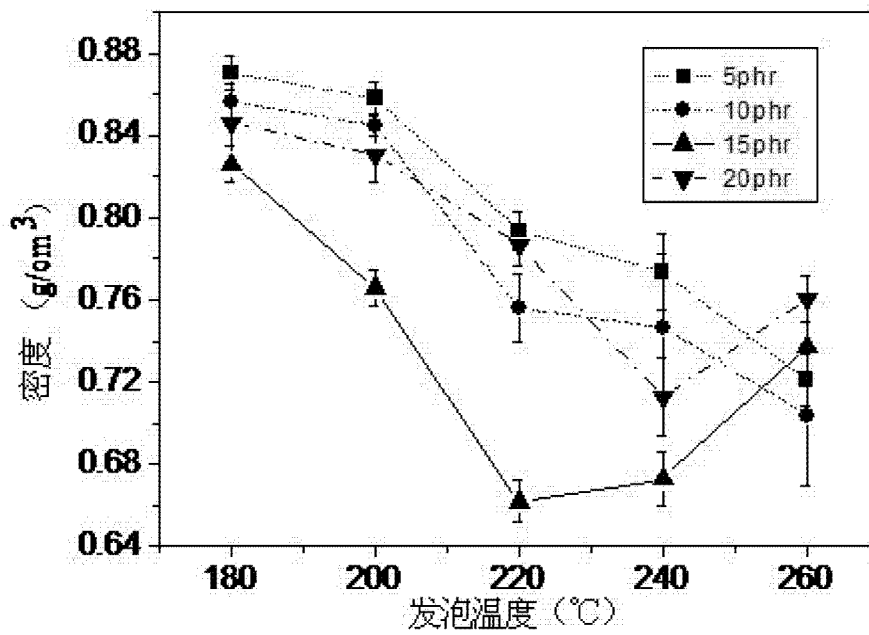


图 3

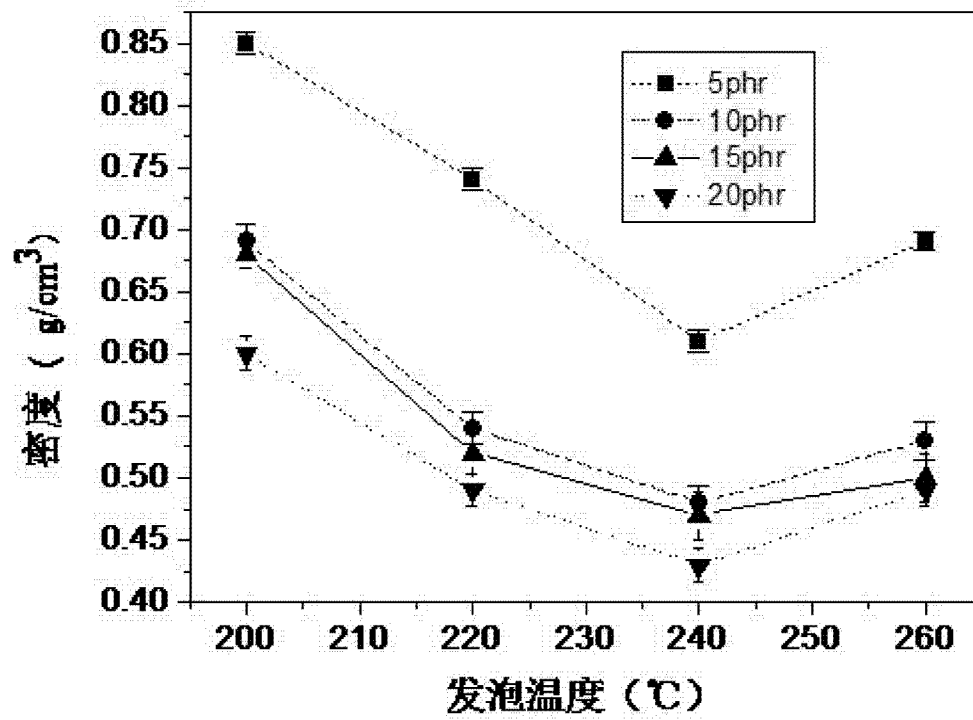


图 4

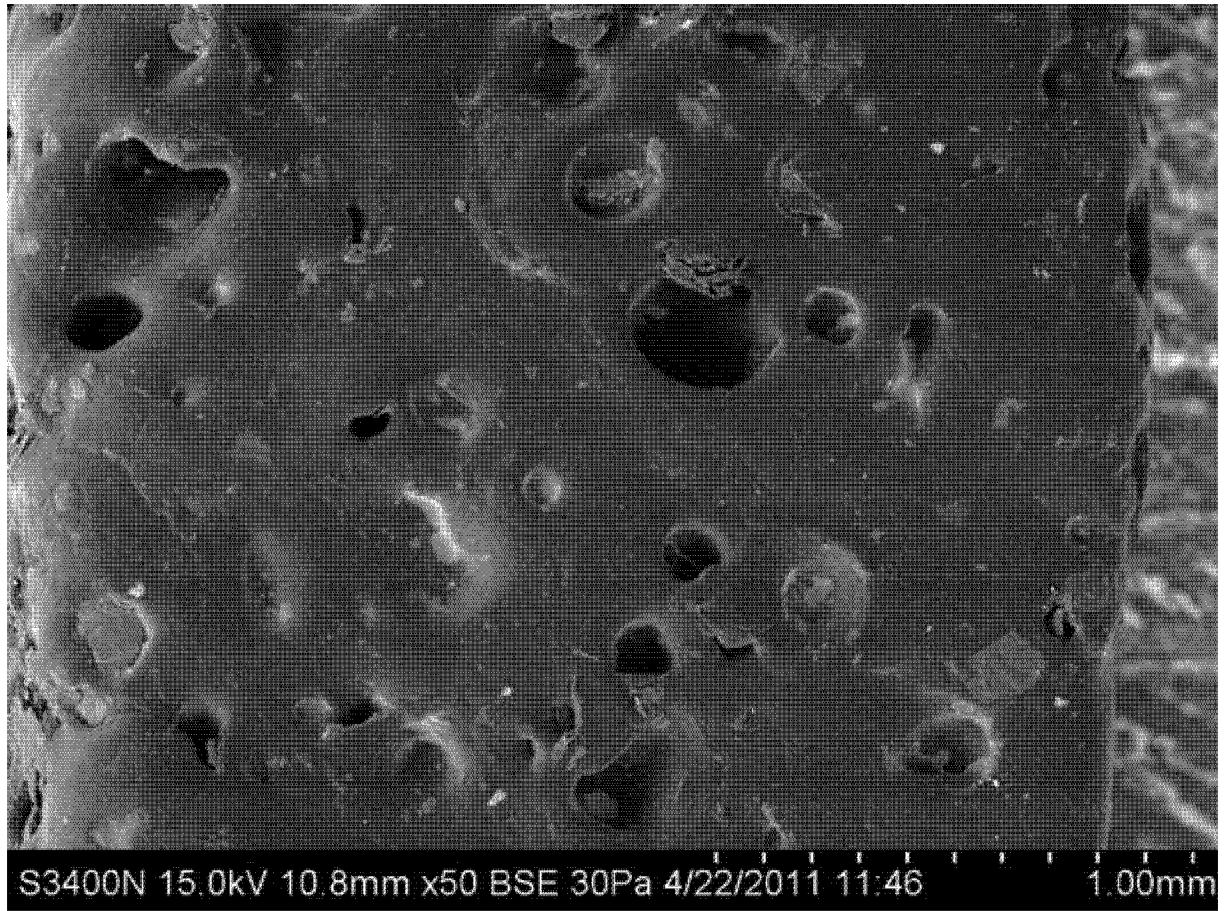


图 5