



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108972413 A

(43)申请公布日 2018. 12. 11

(21)申请号 201811028700.6

(22)申请日 2018.08.31

(71)申请人 力信(江苏)能源科技有限责任公司

地址 212132 江苏省镇江市新区大港大山
路2号

(72)发明人 全家岸 程君 王玉虎 陈静
孙文坡 朱业

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

B25B 11/00(2006.01)

G01N 25/00(2006.01)

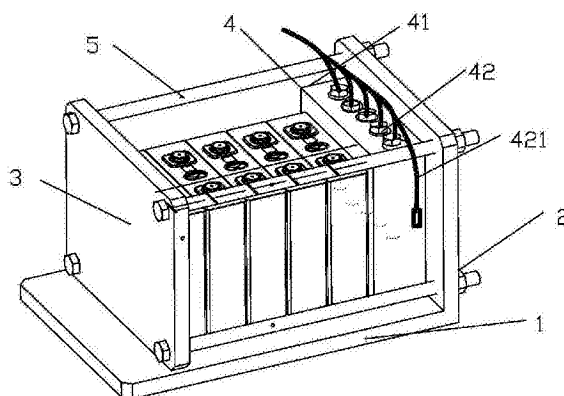
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

热蔓延测试夹具及热蔓延测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种热蔓延测试夹具,该夹具包括底板、侧板、固定板、加热部件以及安装部件,所述侧板固定在所述底板的一端,所述固定板与侧板通过安装部件固定安装在所述底板上,所述固定板与所述侧板平行,所述加热部件靠近侧板的一侧放置。经过实验本发明所述的热蔓延测试夹具可以快速有效评估方形铝壳电池的在热蔓延传导过程中电池的安全性,通过测试情况了解方形铝壳电池的是否满足安全性要求,避免了单颗电池短路起火时,热量蔓延造成电池组内的其他电池起火、爆炸的现象。



1. 一种热蔓延测试夹具,其特征在于,该夹具包括底板(1)、侧板(2)、固定板(3)、加热部件(4)以及安装部件(5),所述侧板(2)固定在所述底板(1)的一端,所述固定板(3)与侧板(2)通过安装部件(5)固定安装在所述底板(1)上,所述固定板(3)与所述侧板(2)平行,所述加热部件(4)靠近侧板(2)的一侧放置。

2. 根据权利要求1所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述加热部件(4)包括热蔓延金属板(41)、加热管(42),所述热蔓延金属板(41)上预留可放置加热管(42)的若干加热管圆孔(43)。

3. 根据权利要求2所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述热蔓延金属板(41)优选铜板。

4. 根据权利要求2所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述加热管圆孔(43)的个数为3~5个。

5. 根据权利要求2所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述加热管(42)上有连接温度控制器的加热管连接线(421)。

6. 根据权利要求1所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述固定板(3)与侧板(2)之间的安装距离可调整。

7. 根据权利要求1所述的热蔓延测试夹具,其特征在于,所述安装部件(5)为螺丝。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的热蔓延测试夹具进行热蔓延测试的方法,其特征在于,包括:

步骤1、将若干个电池放置在准备完毕的热蔓延测试夹具中,接通电源;

步骤2、设定加热参数,温度的加热速率设定为 v ,上限温度为 t ,以 v 的加热速率进行加热,保持时间 T ,观察测试结果,记录数据;

步骤3、当靠近所述热蔓延金属板(41)的第一个电池防爆阀喷开,冒烟,记录此时的温度 t_1 、对应的时长 T_1 以及加热速率 v_1 ;

步骤4、当所述热蔓延金属板(41)温度达到上限温度 t ,继续静置到时间 T_2 ,记录此时的加热速率 v_2 ;

步骤5、静置到时间 T_3 ,加热速率无变化,停止测试。

9. 根据权利要求8所述的热蔓延测试方法,其特征在于,所述步骤(2)中,加热速率设定为 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,上限温度设置为 250°C 。

10. 根据权利要求8所述的热蔓延测试方法,其特征在于,所述步骤(1)中,放置电池的个数为3~5个。

热蔓延测试夹具及热蔓延测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试夹具及测试方法,具体涉及一种动力电池热蔓延测试夹具及热蔓延测试方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池作为一种绿色、环保、高能量的二次电池,具有容量高、安全性好、循环寿命长等优点被广泛应用于电子通讯、储能、交通及航空领域。

[0003] 锂离子动力电池近几年呈现迅速发展的趋势,同时也出现了一些不容忽视的安全问题,尤其是近年来电动汽车在行驶过程中出现起火燃烧的报道屡见不鲜。正常情况下,虽然能够通过强大的电池管理系统(BMS)对电池进行监测、管理控制,但在实际应用过程中,由于工况的复杂性、人为因素、不可抗拒因素等,难免会出现各种突发现象,如电池被挤压、碰撞、尖锐物穿刺等意外情况,从而造成个别电池短路起火。因此,人们对电池的热蔓延安全性能提出了越来越高的要求,动力电池需要满足电池组内的单颗电池短路起火时,热量蔓延不会造成电池组内的其他电池起火、爆炸,进而引起大范围的热失控导致严重的起火燃烧、爆炸事件。

发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术的不足,本发明提供一种热蔓延测试夹具及热蔓延测试方法,解决了测试电池组内热蔓延安全性能难和只能测试一个电池,精准性差和效率低的问题。

[0005] 技术方案:一方面,本发明提供热蔓延测试夹具,该夹具包括底板、侧板、固定板、加热部件以及安装部件,所述侧板固定在所述底板的一端,所述固定板与侧板通过安装部件固定安装在所述底板上,所述固定板与所述侧板平行,所述加热部件靠近侧板的一侧放置。

[0006] 进一步的,所述加热部件包括热蔓延金属板、加热管,所述热蔓延金属板上预留可放置加热管的若干加热管圆孔。

[0007] 进一步的,所述热蔓延金属板优选铜板。

[0008] 进一步的,所述加热管圆孔的预留个数为3~5个。

[0009] 进一步的,所述加热管上有连接温度控制器的加热管连接线。

[0010] 进一步的,所述固定板与侧板通过安装部件距离可调整的安装固定,所述安装部件为螺丝。

[0011] 另一方面,本发明还提供一种热蔓延测试方法,包括:

[0012] 步骤1、把若干个电池放置在底板上,使用固定板把电池与热蔓延金属板贴紧固定;

[0013] 步骤2、将加热管放入加热管圆孔中,接通电源;

[0014] 步骤3、设定加热参数,温度的加热速率设定为 v ,上限温度为 t ,以 v 的加热速率进

行加热,保持时间 T ,观察测试结果,记录数据;

[0015] 步骤4、当靠近所述热蔓延金属板的第一个电池防爆阀喷开,冒烟,记录此时的温度 t_1 、对应的时长 T_1 以及加热速率 v_1 ;

[0016] 步骤5、当所述热蔓延金属板温度达到上限温度 t ,继续静置到时间 T_2 ,记录此时的加热速率 v_2 ;

[0017] 步骤6、静置到时间 T_3 ,加热速率无变化,停止测试。

[0018] 进一步的,所述步骤(2)中,加热速率设定为 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,上限温度设置为 250°C 。

[0019] 进一步的,所述步骤(1)中,放置电池的个数为3~5个。

[0020] 有益效果:经过实验本发明所述的热蔓延测试夹具可以快速有效评估方形铝壳电池的在热蔓延传导过程中电池的安全性,通过测试情况了解方形铝壳电池的是否满足安全性要求,避免了单颗电池短路起火时,热量蔓延造成电池组内的其他电池起火、爆炸的现象,并且本发明所述的热蔓延测试夹具可以同时针对多个电池进行测试,效率更高更加精准。

附图说明

[0021] 图1是本发明所述的测试夹具的结构示意图;

[0022] 图2为本发明所述的加热管结构示意图;

[0023] 图3是本发明所述的测试夹具的俯视图;

[0024] 图4是本发明所述的测试方法流程图;

[0025] 图5是本发明实验1所述的温度随时间变化曲线图;

[0026] 图6是本发明实验2所述的温度随时间变化曲线图。

[0027] 图中包括:底板1,侧板2,固定板3,加热部件4,热蔓延金属板41,加热管42,加热管连接线421,加热管圆孔43,安装部件5。

具体实施方式

[0028] 首先本发明提供一种热蔓延测试夹具,如图1和3所示,该夹具材质可选碳素结构钢Q235钢,热蔓延测试夹具的底板和侧板固定,也可直接采用一直角板作为夹具的侧板和底板,固定板可拆卸的安装在底板上,当需要使用时,安装部件穿过固定板上四角的通孔,贯穿到侧板对应的通孔内,并将两者进行平行固定,且通过调整安装部件可以调整固定板和侧板之间的距离,使之满足装入不同数量电芯的要求,优选3-5个电芯,安装部件可优先为螺丝,也可使用可调节长度的横杆,穿过两板,两端采用螺帽进行紧固。根据电芯数量调节固定板和侧板之间的距离。

[0029] 如图2所示,加热部件的热蔓延金属板首先靠近侧板一侧放置,另一侧放置用于评估的多个电芯,金属板上预留可以放置加热管的若干加热管圆孔,圆孔个数可设置为3-5个,加热管放入圆孔中,加热管上有加热管连接线,多个加热管连接通过温度探头连接温度控制器A。热蔓延金属板优选铜板。

[0030] 其次,本发明还提供一种热蔓延测试方法,如图4所示,包括:

[0031] 步骤1、把若干个电池放置在底板上,放置电池的个数为3~5个,使用固定板把电池与热蔓延金属板贴紧固定;

[0032] 步骤2、将加热管放入加热管圆孔中,接通电源;

[0033] 步骤3、设定加热参数,温度的加热速率设定为 v ,上限温度为 t ,以 v 的加热速率进行加热,保持时间 T ,观察测试结果,记录数据,优选的,加热速率设定为 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,上限温度设置为 250°C ;

[0034] 步骤4、当靠近所述热蔓延金属板的第一个电池防爆阀喷开,冒烟,记录此时的温度 t_1 、对应的时长 T_1 以及加热速率 v_1 ;

[0035] 步骤5、当所述热蔓延金属板温度达到上限温度 t ,继续静置到时间 T_2 ,记录此时的加热速率 v_2 ;

[0036] 步骤6、静置到时间 T_3 ,加热速率无变化,停止测试。

[0037] 现有技术中只能单一模拟测试,准确性没那么高,与实际的模组有一定差异,而本发明可以测试多个电池的,与实际应用情况更接近,精准性更高。

[0038] 测试1

[0039] 使用EFP2714893 25Ah方形铝壳电池进行热蔓延测试:调整固定板和侧板之间的距离,并固定。把5个EFP2714893 25Ah方形铝壳电池放到热蔓延夹具上;使用紧固板把电池与热蔓延铜板贴紧固定,上好螺丝;把加热管放入热蔓延铜板的圆孔里,接通电源;设定加热参数,以 $v=5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的加热速率进行加热,上限温度设定 $t=250^{\circ}\text{C}$,保持30min;观察测试结果,记录数据,如下表1和图5所示;图5中,横坐标代表时间,纵坐标为温度,当铜板温度达到 $t_1=235^{\circ}\text{C}$ 时,时间为 $T_1=42.5\text{min}$,靠近铜板的第一个电芯防爆阀喷开,冒烟;当60min铜板温度维持在 $t=250^{\circ}\text{C}$ 时,靠近铜板第二个电芯防爆阀喷开,冒烟;等到实验结束时间为 T_3 ,剩余3个电芯无明显变化。

[0040] 表1、实验过程温度数据表

[0041]

加热时间时间 (min)	铜板表面温度 ($^{\circ}\text{C}$)	实际升温速率 ($^{\circ}\text{C}/\text{min}$)
0	25.00	5.00
2	34.92	4.96
5	49.86	4.98
10	74.36	4.90
20	124.25	4.99
30	173.75	4.95
40	222.87	4.91
42.5	235.17	4.92
45	256.45	8.51
50	253.00	-0.69
60	250.21	/
63	257.80	/
70	252.77	/
80	250.19	/
90	224.36	/

[0042] 通过模拟验证,EFP2714893 25Ah的模组电池,当其中一个电池因短路发热时,热

蔓延到相邻电池上,相邻电池防爆阀喷开,但电池不会发生起火、爆炸现象。

[0043] 测试2

[0044] 使用EFP54175200 178Ah方形铝壳电池进行热蔓延测试:调整固定板和侧板之间的距离并固定,把3个EFP54175200 178Ah方形铝壳电池放到热蔓延夹具上;使用紧固板把电池与热蔓延铜板贴紧固定,上好螺丝;把加热管放入热蔓延铜板的圆孔里,接通电源;设定加热参数,以5℃/min的加热速率进行加热,上限温度设定250℃,保持30min;观察测试结果,记录数据,如图表2和图6所示;图6中横坐标代表时间,纵坐标为温度,当铜板温度达到229℃时,时间为41min,靠近铜板的第一个电芯防爆阀喷开,冒烟;等到实验结束,剩余2个电芯无明显变化。

[0045] 表2、实验过程温度数据表

[0046]

加热时间时间 (min)	铜板表面温度 (℃)	实际升温速率 (℃/min)
0	25.00	5.00
2	34.99	4.99
5	50.02	5.01
10	74.75	4.98
20	124.65	4.99
30	174.34	4.98
40	223.90	4.99
41	229.08	5.00
45	264.41	8.89
50	256.81	-1.52
60	251.50	/
70	250.70	/
80	250.32	/
90	226.14	/

[0047] 通过模拟测试验证,EFP54175200 178Ah的模组电池,当其中一个电池因短路发热时,热蔓延到相邻电池上,相邻电池不会发生起火、爆炸现象。因此,本发明所述的热蔓延测试夹具及测试方法可以快速有效评估方形铝壳电池的在热蔓延传导过程中电池的安全性,通过测试情况了解方形铝壳电池的是否满足安全性要求,避免了单颗电池短路起火时,热量蔓延造成电池组内的其他电池起火、爆炸的现象。

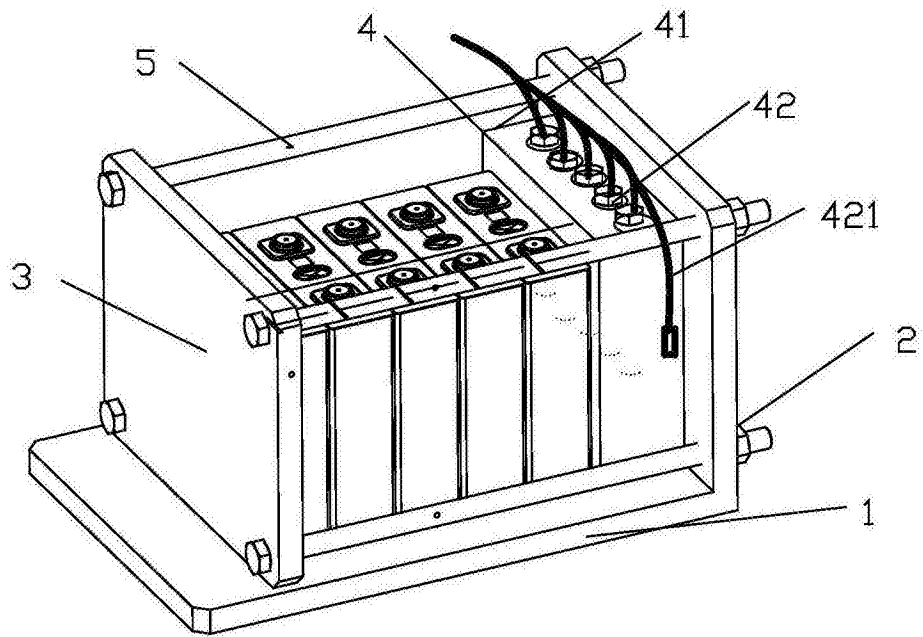


图1

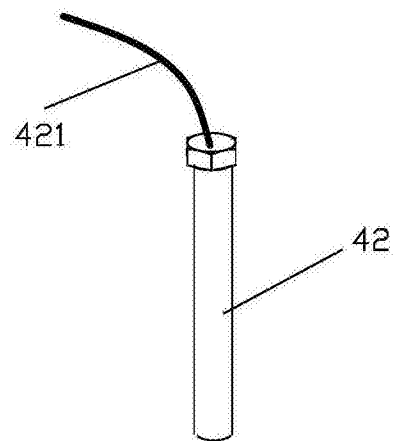


图2

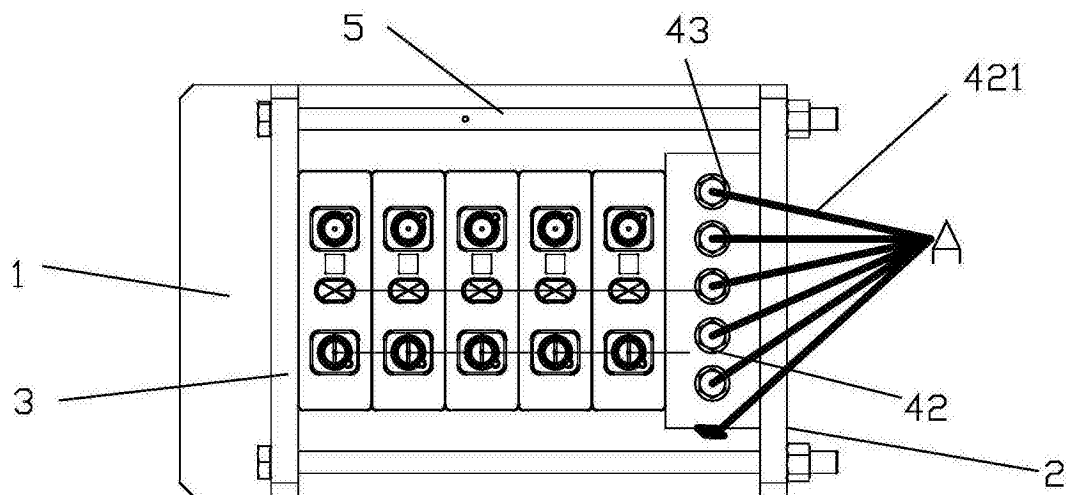


图3

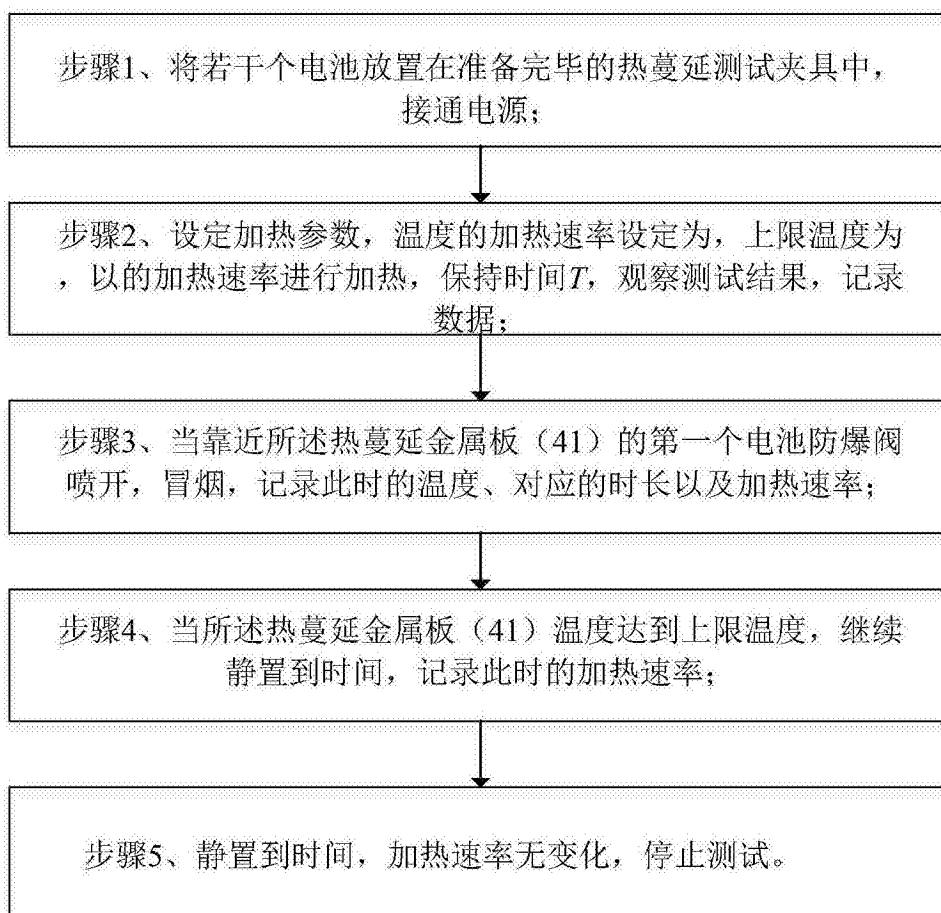


图4

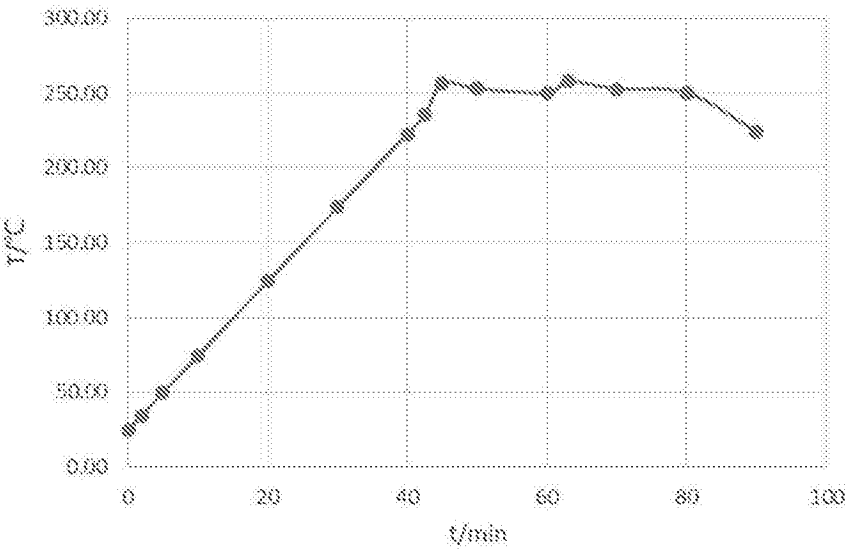


图5

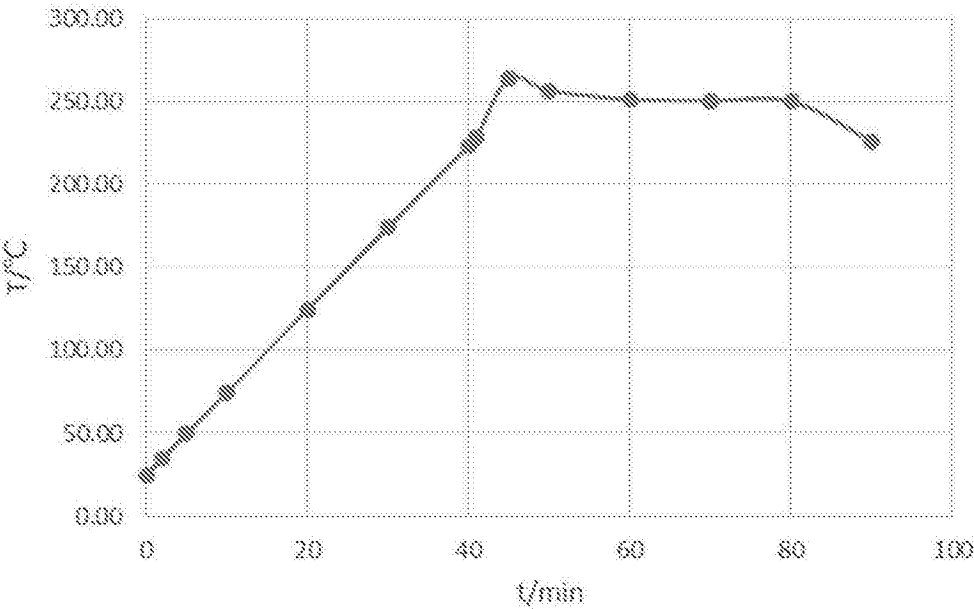


图6