



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107022163 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201710440684.0

(22)申请日 2017.06.13

(71)申请人 浙江理工大学

地址 310000 浙江省杭州市经济技术开发区白杨街道2号大街928号

(72)发明人 王新平 杨丽娜 周娴婧

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 刘奇

(51)Int.Cl.

C08L 29/04(2006.01)

C08L 29/14(2006.01)

C08L 5/00(2006.01)

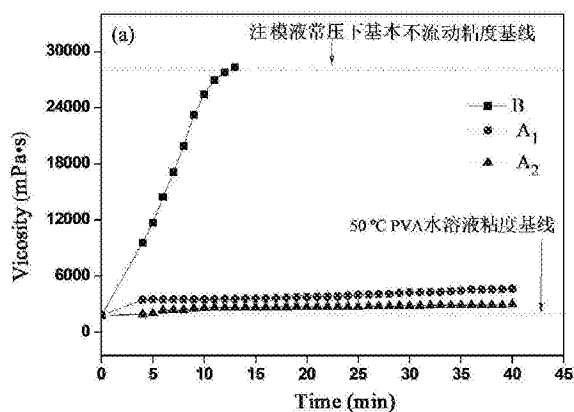
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种聚乙烯醇胶棉及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种聚乙烯醇胶棉的制备方法:将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。本发明提供的方法能够有效的控制注模液粘度的增速,保证其在注模过程中处于流动状态,从而实现放大生产,45倍放大可以100%注模;同时所制得新产品的性能及表观形貌与以淀粉为成孔剂的PVA胶棉相当,能够基本满足生产需求。



1. 一种聚乙烯醇胶棉的制备方法,包含如下步骤:
 - (1) 将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;
 - (2) 将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;
 - (3) 将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;
 - (4) 将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;
 - (5) 将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;
 - (6) 将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述增稠剂为黄原胶、羧甲基纤维素钠、海藻酸钠、聚丙烯酰胺和聚丙烯酸中的一种或几种。
3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述表面活性剂为十二烷基硫酸钠、曲拉通x-100、吐温-80、辛烷基苯酚聚氧乙烯醚-10和司盘80中的一种或几种。
4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述催化剂为盐酸、草酸、硫酸、硝酸和氯化铵中的一种或几种。
5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述固化剂为甲醛和/或醇缩醛。
6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述醇缩醛为二甲醇缩甲醛、二乙醇缩甲醛、二丙醇缩甲醛和二丁醇缩甲醛中的一种或几种。
7. 根据权利要求1~6任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述聚乙烯醇、水、增稠剂、表面活性剂、催化剂和固化剂的质量比为(10~14):(65~75):(0.2~0.6):(0.2~0.6):(3.6~8):(9.1~20)。
8. 根据权利要求1~6任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述步骤(1)中混合的温度为85~95℃;
 - 步骤(2)中混合的温度为75~80℃;
 - 步骤(3)中混合的温度为52~55℃;
 - 步骤(4)中混合的温度为50~52℃;
 - 步骤(5)中混合的温度为48~52℃。
9. 根据权利要求1~6任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述固化成型的温度为55~75℃。
10. 权利要求1~9任意一项所述的制备方法得到的聚乙烯醇胶棉。

一种聚乙烯醇胶棉及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及聚乙烯醇胶棉技术领域,尤其涉及一种聚乙烯醇胶棉及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚乙烯醇(PVA)胶棉是由聚乙烯醇与甲醛在酸性条件下经发泡制备出的一种海绵制品,被广泛用于家用保洁市场。目前工业化生产的PVA胶棉多采用淀粉作为成孔剂,但是淀粉的使用会导致成本提高、耗水量大、水体富营养化及PVA胶棉发霉等问题。

[0003] 行业内针对上述问题提出了无淀粉PVA胶棉的制备。目前报道的无淀粉PVA胶棉制备通常需要较高的PVA溶液浓度以保住气泡,但是高浓度PVA溶液易导致缩醛速率增快,从而使反应体系粘度快速增大,短时间内转变成凝胶态,常压下难以流动,不能成型加工和放大生产。如在学位论文:无淀粉PVA胶棉的发泡技术研究(李俊燕,浙江理工大学,2015-3)和中国专利CN106349617A中,采用甲醛作为固化剂和盐酸作为催化剂制备无淀粉PVA胶棉,制备过程中PVA胶棉注模液粘度增加过快。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种聚乙烯醇胶棉及其制备方法,本发明提供的制备方法能够放大生产。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种聚乙烯醇胶棉的制备方法,包含如下步骤:

[0007] (1) 将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;

[0008] (2) 将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;

[0009] (3) 将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;

[0010] (4) 将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;

[0011] (5) 将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;

[0012] (6) 将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。

[0013] 优选的,所述增稠剂为黄原胶、羧甲基纤维素钠、海藻酸钠、聚丙烯酰胺和聚丙烯酸中的一种或几种。

[0014] 优选的,所述表面活性剂为十二烷基硫酸钠、曲拉通x-100、吐温-80、辛烷基苯酚聚氧乙烯醚-10和司盘80中的一种或几种。

[0015] 优选的,所述催化剂为盐酸、草酸、硫酸、硝酸和氯化铵中的一种或几种。

[0016] 优选的,所述固化剂为甲醛和/或醇缩醛。

[0017] 优选的,所述醇缩醛为二甲醇缩甲醛、二乙醇缩甲醛、二丙醇缩甲醛和二丁醇缩甲醛中的一种或几种。

[0018] 优选的,所述聚乙烯醇、水、增稠剂、表面活性剂、催化剂和固化剂的质量比为(10~14):(65~75):(0.2~0.6):(0.2~0.6):(3.6~8):(9.1~20)。

[0019] 优选的,所述步骤(1)中混合的温度为85~95℃;

- [0020] 步骤(2)中混合的温度为75~80℃；
- [0021] 步骤(3)中混合的温度为52~55℃；
- [0022] 步骤(4)中混合的温度为50~52℃；
- [0023] 步骤(5)中混合的温度为48~52℃。
- [0024] 优选的,所述固化成型的温度为55~75℃。
- [0025] 本发明还提供了上述技术方案任意一项所述的制备方法得到的聚乙烯醇胶棉。
- [0026] 本发明提供了一种聚乙烯醇胶棉的制备方法:将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。本发明提供的方法能够有效的控制注模液粘度的增速,保证其在注模过程中处于流动状态,从而实现放大生产,45倍放大可以100%注模;同时所制得新产品的性能及表观形貌与以淀粉为成孔剂的PVA胶棉相当,能够基本满足生产需求。

附图说明

- [0027] 图1为实施例1注模液在50℃下粘度变化曲线;
- [0028] 图2为实施例1注模液在55℃下粘度变化曲线;
- [0029] 图3为实施例1注模液在60℃下粘度变化曲线;
- [0030] 图4为实施例2注模液在50℃下粘度变化曲线;
- [0031] 图5为实施例2注模液在55℃下粘度变化曲线;
- [0032] 图6为实施例2注模液在60℃下粘度变化曲线;
- [0033] 图7为PVA胶棉I的表观形貌;
- [0034] 图8为PVA胶棉II的表观形貌;
- [0035] 图9为PVA胶棉II放大生产45倍生产实况;
- [0036] 图10为PVA胶棉I-45的表观形貌;
- [0037] 图11为PVA胶棉II-45的表观形貌。

具体实施方式

- [0038] 本发明提供了一种聚乙烯醇胶棉的制备方法,包含如下步骤:
- [0039] (1) 将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;
- [0040] (2) 将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;
- [0041] (3) 将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;
- [0042] (4) 将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;
- [0043] (5) 将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;
- [0044] (6) 将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。
- [0045] 本发明将聚乙烯醇(PVA)和水混合,得到聚乙烯醇水溶液。在本发明中,由于水是PVA的良溶剂,水溶剂使PVA完全溶解,PVA分子链处于完全伸展状态,分子链上的羟基全部裸露出来,此时再将PVA溶液与其他物质进行混合,会加速其反应且使反应彻底。在本发明中,所述聚乙烯醇和水混合的温度优选为85~95℃,更优选为88~92℃,最优选为90℃;混

合的时间优选为1~5h,更优选为1.5~2h。在本发明中,所述聚乙烯醇和水的混合优选在搅拌条件下进行,所述搅拌的速率优选为800~1000r/min,更优选为850~950r/min,最优选为900r/min。

[0046] 得到所述聚乙烯醇水溶液后,本发明将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系。在本发明中,所述增稠剂优选为黄原胶、羧甲基纤维素钠、海藻酸钠、聚丙烯酰胺和聚丙烯酸中的一种或几种。在本发明中,所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合的温度优选为75~80℃,更优选为78~80℃,最优选为80℃;混合的时间优选为8~12min,更优选为10~11min。在本发明中,所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂的混合优选在搅拌条件下进行,所述搅拌的速率优选为800~1000r/min,更优选为850~950r/min,最优选为900r/min。

[0047] 得到增稠剂体系后,本发明将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系。在本发明中,所述表面活性剂优选为十二烷基硫酸钠、曲拉通x-100、吐温-80、辛烷基苯酚聚氧乙烯醚-10(OP-10)和司盘80(Span-80)中的一种或几种。在本发明中,所述增稠剂体系和表面活性剂混合的温度优选为52~55℃,更优选为53~54℃;混合的时间优选为2~3min。在本发明中,所述增稠剂体系和表面活性剂的混合优选在搅拌条件下进行,所述搅拌的速率优选为800~1000r/min,更优选为850~950r/min,最优选为900r/min。

[0048] 本发明将聚乙烯醇水溶液先与增稠剂混合,能够保证体系有足够的粘度,再加入表面活性剂,使PVA溶液更好的充分发泡。若增稠剂和表面活性剂加入顺序相反,则会导致PVA溶液粘度较低,无法固定气泡,不能充分发泡。

[0049] 本发明优选在将所述增稠剂体系和表面活性剂混合后,继续对得到的混合物进行搅拌发泡。在本发明中,所述搅拌发泡的温度优选为52~54℃,更优选为53℃;所述搅拌发泡的时间优选为12~15min,更优选为13~14min;所述搅拌发泡的搅拌速率优选为1700~2000r/min,更优选为1800~1900r/min。

[0050] 得到表面活性剂体系后,本发明将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系。在本发明中,所述催化剂优选为盐酸、草酸、硫酸、硝酸和氯化铵中的一种或几种。在本发明中,所述表面活性剂体系和催化剂混合的温度优选为50~52℃,更优选为51℃;混合的时间优选为2~3min。在本发明中,所述表面活性剂体系和催化剂的混合优选在搅拌条件下进行,所述搅拌的速率优选为800~1000r/min,更优选为850~950r/min,最优选为900r/min。本发明对所述盐酸、草酸、硫酸和硝酸的浓度没有任何的特殊要求,采用本领域技术人员所常用的胶棉领域中催化剂用酸的浓度即可。

[0051] 得到所述催化剂体系后,本发明将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液。在本发明中,所述固化剂优选为甲醛和/或醇缩醛;所述醇缩醛为二甲醇缩甲醛、二乙醇缩甲醛、二丙醇缩甲醛和二丁醇缩甲醛中的一种或几种。在本发明具体实施例中,所述甲醛优选以甲醛溶液的形式进行添加,所述甲醛溶液的浓度优选为35~40wt%,更优选为37wt%。在本发明中,所述甲醛的添加量以甲醛溶液计。本发明对所述醇缩醛的来源没有任何的特殊要求,既可以选择本领域技术人员所熟知的市售的醇缩醛产品,也可以采用本领域技术人员所熟知的醇缩醛的制备方法进行制备。在本发明中,采用本领域技术人员所熟知的醇缩醛的制备方法制备得到的为醇缩醛混合液。在本发明中,所述醇缩醛混合液优选为通过不同摩尔比的小分子醇和甲醛在30~60℃缩醛化反应2h制备得到。在本发明中,醇醛摩尔比优选为(0.5~2):1。在本发明中,所述醇缩醛混合液中优选包含未反应的小分子醇、甲醛、

催化剂盐酸以及缩醛反应生成的醇缩醛和水。例如,二甲醇缩甲醛混合液是指未反应的甲醇、甲醛、催化剂盐酸以及反应产物二甲醇缩甲醛和缩醛反应生成的水构成的混合液。在本发明中,所述醇缩醛混合液中醇缩醛占注模液的浓度优选为0.3~1.3mol/L,更优选为0.5~1mol/L。在本发明中,当所述醇缩醛以醇缩醛混合液的形式添加时,添加量以混合液的量为基准。

[0052] 在本发明中,所述催化剂体系和固化剂混合的温度优选为48~52℃,更优选为49~51℃;混合的时间优选为1~2min。在本发明中,所述催化剂体系和固化剂的混合优选在搅拌条件下进行,所述搅拌的速率优选为1500~1800r/min,更优选为1600~1700r/min。

[0053] 在本发明中,所述聚乙烯醇、水、增稠剂、表面活性剂、催化剂和固化剂的质量比优选为(10~14):(65~75):(0.2~0.6):(0.2~0.6):(3.6~8):(9.1~20),更优选为(11~13):(68~73):(0.3~0.4):(0.3~0.4):(5~6):(12~18)。

[0054] 在本发明中,当所述催化剂为盐酸,所述固化剂为醇缩醛时(记为方案一),所述聚乙烯醇、水、增稠剂、表面活性剂、催化剂和固化剂的质量比优选为(10~14):(65~75):(0.2~0.5):(0.3~0.6):(6~8):(10~20),更优选为(11~13):(68~73):(0.3~0.4):(0.4~0.5):(6.5~7):(12~18)。

[0055] 在本发明中,当所述催化剂为草酸,所述固化剂为甲醛时(记为方案二),所述聚乙烯醇、水、增稠剂、表面活性剂、催化剂和固化剂的质量比优选为(10~14):(72~75):(0.4~0.6):(0.2~0.5):(3.6~4.6):(9.1~9.4),更优选为(11~13):(73~74):(0.45~0.55):(0.3~0.4):(4~4.2):(9.2~9.3)。

[0056] 得到所述注模液后,本发明将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。本发明对所述浇注的实施方式没有任何的特殊要求,采用本领域技术人员所熟知的胶棉的浇注技术进行即可。

[0057] 在本发明中,所述固化成型优选为蒸汽烘箱固化;所述固化成型的温度优选为55~75℃,更优选为60~70℃;固化成型的时间优选为7~35h,更优选为9~33h。

[0058] 在本发明中,上述方案一固化成型的温度优选为65~75℃,更优选为68~73℃;固化成型的时间优选为7~14h,更优选为9~12h。

[0059] 在本发明中,上述方案二固化成型的温度优选为55~70℃,更优选为60~65℃;固化成型的时间优选为25~35h,更优选为28~33h。

[0060] 本发明还提供了上述技术方案任意一项所述的制备方法得到的聚乙烯醇胶棉。

[0061] 下面结合实施例对本发明提供的聚乙烯醇胶棉及其制备方法进行详细的说明,但是不能把它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0062] 实施例1

[0063] (1) 称取65gPVA和400g水于1000mL三口烧瓶中,水浴加热至95℃,充分搅拌溶解1.5h,制得PVA溶液;

[0064] (2) 将步骤(1)得到的PVA水溶液冷却至80℃,加入增稠剂黄原胶2.2g、溶解时间10min,表面活性剂十二烷基硫酸钠加入温度为55℃、溶解时间2min,搅拌发泡的时间为15min,搅拌速率2000r/min,使PVA溶液充分发泡;

[0065] (3) 将42g质量浓度为31wt%的盐酸在52℃加入步骤(2)得到的发泡后的PVA溶液中,搅拌约5min;52℃下加入固化剂甲醛53g,搅拌时间为2min,制得无淀粉PVA胶棉注模液,

记为B。

[0066] (4) 将42g质量浓度为31wt%的盐酸在52℃加入步骤(2)得到的发泡后的PVA溶液中,搅拌约5min;52℃下加入二甲醇缩甲醛混合液,搅拌时间为2min,制得无淀粉PVA胶棉注模液,记为A₁;

[0067] 或者加入二乙醇缩甲醛混合液,搅拌时间为2min,制得无淀粉PVA胶棉注模液,记为A₂。

[0068] 其中,二甲醇缩甲醛混合液由摩尔比n(CH₃OH):n(CH₂O)=2:1的甲醇与甲醛在盐酸催化下30℃缩醛反应2h制备得到,其中甲醛用量为53g;

[0069] 二乙醇缩甲醛混合液制备是由摩尔比n(EtOH):n(CH₂O)=2:1的乙醇与甲醛在盐酸催化下60℃缩醛反应2h制备得到,其中甲醛用量为53g。

[0070] (5) 将步骤(3)得到的无淀粉PVA胶棉注模液B以及步骤(4)得到的无淀粉PVA胶棉注模液A₁和A₂分别取出220mL于250mL烧杯中,放置在50℃、55℃和60℃恒温水浴锅中,使用NAX-1型旋转式粘度计实时测量注模液粘度随时间变化关系。

[0071] 按照步骤(5)得出图1~3所示结果,其中,图1为实施例1注模液在50℃下粘度变化曲线,图2为实施例1注模液在55℃下粘度变化曲线,图3为实施例1注模液在60℃下粘度变化曲线。由图1~3可知,随着无淀粉PVA胶棉注模液恒温放置时间的延长,其粘度增大;步骤(3)中用甲醛直接投料的原无淀粉PVA胶棉注模液B粘度随时间增加速率明显快于步骤(4)中无淀粉PVA胶棉注模液A₁和A₂,这说明小分子醇缩醛混合液代替甲醛后,通过水解缓慢释放甲醛,控制注模液中甲醛浓度,从而减缓其缩醛反应速率,能够有效控制无淀粉PVA胶棉注模液粘度的变化。

[0072] 实施例2

[0073] 按照实施例1相同的方法,使用22.5g草酸作为催化剂代替实施例1步骤(3)中的盐酸,固化剂为甲醛,用量为53g,经混合获得无淀粉PVA胶棉注模液C,分别在50℃、55℃和60℃下进行粘度随时间的变化关系测定,如图4~6所示。其中,图4为实施例2注模液在50℃下粘度变化曲线,图5为实施例2注模液在55℃下粘度变化曲线,图6为实施例2注模液在60℃下粘度变化曲线。由图4~6可知,对比以盐酸为催化剂的原无淀粉PVA胶棉注模液B,以草酸为催化剂的注模液C粘度随时间增加缓慢,实现对注模液粘度良好的控制效果。

[0074] 实施例3

[0075] 按照实施例1步骤(1)(2)(4)的方法得到无淀粉PVA胶棉注模液A,将其放在蒸汽烘箱中72℃下固化12h,制得PVA胶棉,记为PVA胶棉I。

[0076] 按照实施例2的方法得到无淀粉PVA胶棉注模液C,将其放在蒸汽烘箱中60℃下固化33h,制得PVA胶棉,记为PVA胶棉II。

[0077] 以淀粉为成孔剂的PVA胶棉取自市售的妙洁拖把用胶棉,记为PVA胶棉III。

[0078] 对无淀粉PVA胶棉I、PVA胶棉II和以淀粉为成孔剂的PVA胶棉III的性能进行测试,结果见表1。

[0079] 表1胶棉性能测试结果数据

[0080]

配方	硬度	吸水率	软化时	干缩比	表观密	抗拉强	回弹率
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

[0081]

	(N)	(%)	间 (s)	(%)	度 (kg/m^3)	度 (MPa)	(%)
PVA胶棉I	14	1000	30	8.9	71.2	0.43	100
PVA胶棉II	12	975	140	9.7	66	0.35	100
PVA胶棉III	20	1134	23~40	7.5	76.3	0.40	100

[0082] 由表1可知,PVA胶棉I和PVA胶棉II性能相近,且具有与PVA胶棉III相当的性能。

[0083] PVA胶棉I和PVA胶棉II表观形貌分别如图7和图8所示。其中,图7为PVA胶棉I的表观形貌,图8为PVA胶棉II的表观形貌。由图7和图8可知,PVA胶棉I和PVA胶棉II外观形貌良好。

[0084] 实施例4

[0085] 由实施例3确定的PVA胶棉I进行同等条件45倍放大,能够实现100%注模,产品记为PVA胶棉I-45(固化温度72℃,固化时间12h)。

[0086] 由实施例3确定的PVA胶棉II进行同等条件45倍放大,能够实现100%注模(详见图9),产品记为PVA胶棉II-45(固化温度60℃,固化时间33h)。图9为PVA胶棉II放大生产45倍生产实况。

[0087] 表2PVA胶棉性能测试结果数据

[0088]

配方	硬度 (N)	吸水率 (%)	软化时 间 (s)	干缩比 (%)	表观密度 (kg/m^3)	抗拉强 度 (MPa)	回弹率 (%)
PVA胶棉 I-45	13.6	986	35	9.6	70.6	0.42	100
PVA胶棉 II-45	12.5	950	136	9.5	68.5	0.35	100
PVA胶棉III	20	1134	23~40	7.5	76.3	0.40	100

[0089] 由表2可知,与小试PVA胶棉各方面性能一致,且具有与PVA胶棉III相当的性能。

[0090] PVA胶棉I-45和PVA胶棉II-45表观形貌分别如图10和图11所示。其中,图10为PVA胶棉I-45的表观形貌,图11为PVA胶棉II-45的表观形貌。由图10和图11可知,PVA胶棉I-45和PVA胶棉II-45外观形貌良好。

[0091] 由以上实施例可知,本发明提供了一种聚乙烯醇胶棉的制备方法:将聚乙烯醇和水混合,得到聚乙烯醇水溶液;将所述聚乙烯醇水溶液和增稠剂混合,得到增稠剂体系;将所述增稠剂体系和表面活性剂混合,得到表面活性剂体系;将所述表面活性剂体系和催化剂混合,得到催化剂体系;将所述催化剂体系和固化剂混合,得到注模液;将所述注模液顺次进行浇注和固化成型,得到聚乙烯醇胶棉。本发明提供的方法能够有效的控制注模液粘度的增速,保证其在注模过程中处于流动状态,从而实现放大生产,45倍放大可以100%注

模;同时所制得新产品的性能及表观形貌与以淀粉为成孔剂的PVA胶棉相当,能够基本满足生产需求。

[0092] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

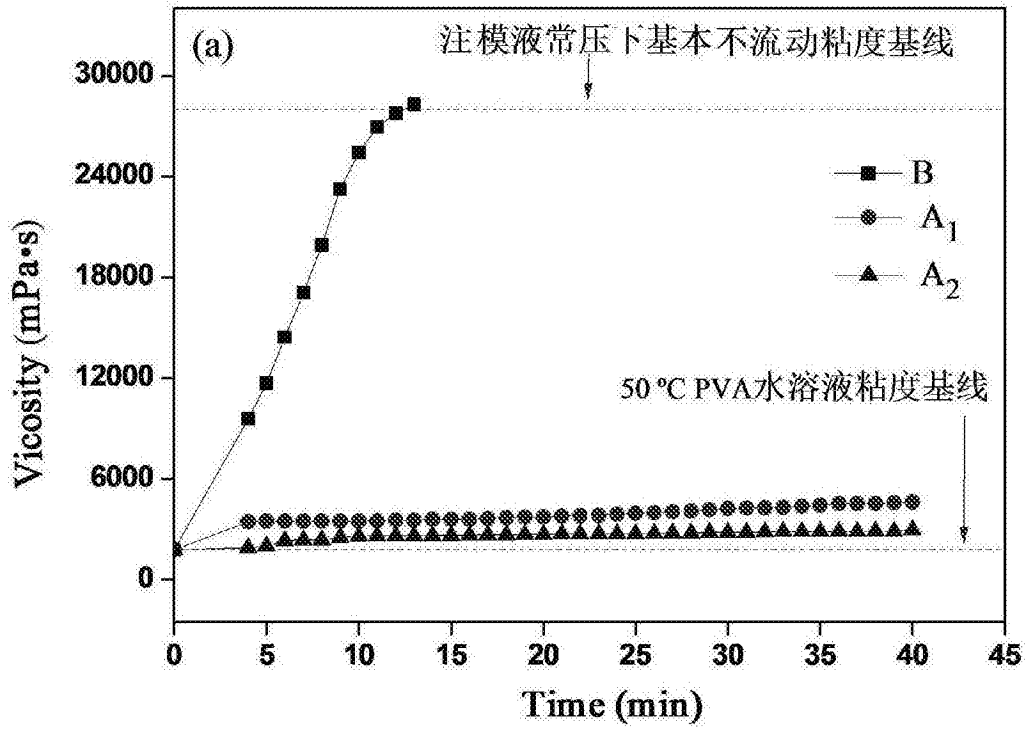


图1

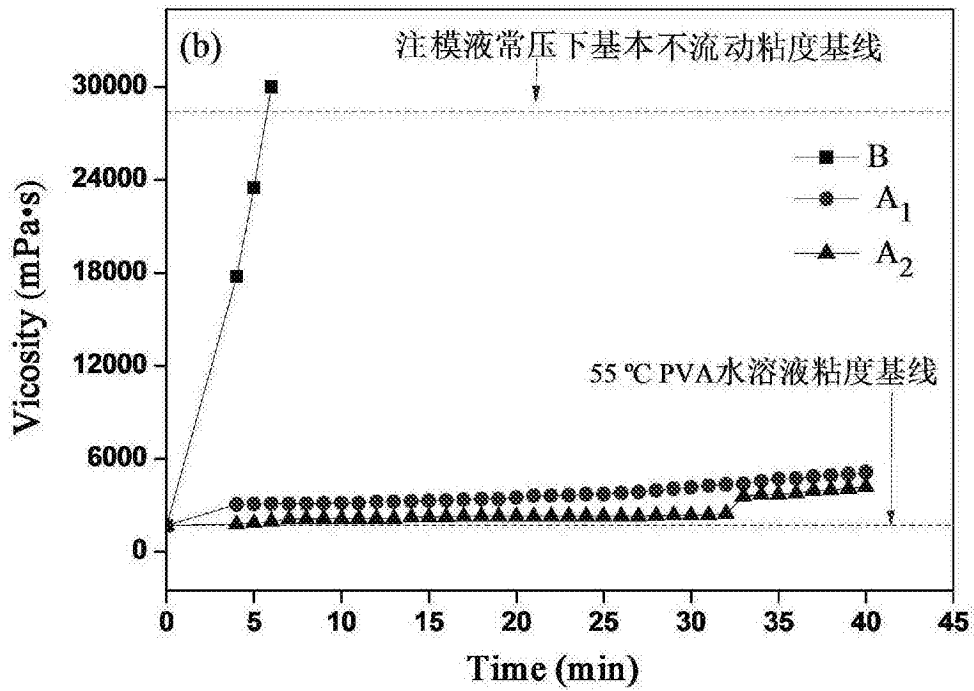


图2

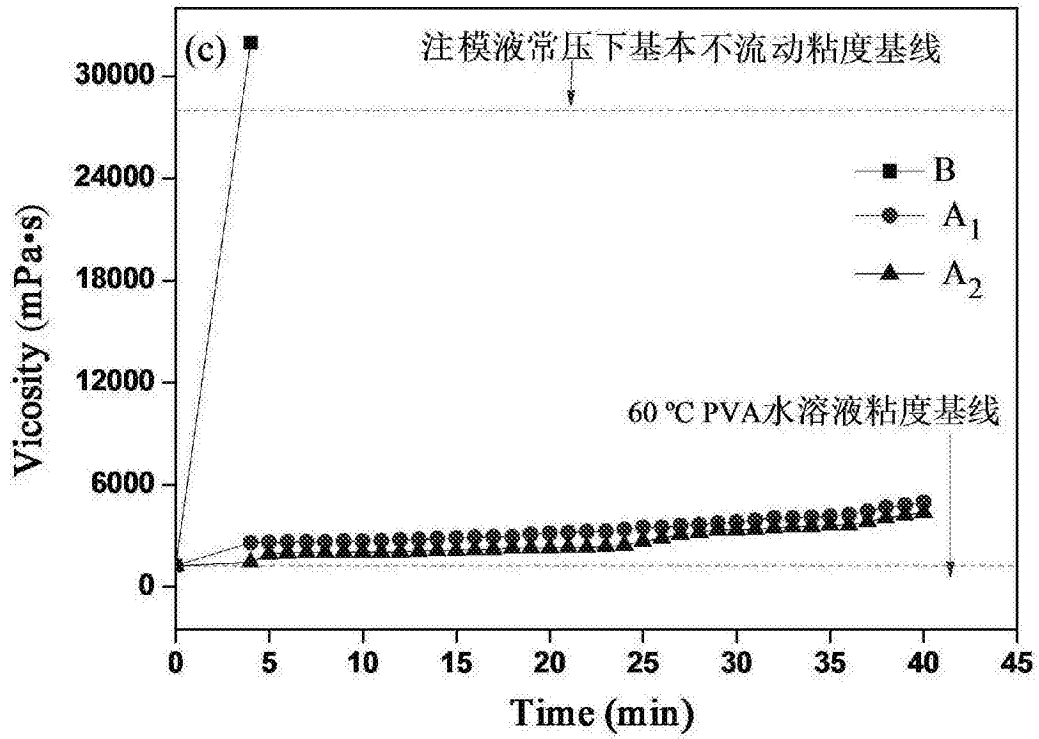


图3

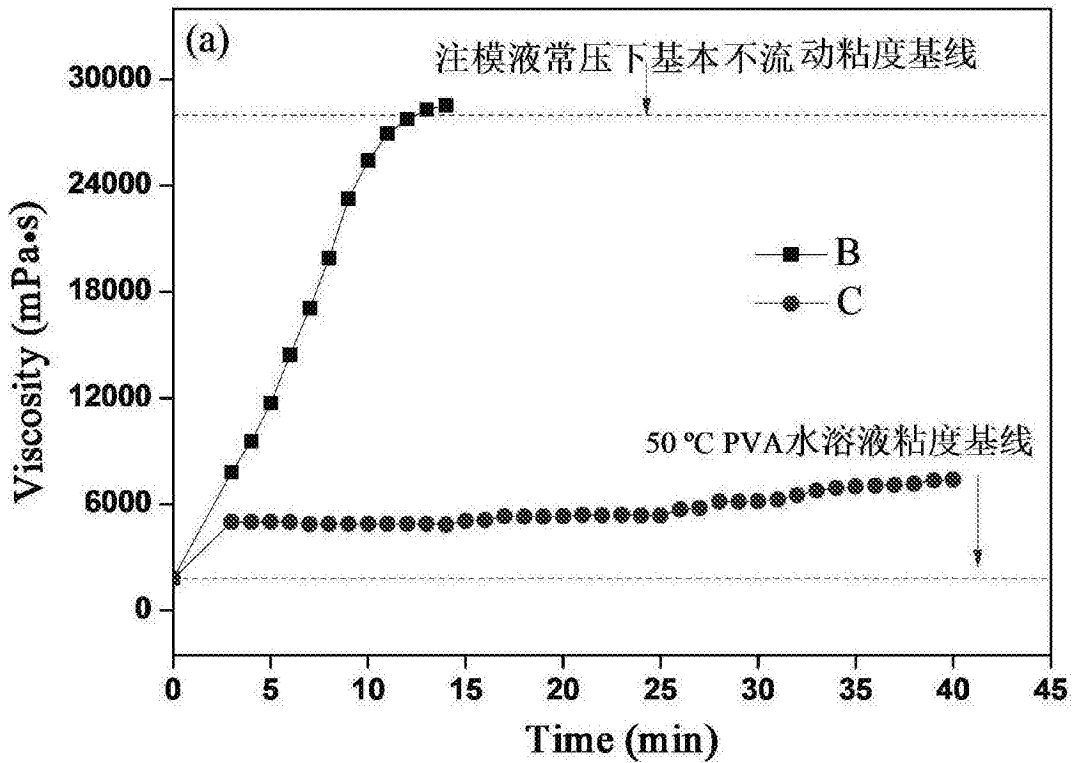


图4

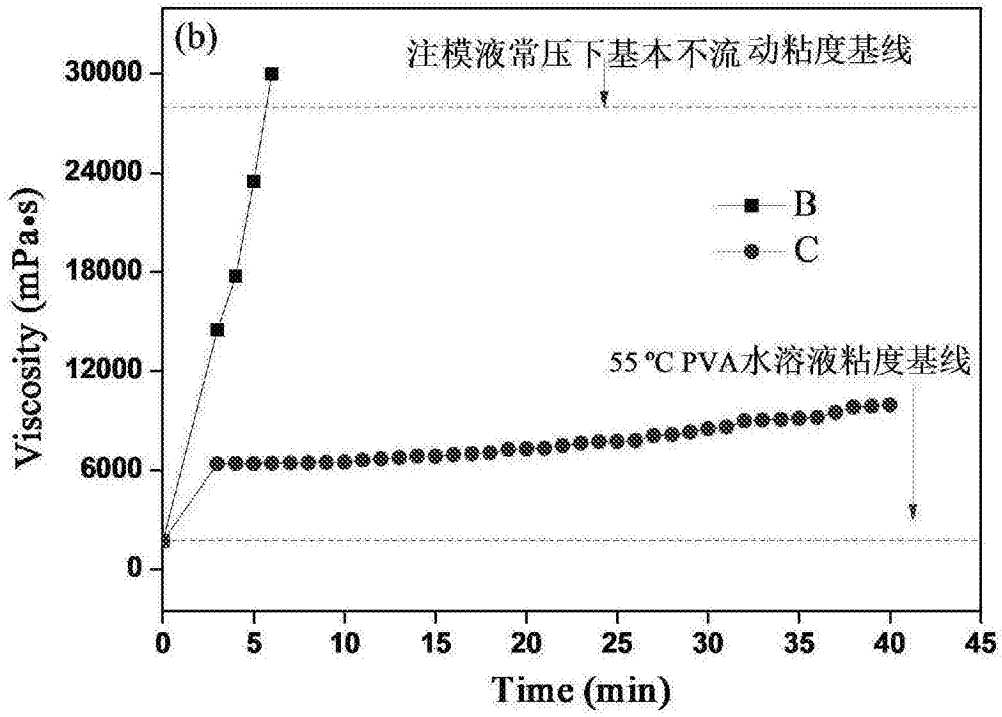


图5

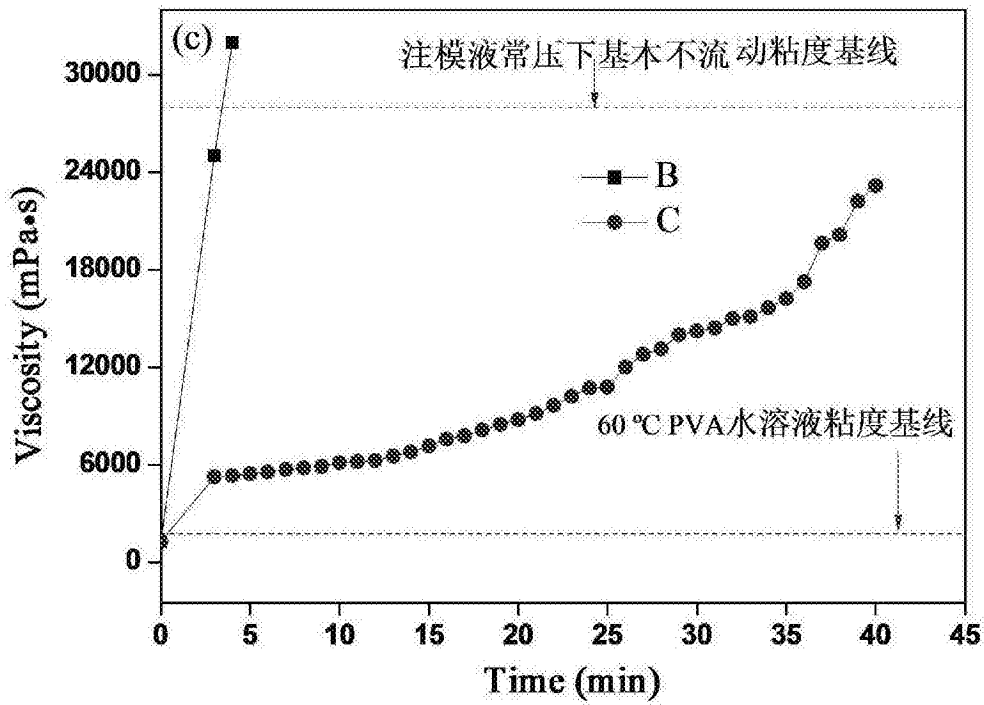


图6

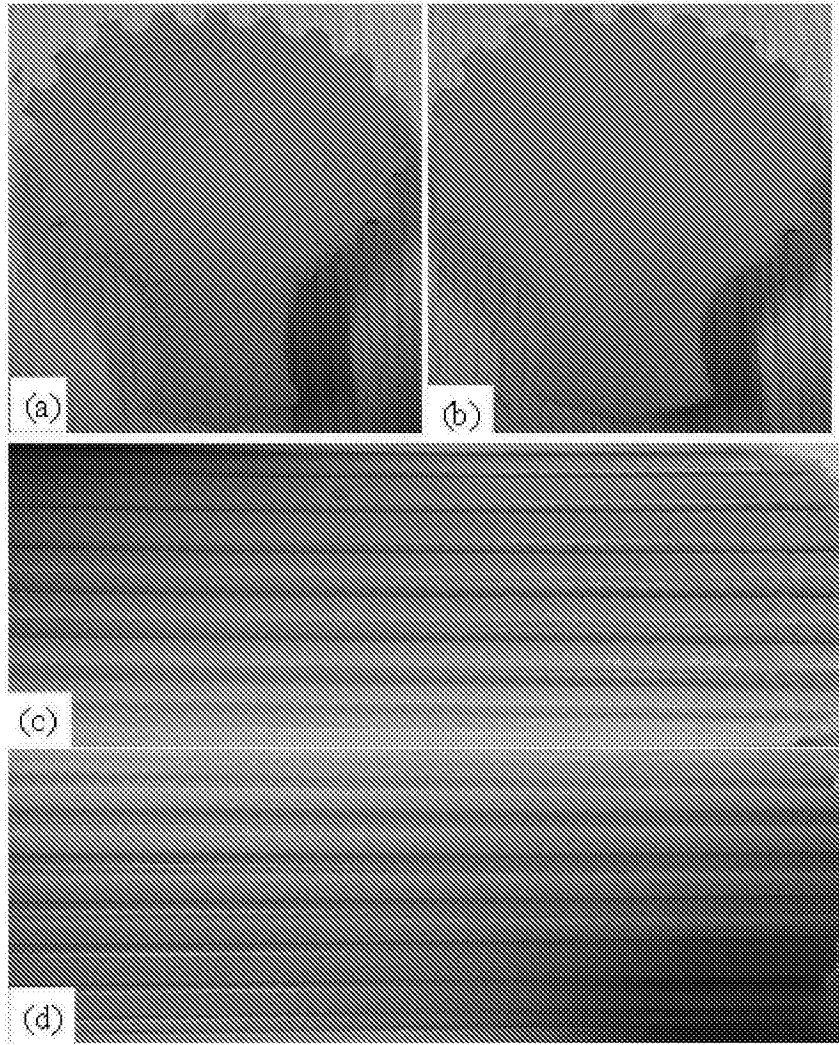


图7

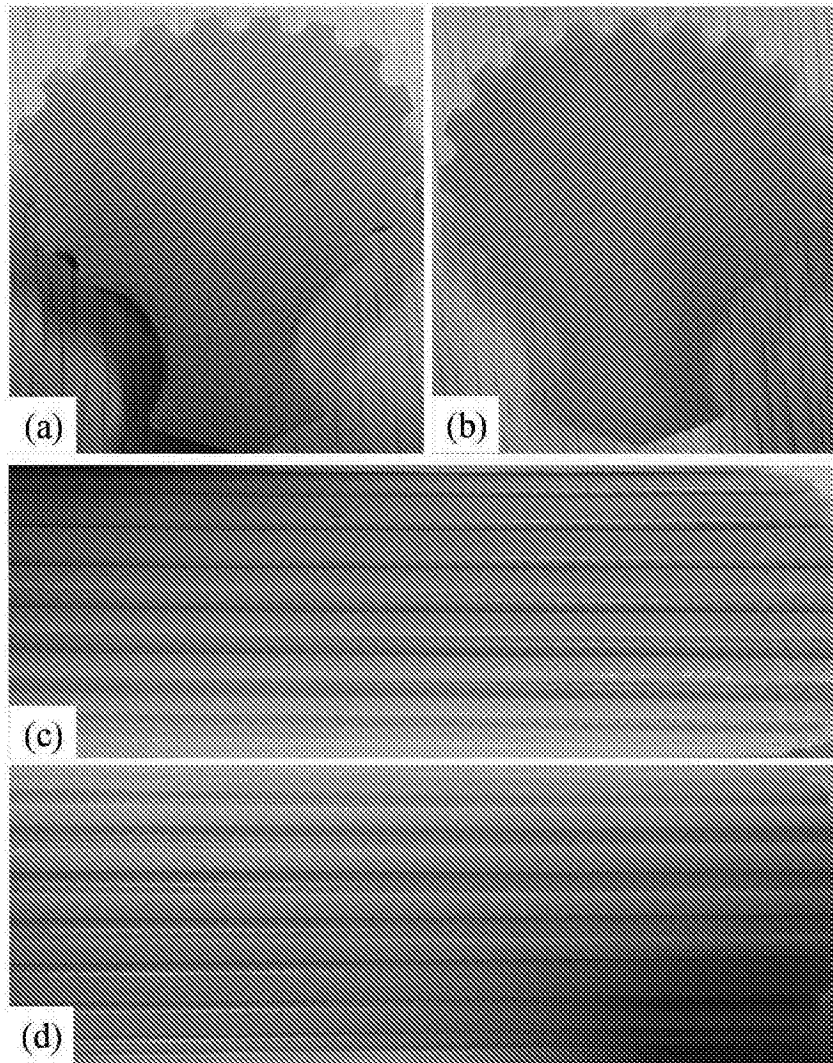


图8

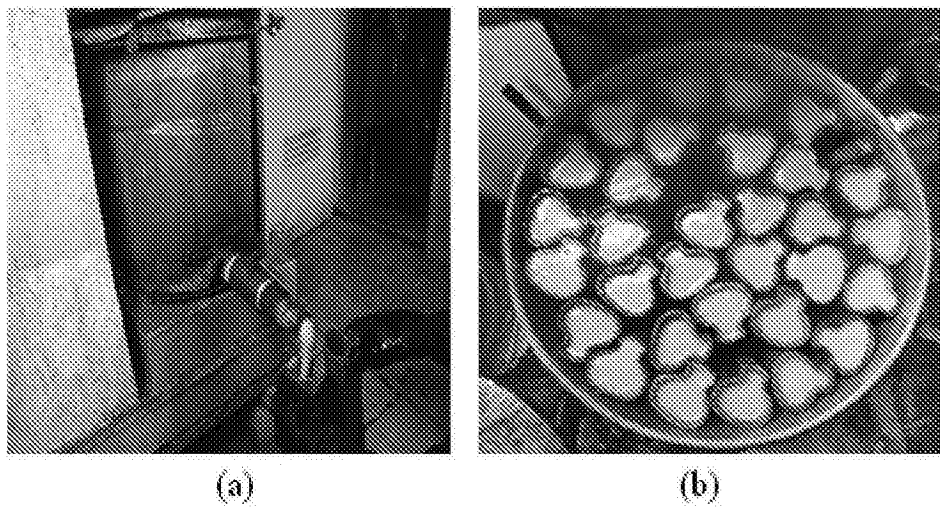


图9

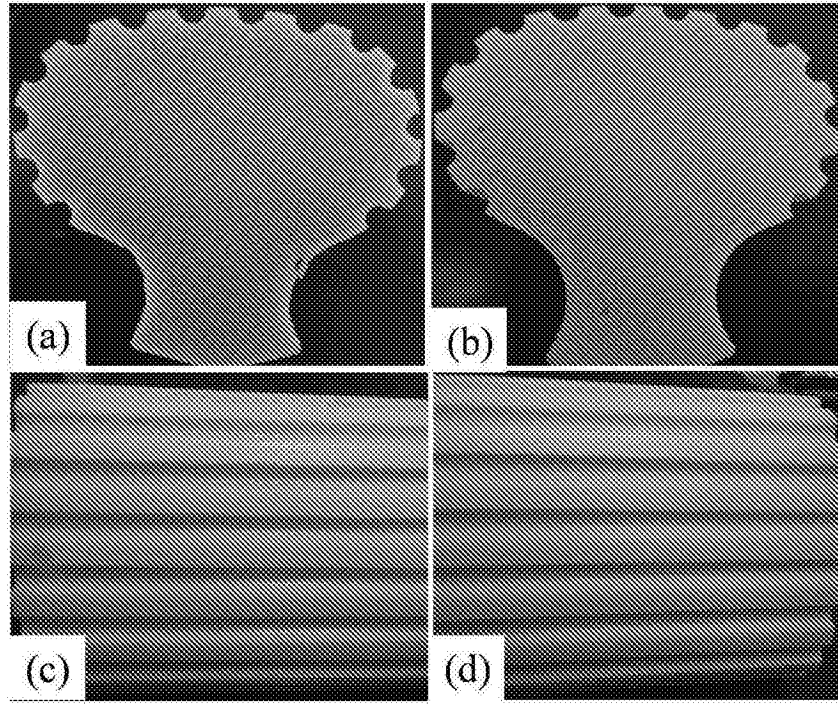


图10

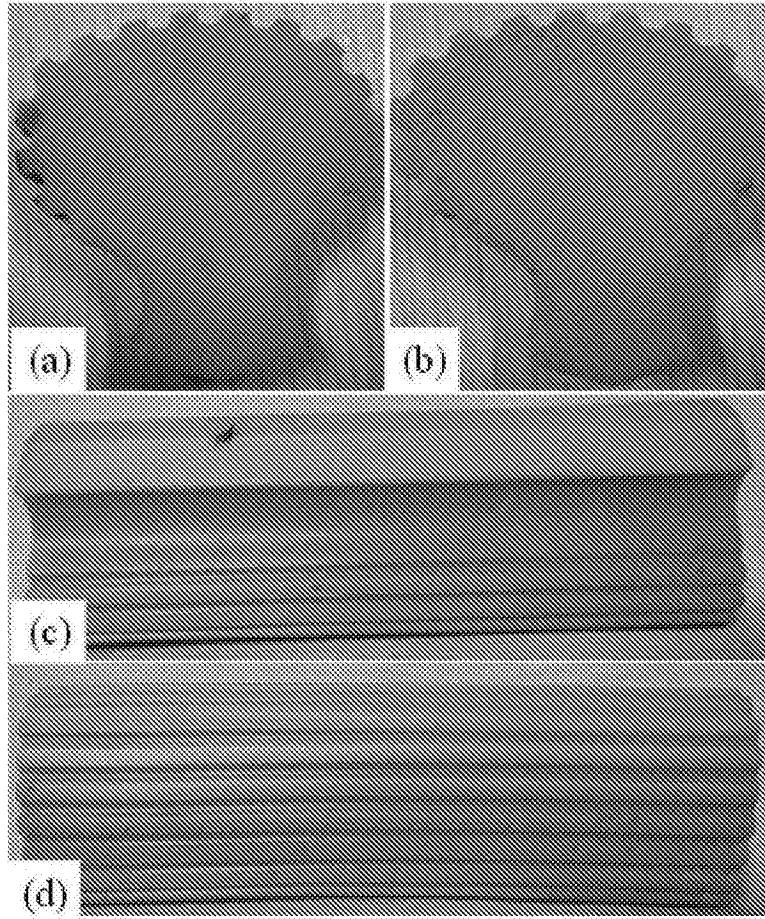


图11