

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103360599 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201310258397. X

(22) 申请日 2013. 08. 15

(71) 申请人 金发科技股份有限公司

地址 510663 广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号

(72) 发明人 张传辉 袁志敏 蔡彤旻 吉继亮
曾祥斌 曹民 夏世勇 殷年伟
饶湘

(74) 专利代理机构 广州致信伟盛知识产权代理有限公司 44253

代理人 伍嘉陵

(51) Int. Cl.

C08G 69/26 (2006. 01)

C08G 69/28 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,所述半芳香族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为 40%~99%;所述脂肪族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为 1~60%;所述半芳香族聚酰胺嵌段的重复单元个数为 2~10;所述脂肪族聚酰胺嵌段的重复单元个数为 2~10;本发明先制备半芳香族聚酰胺预聚物和脂肪族聚酰胺预聚物,将该两种预聚物再次预聚后,得到嵌段预聚物,固相增粘,得到嵌段聚合物;本发明通过控制半芳香族聚酰胺预聚物和脂肪族聚酰胺预聚物的投料比,可得到嵌段长度可控、嵌段数量可控的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,从而扩大了聚酰胺材料的应用领域,适用于不同环境对聚酰胺材料的性能要求。

1. 一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,其特征在于:
所述半芳香族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为 40%~99%;
所述脂肪族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为 1~60%;
所述半芳香族聚酰胺嵌段的重复单元个数为 2~10;所述脂肪族聚酰胺嵌段的重复单元个数为 2~10。
2. 根据权利要求 1 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,其特征在于,所述半芳香族聚酰胺嵌段选自聚酰胺 10T 嵌段、聚酰胺 6T 嵌段或聚酰胺 12T 嵌段。
3. 根据权利要求 1 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,其特征在于,所述脂肪族聚酰胺嵌段选自聚酰胺 66 嵌段、聚酰胺 1010 嵌段、聚酰胺 1012 嵌段或聚酰胺 610 嵌段。
4. 根据权利要求 1 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,其特征在于:
所述聚酰胺 10T 嵌段的摩尔百分比含量为 40%~99%;
所述聚酰胺 66 嵌段的摩尔百分比含量为 1~60%;
所述聚酰胺 10T 嵌段的重复单元个数为 2~10;所述聚酰胺 66 嵌段的重复单元个数为 2~10。
5. 如权利要求 1~4 任一项所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - a) 制备半芳香族聚酰胺预聚物:将二胺、二酸、封端剂、催化剂和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到半芳香族聚酰胺预聚物;
 - b) 制备脂肪族聚酰胺预聚物:将二胺、二酸、封端剂、催化剂和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到脂肪族聚酰胺预聚物;
 - c) 制备嵌段共聚物预聚物:将步骤 a) 得到的半芳香族聚酰胺预聚物、步骤 b) 得到的脂肪族聚酰胺预聚物和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到嵌段共聚物预聚物;
 - d) 制备嵌段共聚物:将步骤 c) 得到的嵌段共聚物预聚物置于转鼓内升温至 230~270°C,真空度为 30~70Pa 条件下固相增粘 7~12 小时,得到半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物。
6. 根据权利要求 5 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法,其特征在于,所述步骤 a)、步骤 b) 和步骤 c) 真空干燥的温度为 80~100°C,真空干燥时间为 20~24 小时。
7. 根据权利要求 5 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法,其特征在于,步骤 a) 所述的二胺选自癸二胺或己二胺;所述的二酸选自对苯二甲酸或间苯二甲酸。
8. 根据权利要求 5 所述的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法,其特征在于,步骤 b) 所述的二胺选自癸二胺或己二胺;所述的二酸选自乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、庚二酸、辛二酸、2-甲基辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一二酸、十二二酸、十三二酸或十四二酸的一种或几种。

一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料领域,特别涉及一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚酰胺因具有良好的综合性能,包括力学性能、耐热性、耐磨损性、耐化学药品性和自润滑性,且摩擦系数低,有一定的阻燃性,易于加工等,其被广泛适于用玻璃纤维和其它填料填充增强改性,提高性能和扩大应用范围。近几年来半芳香族聚酰胺由于其耐热性能和力学性能更优而被重点开发。

[0003] 在半芳香族聚酰胺的制备工艺方面,目前虽然有大量专利合成了各种聚酰胺的共聚物,如PA6T/66, PA6T/6I 和PA10T/1012 等,但关于半芳香族嵌段聚酰胺的制备方法很少有专利和文献涉及;中国专利 CN101469070A 提出了一种合成聚酰胺嵌段聚合物的方法,其在水条件下、使用N, N- 二甲基乙酰胺作为反应溶剂,并且加入LiCl 和吡咯等,使用二胺和酰氯作为反应单体,分别得到6T和66 预聚物后,再将二者混合,得到嵌段共聚物;该方法使用有机溶剂,并且需严格除水,污染很大、成本高昂,实现工业产业化价值不高;Novitsky 等(Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry. Volume 49, Issue 10, pages 2271-2280)使用对苯二甲酰-双(己内酰胺)和十二二胺为单体,在己内酰胺溶剂中进行反应,得到PA12T 大分子引发剂,后者再进行阴离子聚合反应,从而得到PA(12T-b-6) 嵌段共聚物;对于能够利用现有的制备普通半芳香族聚酰胺的聚合装置即可实现半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法还未有报道。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的缺点与不足,本发明的首要目的在于提供一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,具有可控的嵌段单元和良好的力学性能。

[0005] 一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,所述半芳香族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为40%~99%;所述脂肪族聚酰胺嵌段的摩尔百分比含量为1~60%;

所述半芳香族聚酰胺嵌段的重复单元个数为2~10;所述脂肪族聚酰胺嵌段的重复单元个数为2~10。

[0006] 所述半芳香族聚酰胺嵌段选自聚酰胺10T 嵌段、聚酰胺6T 嵌段或聚酰胺12T 嵌段。

[0007] 所述脂肪族聚酰胺嵌段选自聚酰胺66 嵌段、聚酰胺1010 嵌段、聚酰胺1012 嵌段或聚酰胺610 嵌段。

[0008] 优选地,一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,所述聚酰胺10T 嵌段的摩尔百分比含量为40%~99%;所述聚酰胺66 嵌段的摩尔百分比含量为1~60%;所述聚酰胺10T 嵌段的重复单元个数为2~10;所述聚酰胺66 嵌段的重复单元个数为2~10。

[0009] 一种半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备方法,包括如下步骤:

a) 制备半芳香族聚酰胺预聚物:将二胺、二酸、封端剂、催化剂和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到半芳香族聚酰胺预聚物;

b) 制备脂肪族聚酰胺预聚物:将二胺、二酸、封端剂、催化剂和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到脂肪族聚酰胺预聚物;

c) 制备嵌段共聚物预聚物:将步骤 a) 得到的半芳香族聚酰胺预聚物、步骤 b) 得到的脂肪族聚酰胺预聚物和水加入高压反应釜内,抽真空充入氮气,搅拌 1~3 小时内升温至 200~240°C 反应 1~3 小时,缓慢排出反应生成的水,反应完成后出料,真空干燥,得到嵌段共聚物预聚物;

d) 制备嵌段共聚物:将步骤 c) 得到的嵌段共聚物预聚物置于转鼓内升温至 230~270°C,真空度为 30~70Pa 条件下固相增粘 7~12 小时,得到半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物。

[0010] 所述步骤 a)、步骤 b) 和步骤 c) 真空干燥的温度为 80~100°C,真空干燥时间为 20~24 小时。

[0011] 步骤 a) 所述的二胺选自癸二胺或己二胺;所述的二酸选自对苯二甲酸或间苯二甲酸。

[0012] 步骤 b) 所述的二胺选自癸二胺或己二胺;所述的二酸选自乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、庚二酸、辛二酸、2-甲基辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一二酸、十二二酸、十三二酸或十四二酸的一种或几种。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有如下有益效果:

本发明在制备半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物时采用分步聚合法,通过控制半芳香族聚酰胺预聚物和脂肪族聚酰胺预聚物的投料比,可得到嵌段长度可控、嵌段数量可控的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物,从而扩大了聚酰胺材料的应用领域,适用于不同环境对聚酰胺材料的性能要求。

具体实施方式

[0014] 所得聚酰胺相对粘度的测试方法:参照 GB12006. 1-89,聚酰胺粘数测定方法;具体测试方法为:在 25±0.01°C 的 98% 的浓硫酸中测量浓度为 0.25g/dl 的聚酰胺的相对粘度 η_r ;

所得聚酰胺的熔点的测试方法:参照 ASTM D3418-2003, Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers By Differential Scanning Calorimetry;具体测试方法是:采用 Perkin Elmer Dimond DSC 分析仪测试样品的熔点;氮气气氛,流速为 40mL/min;测试时先以 10°C/min 升温至 340°C,在 340°C 保持 2min,然后以 10°C/min 冷却到 50°C,再以 10°C/min 升温至 340°C,将此时的吸热峰温度设为熔点 T_m ;

所得聚酰胺端氨基含量的测试方法:用全自动电位滴定仪滴定样品端氨基含量;取 0.5g 聚合物,加苯酚 45mL 及无水甲醇 3mL,加热回流,观察试样完全溶解后,冷至室温,用已标定的盐酸标准溶液滴定端氨基含量;

所得聚酰胺端羧基含量的测试方法:用全自动电位滴定仪滴定样品端羧基含量;取 0.5g 聚合物,加邻甲酚 50mL,回流溶解,放冷后迅速加入 400 μ L 甲醛溶液,用已标定的

KOH-乙醇溶液滴定端羧基含量；

¹³C-NMR 测试按照以下方法进行：称取 50mg 聚合物加入到 0.6ml 六氟异丙醇 / CDCl₃=4/1 的溶剂中，溶解后置于 Bruker-ARX400 核磁共振仪上进行测试。

[0015] 拉伸强度：根据 ISO 527-2 测定，测试条件为 23°C 和 10mm/min；

断裂伸长率：根据 ISO 527-2 测定，测试条件为 23°C 和 10mm/min；

弯曲强度和弯曲模量：根据 ISO 178 测定，测试条件为 23°C 和 2mm/min；

缺口冲击强度：根据 ISO 180/1A 测定，测试条件为 23°C，缺口类型为 A 型；

热变形温度：根据 ISO 75-2 测定，测试条件为 1.8MPa。

[0016] 吸水率：根据 ISO 62 测定，测试条件为 23°C 放置 24h。

[0017] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明，以下实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受下述实施例的限制。

[0018] 实施例 A1-A4：半芳香族聚酰胺预聚物的制备

在配有磁力偶合搅拌、冷凝管、气相口、加料口、压力防爆口的压力釜中按表 1 中的比例加入反应原料；苯甲酸物质的量为二胺、二酸、内酰胺和氨基酸总物质的量的 2.5%，次磷酸钠重量为除去离子水外其他投料重量的 0.1%，去离子水重量为总投料重量的 30%；抽真空充入高纯氮气作为保护气，在搅拌下 2 小时内升温到 220°C，将反应混合物在 220°C 搅拌 1 小时，然后在搅拌下使反应物的温度升高到 230°C；反应在 230°C 的恒温和 2.2MPa 的恒压下继续进行 2 小时，通过移去所形成的水而保持压力恒定，反应完成后出料，预聚物于 80°C 下真空干燥 24 小时，得到半芳香族聚酰胺预聚物 PR。

[0019] 实施例 B5-B9：脂肪族聚酰胺预聚物的制备

在配有磁力偶合搅拌、冷凝管、气相口、加料口、压力防爆口的压力釜中按表 1 中的比例加入反应原料；苯甲酸物质的量为二胺、二酸、内酰胺和氨基酸总物质的量的 2.5%，次磷酸钠重量为除去离子水外其他投料重量的 0.1%，去离子水重量为总投料重量的 30%；抽真空充入高纯氮气作为保护气，在搅拌下 2 小时内升温到 200°C，将反应混合物在 200°C 搅拌 1 小时，然后在搅拌下使反应物的温度升高到 210°C；反应在 210°C 的恒温和 2.2MPa 的恒压下继续进行 2 小时，通过移去所形成的水而保持压力恒定，反应完成后出料，预聚物于 80°C 下真空干燥 24 小时，得到脂肪族聚酰胺预聚物 PR'。

[0020] 实施例 C10-C18：半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物的制备

在配有磁力偶合搅拌、冷凝管、气相口、加料口、压力防爆口的压力釜中按表 2 中的比例加入反应原料。去离子水重量为总投料重量的 30%；抽真空充入高纯氮气作为保护气，在搅拌下 2 小时内升温到 200°C，将反应混合物在 200°C 搅拌 1 小时，然后在搅拌下使反应物的温度升高到 210°C；反应在 210°C 的恒温和 2.2MPa 的恒压下继续进行 2 小时，通过移去所形成的水而保持压力恒定，反应完成后出料，预聚物于 80°C 下真空干燥 24 小时，得到预聚产物；所述预聚产物在 250°C、50Pa 真空条件下固相增粘 10 小时，得到半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物。

[0021] 对比例 1-3：

在配有磁力偶合搅拌、冷凝管、气相口、加料口、压力防爆口的压力釜中按表 3 中的比例加入反应原料。去离子水重量为总投料重量的 30%；抽真空充入高纯氮气作为保护气，在搅拌下 2 小时内升温到 200°C，将反应混合物在 200°C 搅拌 1 小时，然后在搅拌下使反应物

的温度升高到 210°C；反应在 210°C 的恒温 and 2.2MPa 的恒压下继续进行 2 小时，通过移去所形成的水而保持压力恒定，反应完成后出料，预聚物于 80°C 下真空干燥 24 小时，得到预聚产物；所述预聚产物在 250°C、50Pa 真空条件下固相增粘 10 小时，得到聚合物。

[0022] 表 1

	实施例 A1	实施例 A2	实施例 A3	实施例 A4	实施例 B5	实施例 B6	实施例 B7	实施例 B8	实施例 B9
对苯二甲酸 /g	3266	3266	3266	3266	0	0	0	0	0
己二酸 /g	0	0	0	0	2923	2923	2923	2923	2923
1,10-癸二胺 /g	3520	3520	3520	3520	0	0	0	0	0
1,6-己二胺 /g	0	0	0	0	2417	2417	2417	2417	2417
苯甲酸 /g	100	100	100	100	98	98	98	98	98
次亚磷酸钠 /g	6.5	6.5	6.5	6.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
去离子水 /g	2957	2957	2957	2957	2332	2332	2332	2332	2332
排水量 /g	1926	2104	2380	2490	1123	1372	1519	1727	1865
端氨基 /mol/t	1540	1380	620	310	1850	970	760	550	410
端羧基 /mol/t	1510	1320	610	280	1760	930	680	520	350
每个分子平均重复单元个数	2.0	2.3	5.1	10	2.0	4.0	5.5	7.2	10
预聚物编号	PR1	PR2	PR3	PR4	PR' 1	PR' 2	PR' 3	PR' 4	PR' 5

表 2

		实施 例 C10	实施 例 C11	实施 例 C12	实施 例 C13	实施 例 C14	实施 例 C15	实施 例 C16	实施 例 C17	实施 例 C18
PR/g		PR1	PR1	PR1	PR1	PR1	PR3	PR3	PR4	PR4
		1352	1690	2366	3042	3346.2	1352	1690	1352	1690
10T 摩尔量/mol		4.0	5.0	7.0	9.0	9.9	4.0	5.0	4.0	5.0
PR'/g		PR'1	PR'3	PR'5	PR'5	PR'5	PR'1	PR'5	PR'1	PR'5
		1572	1310	786	262	26.2	1572	1310	1572	1310
66 摩尔量/mol		6.0	5.0	3.0	1.0	0.1	6.0	5.0	6.0	5.0
去离子水/g		2571	2571	2571	2571	2571	2571	2571	2571	2571
排水量/g		1725	1725	1725	1725	1725	1725	1725	1725	1725
预聚 物	端氨基/mol/t	1250	830	1090	1125	1280	1070	380	940	250
	端羧基/mol/t	1260	850	1020	1080	1230	1030	360	880	270
聚 合 物	端氨基/mol/t	35	28	40	44	42	33	30	35	40
	端羧基/mol/t	79	88	91	89	85	90	88	92	79
	熔点/°C	222	242	278	288	310	223	243	223	242
	相对粘度/η _r	2.246	2.239	2.220	2.266	2.234	2.246	2.238	2.255	2.232
拉伸强度/MPa		42	53	78	101	112	49	68	55	83
断裂伸长率/%		3.4	3.6	5.1	7.2	8.1	3.8	4.7	4.7	6.4
弯曲强度/MPa		69	85	112	142	156	81	104	96	120
弯曲模量/MPa		2587	2795	3211	3562	3848	2691	3068	2873	3237
缺口冲击强度/kJ/m ²		4.0	5.5	7.4	10.3	11.4	5.1	6.9	6.0	6.6
热变形温度/°C		85	91	114	153	168	94	105	104	108
吸水率/%		0.81	0.71	0.60	0.30	0.25	0.58	0.33	0.35	0.24

表 3

		对比例 1	对比例 2	对比例 3
		10T/66=7/3	10T/66=8/2	10T/66=9/1
对苯二甲酸/mol		16.74	16.74	16.74
己二酸/mol		7.46	4.35	1.94
1,10-癸二胺/mol		17.41	17.41	17.41
己二胺/mol		7.46	4.35	1.94
苯甲酸/mol		0.57	1.13	0.70
次亚磷酸钠/g		4.0	7.2	6.4
去离子水/g		1715	3079	2737
排水量/g		1009	2701	1866
预聚物	端氨基/mol/t	1250	1345	1258
	端羧基/mol/t	1190	1296	1244
聚合物	端氨基/mol/t	38	44	40
	端羧基/mol/t	92	89	78
	相对粘度/η _r	2.220	2.231	2.244
	熔点/°C	256	276	293
	拉伸强度/MPa	60	72	78
	断裂伸长率/%	3.9	5.0	5.5
	弯曲强度/MPa	86	99	109
	弯曲模量/MPa	2400	2600	2700
	缺口冲击强度/kJ/m ²	5.7	7.1	7.9
	热变形温度/°C	88	102	118
	吸水率/%	0.78	0.51	0.39

表 4

Carbon	chemical shift/ppm			
	10T	6T	106	66
1	170.94		177.32	
2	137.65		36.38	
3	127.90		25.49	
1'	41.54	41.32	40.92	40.71
2'	29.23	29.12	29.23	29.12
3'	27.08	26.67	26.98	26.67
4'	29.44	-	29.44	-
5'	29.65	-	29.65	-

表 5

run	mole content of units/%			
	10T	6T	106	66
10T/66=7/3	49	21	21	9
10T/66=8/2	64	16	16	4
10T/66=9/1	81	9	9	1

由癸二胺、己二胺、对苯二甲酸和己二酸单体得到的 10T/66 聚酰胺分子链中具有如图 1 所示的四种单元的核磁谱图。由于每个碳原子的化学环境不同,导致其化学位移也有区别,根据这些化学位移的区别和其积分面积就可计算出碳原子的比例。

[0023] 采用六氟异丙醇 / $\text{CDCl}_3=4/1$ 试剂作为溶剂进行核磁测试,对比例 1 制备得到的聚合物核磁谱图如图 2 所示,各个峰的归属参考文献(Journal of Applied Polymer Science, Volume 116, Issue 6, pages 3388 - 3395),列于表 4 中。其中 1' 峰对应的四个单体单元化学位移可以明确分开,故可用来鉴别四种单元的含量,如图 3 所示。

[0024] 由癸二胺、己二胺、对苯二甲酸和己二酸单体得到的 10T/66 聚酰胺分子链中 10T、6T、106 和 66 四种单元的理论比例如表 5 所示;采用 10T 预聚物和 66 预聚物得到的 10T-b-66 嵌段共聚物的比例显然会偏离上述结果,即,10T 和 66 单元含量会高于 6T 和 106 含量,即,如果在 ^{13}C -NMR 谱图上发现 10T 和 66 含量较上述理论值高,即可证明嵌段的存在。

[0025] 实施例 C12 (10T 预聚物 /66 预聚物 =7/3)和对比例 1 所得聚合物的 ^{13}C -NMR 谱图如图 4 所示:对比例 1 (10/T/6/6=7/7/3/3) 中,四种单元的积分比例基本同表 5 所示的理论比例相同,而实施例 C12 (10TP/66P=7/3) 中 10T 单元和 66 单元的含量高于对比例 1 中的含量,说明嵌段结构确实存在于 10T 预聚物和 66 预聚物共聚合所得的聚合物中,且实施例 C12 嵌段共聚物的力学性能远高于对比例 1 的普通的无规共聚物,吸水率较对比例 1 低。

[0026] 同样,实施例 C13 (10T 预聚物 /66 预聚物 =9/1)和对比例 3 所得聚合物的 ^{13}C -NMR 谱图如图 5 所示,对比例 3 (10/T/6/6=9/9/1/1) 中,四种单元的积分比例基本同表 5 所示

的理论比例相同,而实施例 C13 (10TP/66P=9/1)中 10T 单元和 66 单元的含量高于对比例 1 中的含量,说明嵌段结构确实存在于 10T 预聚物和 66 预聚物共聚合所得的聚合物中,且实施例 C13 中国嵌段共聚物的力学性能远高于对比例 3 的普通的无规共聚物,吸水率较对比例 3 低。

[0027] 本发明提出的半芳香族和脂肪族聚酰胺嵌段共聚物及其制备方法,已通过上述实施例进行了描述,但是上述实施例仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种变更和变化,比如,聚酰胺 10T 嵌段可以被聚酰胺 6T 嵌段、聚酰胺 12T 嵌段替代使用;聚酰胺 66 嵌段可以被聚酰胺 1010 嵌段、聚酰胺 1012 嵌段、聚酰胺 610 嵌段替代使用。

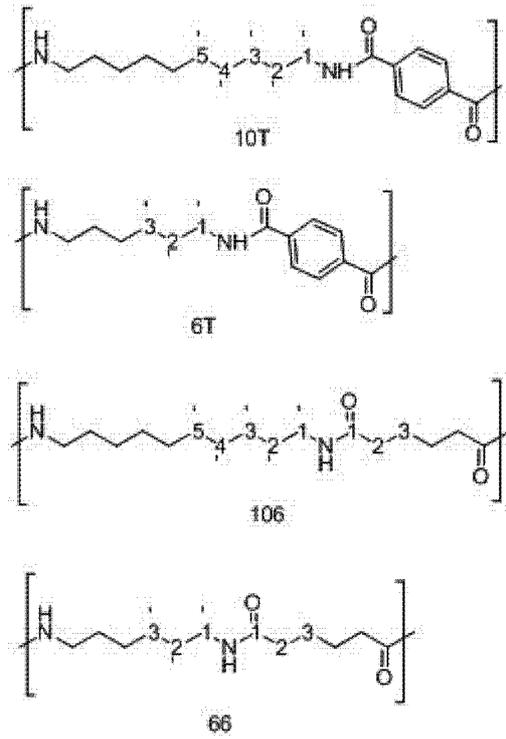


图 1

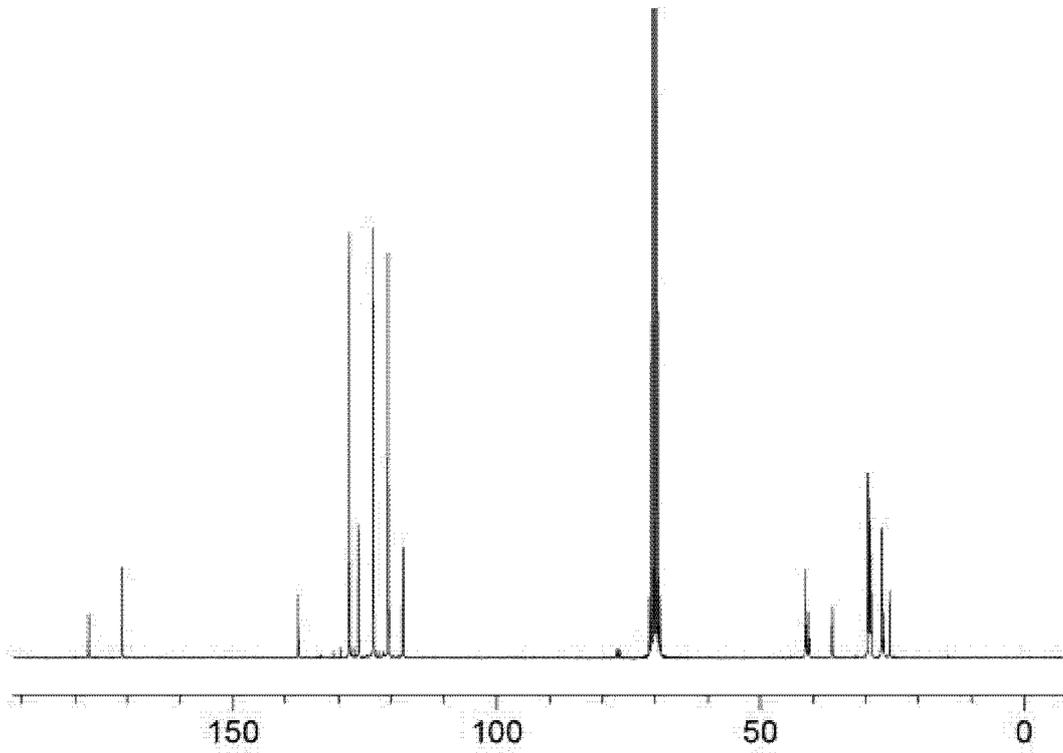


图 2

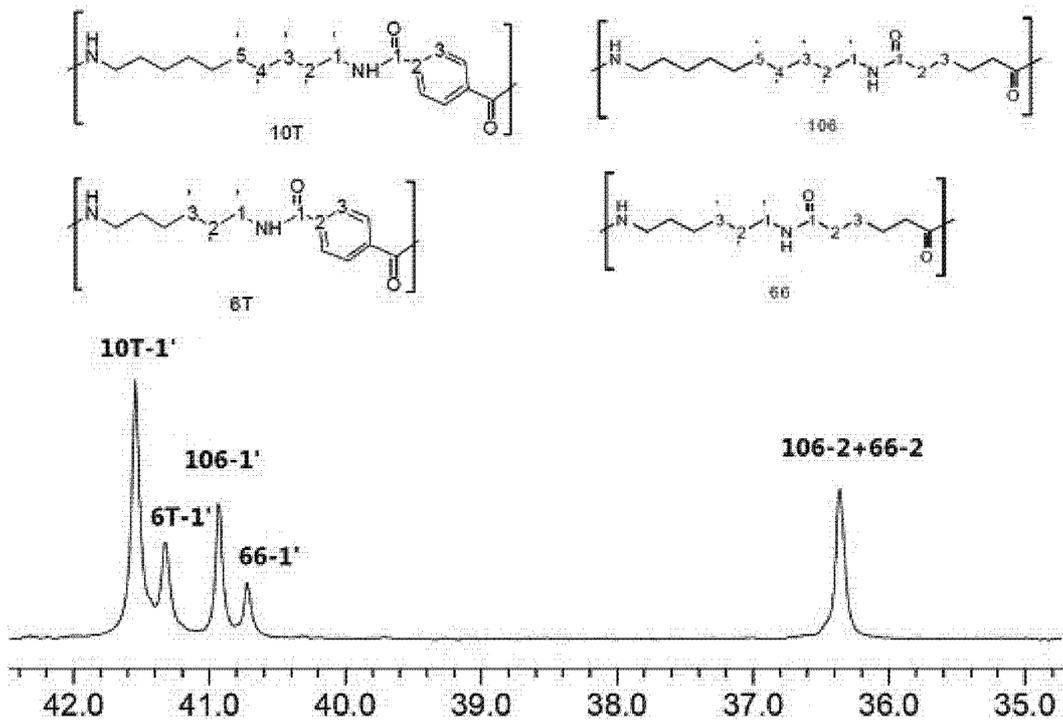
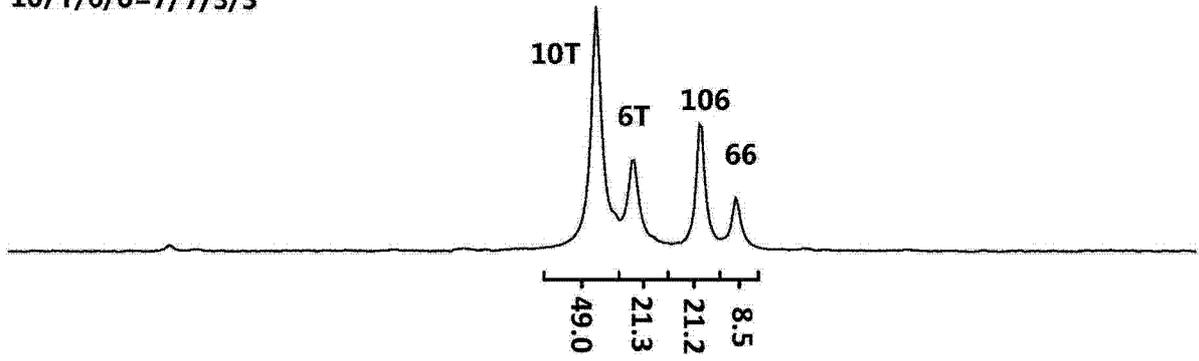


图 3

10/T/6/6=7/7/3/3



10TP/66P=7/3

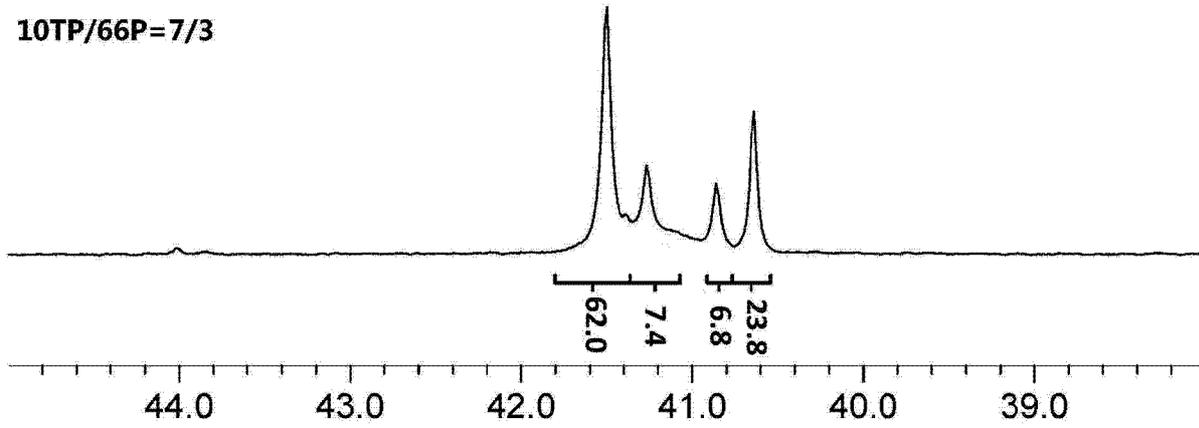


图 4

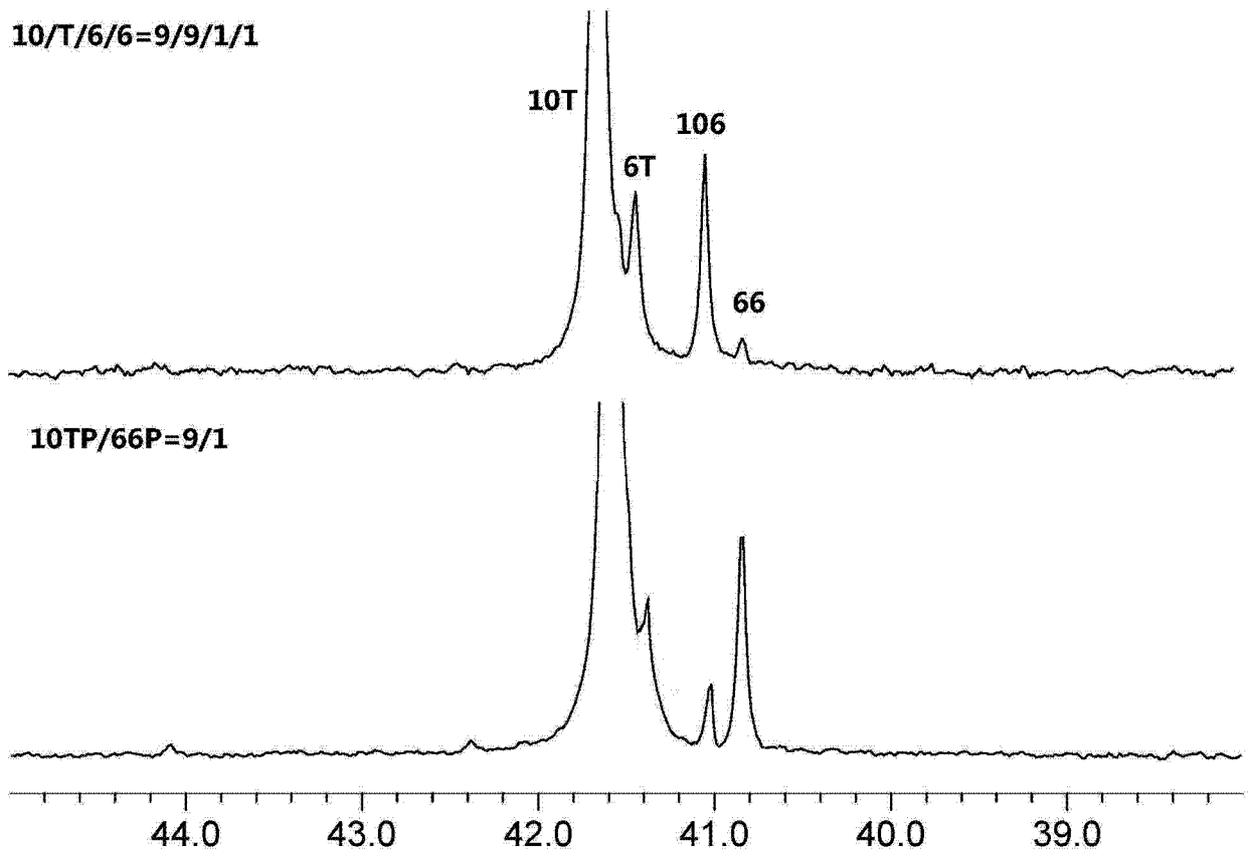


图 5