



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103025791 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201180035820. 9

(22) 申请日 2011. 06. 15

(30) 优先权数据

2099/MUM/2010 2010. 07. 23 IN

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 01. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IN2011/000401 2011. 06. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/011120 EN 2012. 01. 26

(71) 申请人 瑞来斯实业公司

地址 印度马哈拉施特拉邦孟买

(72) 发明人 乌代·杉卡·阿加瓦尔

拜德·帕里什·米斯拉

奎施那·斯瑞尼瓦斯·拉奥

S·温卡塔查拉姆

拉吉夫·迪克西特

阿什温·库马尔·杰恩

阿尼尔·克里希纳·凯尔卡

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400

代理人 葛强 方挺

(51) Int. Cl.

*C08G 63/78* (2006. 01)

*C08G 63/02* (2006. 01)

*C08G 63/183* (2006. 01)

*D01F 6/62* (2006. 01)

*D01F 1/02* (2006. 01)

*D01D 5/08* (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

使用剧烈搅拌容器的连续聚合工艺

(57) 摘要

一种连续聚合工艺,其中,在低聚物输送线中使用一个或多个搅拌容器(间歇反应器容器)以混合添加剂。将添加剂作为溶液或浆液加入搅拌容器。添加剂可能会或可能不会与聚酯分子的其他单体发生反应。添加剂与单体反应,并结合入实施例之一的聚合物骨架中。使用预反应器混合器混合一种或多种其他添加剂,然后加入第一反应器或通过搅拌容器以单浆液或溶液或多浆液或溶液的形式加入。采用更大的容器将意味着与输出成比例的较长停留时间,而在反应器系统中使用此类容器不受其他任何添加剂的影响。

1. 一种用于制作缩聚物的连续聚合工艺,包括以下步骤:
  - a) 采用一种组件,所述组件包括至少一个初始反应器容器、至少一个最终反应器容器和至少一个间歇反应器容器(视情况);
  - b) 通过一条或多条传输线将所述反应器材料从一个容器引到另一个容器,将所述反应器容器彼此连接;
  - c) 将反应物组分加入所述至少一个初始反应器容器中;
  - d) 视情况,将添加剂加入所述任何一个反应器容器或传输线中;
  - e) 加入所述添加剂后,在所述间歇式反应器容器中相对剧烈地搅拌反应性材料;
  - f) 视情况,在所述初始反应器容器中相对温和地搅拌反应性材料;
  - g) 从所述至少一个间歇反应器容器中获得中间体;且
  - h) 从所述最终反应器容器中获得反应产物。
2. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述聚合反应应在不低于285摄氏度的温度下进行。
3. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述剧烈搅拌步骤以约400至约1000rpm的速度进行。
4. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述剧烈搅拌步骤持续时间不应超过10分钟,最好不要超过5分钟。
5. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述温和搅拌应以低于200rpm的速度进行。
6. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述缩聚物是聚酯。
7. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述添加剂是炭黑,其颗粒尺寸介于约0.02至1微米。
8. 根据权利要求1所述的工艺,其中,所述添加剂是包含磺酸基团且能够附着到阳离子染料上的共聚单体。
9. 根据权利要求8所述的工艺,其中,所述共聚单体系由下列各物组成的群组中选出:5-磺酸基间苯二甲酸(SIPA)、5-磺基间苯二甲酸二甲酯(SIPM)、5-磺基间苯二甲酸二甘醇(SIPEG)以及其中的碱金属盐。
10. 一种根据前述权利要求中任一项所述的连续聚合工艺制成的缩聚物。
11. 一种根据前述权利要求中任一项所述的连续聚合工艺制成的断丝率低于约20%至30%的纱线。
12. 一种根据权利要求10所述的缩聚物制作纱线的工艺,其中,纺纱组件压力上升率衰减了约25%至35%。
13. 一种连续聚合工艺的系统,该系统包括:
  - a) 至少一个初始反应器容器;
  - b) 至少一个最终反应器容器;
  - c) 至少一个间歇反应器容器(视情况);
  - d) 用于连接所述反应器容器的传输线;以及
  - e) 装配在所述至少一个间歇反应器容器中的剧烈搅拌装置。
14. 根据权利要求11所述的系统,还包括装配在所述至少一个初始反应器容器中的搅拌装置。

## 使用剧烈搅拌容器的连续聚合工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生产缩聚物、纱线等产品的聚合工艺。

### 背景技术

[0002] 传统上,纱线等产品生产中的连续聚合一直采用间歇过程,而这不仅费钱费时,且生产出的产品缺乏均匀度。例如,各批次以及在聚合物从反应器中挤出成股线的过程中,粘度往往产生变化,导致纺纱质量不佳,也使得聚合物生产线到纺丝组件之间的压力上升较高、断裂纺较多且后期处理性能较差(变形纱线轴上的断丝)。有些方法确实提到使用各种连续工艺,如使用添加剂,但随之将产生聚合温度、纺纱组件压力、更低的均匀度以及更高的断丝率。

[0003] 阳离子染料可染聚酯(PET)通常作为共聚单体引入(在聚合过程中):

[0004] a) 5-磺基苯二甲酸二甲酯钠盐(简称 SIPM),或

[0005] b) 如果使用 PTA 法生产 PET,对含有过量乙二醇的 SIPM(由乙酸钠等催化)经酯交换反应,生成 5-磺基苯二甲酸乙二酯钠盐(简称 SIPE 或 SIPEG)。

[0006] JP2002-284863 专利认为,在 PTA 浆液中加入 SIPEG(或 SIPM)可能会产生高酸基凝胶,而阳离子染料可染聚酯 PTA 路线则更为复杂。(DMT 或 PTA 路线)。

[0007] US6707852 专利认为,为了提高兼容性,并使得乙二醇端基可在 PTA 路线中携带低聚物(如 BHET),在 PTA 路线中将带 MEG 的 SIPM 进行酯交换反应,生成 SIPEG。

[0008] 部分人士建议将 SIPM 全部或部分转化为 SIPEG。JP2002-284863 专利和 EP1862488 专利建议全部转化;第 6706852 号美国专利则建议部分转化以解决溶液稳定性问题(相对于结晶沉淀)。

[0009] SIPEG 中高浓度的 MEG 将减少聚合反应器上 MEG 的去除负荷,并减少工艺中过量溶剂的再循环。第 6706852 号美国专利认为,在室温下,完全转化的 SIPEG 溶液在高浓度(40% 或更高)时并不稳定。因此,需要在聚合使用前立即制备(即从 SIPM 转化成 SIPEG)。此外,不得采用低于 20% 的较低浓度或 SIPEG 的部分转化。

[0010] 由于 TiO<sub>2</sub> 和 SIPM/SIPEG 之间预期的相互作用,两者的加入点在反应中起着重要作用。JP2002-284863 专利中 [0019] 建议在浆液中加入 SIPEG 可能会产生高酸基凝胶,因此,最好在晚些时候加入,即当羧酸的浓度有所下降时。JP2002-284863 专利建议在浆液中加入 SIPEG。同样,EP1862488 专利中谈到多种模式,但在 [0043]、[0048] 和 [0057] 中仍倾向在浆液中加入 SIPEG。不过,这需要调整浆液的 pH 值。JP2002-284863 专利和 EP1862488 号欧洲专利建议在加入 SIPEG 后立即加入 TiO<sub>2</sub>。US6706852 专利也建议在加入 SIPEG 后立即加入 TiO<sub>2</sub>,不过是在 PTA 的低聚物中。然而第 5,559,205 号美国专利文件建议在加入 SIPEG 之前在低聚物中加入 TiO<sub>2</sub>,以避免 TiO<sub>2</sub> 凝聚。

[0011] 此外,MEG 与 PTA 摩尔比也是良好纺纱性能的关键。JP2002-284863 专利的 [0010] 和 EP1862488 专利建议使用不超过 1.2 的 MEG,以防止 DEG 过量,从而避免在连续聚合中出现纺纱问题。

[0012] JP2002-284863 专利和 EP1862488 专利中的 [0051] 建议通过加入 PEG 解决高粘度 / 稠度问题(因 SIPEG 离子 / 带电部件的聚合,以及纺丝 / 凝胶的不断恶化)。该专利的 [0035] 表示仅采用 280 摄氏度。EP1862488 专利中 [0030] 还提到,PEG 将减少聚合物的耐热性并减少色调。EP1862488 专利中 [0057] 的第 5 项将温度设置在 280 摄氏度以下。此外,EP1862488 专利在 [0010] 中还提出了另一个问题,即“深色面料日晒牢度”差强人意(由于 PEG 一定程度上在纤维中引入‘开放结构’)。EP1862488 专利还对主要因 PEG 这一众所周知的效应产生的较低温度 / 正常压力下的可染性提出要求。JP2002-284863 专利中 [0025] 也认为,PEG 在聚合过程中可能引入不良发泡。

[0013] 第 6706852 号美国专利文件中公开的间歇过程采用搅拌容器进行 SIPM/SIPEG 聚合。但大型连续装置中的聚合物生产已大部分转移,以减少 / 消除反应器中的活动件(如搅拌器),特别是酯化反应器和预聚合器,从而减少工艺成本(CAPEX 和 OPEX)。第 5559205 号美国专利文件中认为,

[0014] 一般在从酯化反应器到预聚合器的‘低聚物生产线’中加入添加剂。该专利中提到需要在低聚物中充分混合 TiO<sub>2</sub>,而未提及如何做到此点,因为它们仅在浆液中‘测量’,或许使用部分静态混合器,但仅通过在低聚物生产线中‘测量’在后期加入 SIPEG。未提及在加入 PTA-MEG 浆液之前,TiO<sub>2</sub>-MEG 浆液本身中 TiO<sub>2</sub> 的良好分散性。

[0015] 此外,USP670852 和 USP6075115 专利均认为应在采用 SIPEG 的工艺中使用磷酸或其他磷化合物以控制聚合物的变色,特别是当使用 Ti 催化剂时,因为它将减慢 Ti 的催化活性。该专利认为,有时 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 并不有效,其他聚合物可能表现更好。

[0016] 另一项钟纺合织股份有限公司的 JP2001-086169 专利申请公布了一种制作大气阳离子染料可染聚酯的方法。其中介绍了对于现有方法的改良,但仍存在许多缺点,如纺丝可操作性明显较差,日晒牢度较低,聚合程度低。

[0017] JP58-45971B 和 JP62-89725 专利公布了间歇聚合方法。如果使用间歇式制作方法,随着聚合物的挤出,一开始的聚合物粘度和结束时的聚合物粘度将产生差异。当批数增加时,将会出现杂质,铁坩埚中的残留聚合物将恶化混合,或者不同批次之间聚合物属性差异将变大。因此,间歇工艺仍然存在生产效率问题。

[0018] JP62-146921A 专利介绍了一种在酯化反应后提取聚合物的方法,通过引向另一聚合釜,直接按照上述措施使用连续聚合法,使用间歇型聚合法制作。由于聚合反应作为一种间歇方法,聚合物物理性能上将会有斑点,而且还有一个问题 - 设备变得复杂。其中也介绍了使用添加剂,如 PEG,将聚合温度限制在 285 摄氏度。EP1862488 专利中 [0030] 同样指出,PEG 可减少聚合物的耐热性和色调,并将 EG:PTA 摩尔比降低至 1.1-1.2。这造成了明显较差的纺丝可操作性。EP1862488 专利中 [0058] 认为需要使用耐光和耐热剂。此外,在这种工艺中断丝率也明显较高。

[0019] 第 5559205 号美国专利中公布了一种向 DMT 工艺的单体生产线、低聚物生产线或 TPA 的第二酯化反应器中加入完全酯化的双(2-羟乙基)5-钠代磺基间苯二甲酸酯(钠-SIPEG)或双(2-羟乙基)5-锂代磺基间苯二甲酸酯(锂-SIPEG)以制作阳离子染料可染聚酯的工艺。该专利不允许在浆液中添加 TiO<sub>2</sub>,也未指明需要在低聚物中添加 SIPEG。加入 TiO<sub>2</sub> 后再加入 SIPEG。专利中也未提及“连续工艺”,因而性能有限。

[0020] 第 6075115 号美国专利公布了一种从 5-钠代磺基间苯二甲酸酯(钠-SIPEG)或双

(2-羟乙基)5-锂代磺基间苯二甲酸酯(锂-SIPEG)粉末中制作钠-SIPEG溶液和锂-SIPEG溶液的工艺。为了充分酯化钠-SIPEG和锂-SIPEG,使用一种特殊的钛催化剂65,其包括(1)一种钛化合物、一种助溶剂、一种磷源以及一种溶剂(视情况)或(2)一种钛化合物、一种络合剂、一种磷源、一种溶剂和一种磺酸(视情况)。完全酯化的钠-SIPEG和锂-SIPEG溶液由供应商制作,然后运送给聚酯生产商。然后,将溶液注入DMT工艺的单体生产线、低聚物生产线或TPA的第二酯化反应器、或间歇聚合工艺的第二个或第三个容器中以制作共聚酯。使用甲醇完全酯化的5-磺酸基间苯二甲酸金属盐在市场上也有售卖。该工艺并未提及连续工艺或注入低聚物生产线。此处也使用了间歇过程,且未在浆液中添加TiO<sub>2</sub>。此外,纺纱的问题也较为明显。因此,市场上长期存在对更快的连续聚合方法的需求。

[0021] US7087706和US4110316专利建议在输送线中使用静态混合器以混合添加剂,同时可避免搅拌混合设备的广泛使用,从而消除工艺扰动的可能性。然而,此类容器中形成凝胶的可能性更大。现有方法并未解决这个问题。

[0022] 发明声明

[0023] 一种连续聚合工艺,其中,在低聚物输送线中使用多个搅拌容器(间歇反应器容器),通过搅拌容器在浆液或溶液中加入至少一种添加剂,或与至少一种单体反应。是否添加其他添加剂取决于反应和最终产品的类型。聚合温度为285摄氏度或以上。容器内的搅拌速度约为400至1000rpm。从此工艺中获得的纱线具有较高的均匀度,且熔融纺丝期间的断丝率大大降低。

## 发明内容

[0024] 根据本发明,提供一种用于制作缩聚物的连续聚合工艺;所述工艺包括以下步骤:

[0025] a. 采用一种组件,该组件包括至少一个初始反应器容器、至少一个最终反应器容器和至少一个间歇反应器容器(视情况);

[0026] b. 通过一条或多条输送线将反应器材料从一个容器引到另一个容器,将上述反应器容器彼此连接;

[0027] c. 将反应物组分加入至少一个初始反应器容器中;

[0028] d. 视情况,将添加剂加入上述任何一个反应器容器或输送线中;

[0029] e. 加入添加剂后,在间歇式反应器容器中相对剧烈地搅拌反应性材料;

[0030] f. 视情况,在初始反应器容器中相对温和地搅拌反应性材料;

[0031] g. 从至少一个间歇反应器容器中获得中间体;且

[0032] h. 从最终反应器容器中获得反应产物。

[0033] 一般来说,聚合反应应在不低于285摄氏度的温度下进行。

[0034] 一般来说,剧烈搅拌步骤以约400至约1000rpm的速度进行。

[0035] 一般来说,剧烈搅拌步骤持续时间不应超过10分钟,最好不要超过5分钟。

[0036] 一般来说,温和搅拌应以低于200rpm的速度进行。

[0037] 一般来说,缩聚物是聚酯。

[0038] 一般来说,添加剂是炭黑,颗粒尺寸介于约0.02至1微米。

[0039] 一般来说,添加剂是包含磺酸基团且能够附着到阳离子染料上的共聚单体。

[0040] 一般来说,共聚单体系由下列各物组成的群组中选出:5-磺酸基间苯二甲酸(SIPA)、5-磺基间苯二甲酸二甲酯(SIPM)、5-磺基间苯二甲酸二甘醇(SIPEG)以及其中的碱金属盐。

[0041] 根据本发明的另一方面,提供了从上述连续聚合工艺制成的缩聚物。

[0042] 根据本发明的另一方面,提供了从前述权利要求中任何一项所述的连续聚合工艺中制成的、断丝率低于约 20% 至 30% 的纱线。

[0043] 根据本发明的另一方面,提供一种从缩聚物中制作纱线的工艺,其中,纺纱组件压力上升率衰减了约 25 至 35%。

[0044] 根据本发明的另一个方面,提供一种进行连续聚合工艺的系统,包括:

[0045] a. 至少一个初始反应器容器;

[0046] b. 至少一个最终反应器容器;

[0047] c. 至少一个间歇反应器容器(视情况);

[0048] d. 用于连接上述反应器容器的输送线;以及

[0049] e. 装配在至少一个间歇反应器容器中的剧烈搅拌装置。

[0050] 一般来说,该系统还包括装配在至少一个初始反应器容器中的温和搅拌装置。

[0051] 本发明中的工艺包括在输送线中使用多个搅拌容器(间歇反应器容器),通过搅拌容器在浆液或溶液中加入至少一种添加剂。容器中反应物的停留时间不应超过 10 分钟,最好少于 5 分钟。采用更大的容器将意味着与输出成比例的更高停留时间。在反应器系统中使用此种容器不受任何其他添加剂的影响。输送线中的搅拌容器减少了凝胶形成的可能性,而无需使用稀释剂。

## 具体实施方式

[0052] 上述具体实施例的说明将充分揭示本发明实施例的一般性质,只要在通用概念范围内,其他人可以通过应用当前知识很容易地为各种应用改动和/或调整此类具体实施例,因而,此类调整和改动不应超出所公开实施例等同范围的精神及范畴。应了解,本文所采用的措辞和术语仅用于说明,而不作为限制。因此,虽然本发明之实施例均以优选实施例说明,但本领域技术人员应了解,本发明之实施例应在所附权利要求书的精神及范畴内改动。

[0053] 本文所引用的“小型”容器是指相对于大型未搅拌或未充分搅拌反应器来说较小的容器。“小型”将被量化为给定生产量下的尺寸,停留时间不应超过 10 分钟,最好少于 5 分钟,而其他具有同样生产量的较大容器/反应器将随着所选的较长停留时间成正比。

[0054] 本文所引用的术语“剧烈”搅拌容器是指容器搅拌速度在约 400 至约 1000rpm。

[0055] 本文所引用的术语“添加剂”包括可能会或可能不会与单体发生反应的所有可能的添加剂。

[0056] 本发明提供了一种制作缩聚物的连续聚合工艺。该工艺包含以下步骤:

[0057] 第一步是采用一种组件,该组件包括至少一个初始反应器容器、至少一个最终反应器容器和至少一个间歇反应器容器(视情况)。

[0058] 第二步是通过一条或多条输送线将反应器材料从一个容器引到另一个容器,将上述反应器容器彼此连接。

- [0059] 第三步是将反应物组分加入至少一个初始反应器容器中。
- [0060] 第四步是视情况,将添加剂加入上述任何一个反应器容器或输送线中;
- [0061] 第五步是加入添加剂后,在间歇式反应器容器中相对剧烈地搅拌反应性材料。
- [0062] 一般来说,剧烈搅拌步骤持续时间不应超过 10 分钟,最好不要超过 5 分钟,搅拌速度约为 400 至 1000rpm。
- [0063] 接下来是视情况,在初始反应器容器中相对温和地搅拌反应性材料;
- [0064] 一般来说,温和搅拌应以低于 200rpm 的速度进行。
- [0065] 最后,从至少一个间歇反应器容器中获得中间体并从最终反应器容器中获得反应产物。
- [0066] 本发明中的聚合反应应在不低于 285 摄氏度的温度下进行。
- [0067] 本发明中的聚合工艺所使用的添加剂是炭黑,颗粒尺寸介于约 0.02 至 1 微米。
- [0068] 根据本发明的另一实施例,添加剂是包含磺酸基团且能够附着到阳离子染料上的共聚单体。
- [0069] 所采用的共聚单体系由下列各物组成的群组中选出:5-磺基间苯二甲酸(SIPA)、5-磺基间苯二甲酸二甲酯(SIPM)、5-磺基间苯二甲酸二甘醇(SIPEG)以及其中的碱金属盐。
- [0070] 根据本发明的另一方面,提供了一种从上述连续聚合工艺制成的缩聚物。
- [0071] 一般来说,缩聚物是聚酯。
- [0072] 根据本发明的另一方面,提供了从前述权利要求中任何一项所述的连续聚合工艺中制成的、断丝率低于约 20% 至 30% 的纱线。
- [0073] 根据本发明的另一方面,提供了一种从缩聚物中制作纱线的工艺,其中,纺纱组件压力上升率衰减了约 25 至 35%。
- [0074] 根据本发明的另一方面,提供了一种进行连续聚合工艺的系统,包括:
- [0075] a. 至少一个初始反应器容器;
- [0076] b. 至少一个最终反应器容器;
- [0077] c. 至少一个间歇反应器容器(视情况);
- [0078] d. 用于连接上述反应器容器的输送线;以及
- [0079] e. 装配在至少一个间歇反应器容器中的剧烈搅拌装置。
- [0080] 一般来说,该系统还包括装配在至少一个初始反应器容器中的温和搅拌装置。
- [0081] 根据本发明,应在没有反应器的聚合生产线中采用至少一个剧烈搅拌容器(间接反应器容器),以允许进行剧烈搅拌时,在低聚物中注入添加剂溶液。其工作方式是,在低聚物到添加剂液体的热传递可能导致添加剂液体界面处的低聚物冻结前,在低聚物中立即分散液体添加剂。容器内的搅拌速度约为 400 至 1000rpm。如此混合后获得的产品均匀度使得压力上升率下降达 25%,熔融纺丝期间的断丝率下降达 20%。这种容器无需在反应器中加入其他任何活动件并可减少支出。
- [0082] 在一个优选实施例中,提供了一种制作半消光阳离子可染聚对苯二甲酸亚烷基的连续聚合工艺。特别提供了一种制作半消光阳离子可染聚对苯二甲酸亚烷基的连续聚合工艺,其中,通过在至少一个过量的亚烷基二醇中进行酯交换反应,将 5-磺基间苯二甲酸二甲酯的碱金属盐转化成 5-磺基间苯二甲酸二甘醇的碱金属盐。通过使用在搅拌容器中的

低聚物中注入添加剂的聚合工艺制成的阳离子染料可染聚酯,降低熔融纺丝期间压力上升率以及变形纱断丝率。

[0083] 然后在至少一种乙二醇中将乙二醇中的添加剂(如 TiO<sub>2</sub> 浆液)加入纯化对苯二甲酸(PTA)浆液或加入所形成的低聚物中。此处,先在纯化的对苯二甲酸浆液中加入 TiO<sub>2</sub>,随后进行酯化反应后,将 5-磺基间苯二甲酸二甘醇的碱金属盐加入上述低聚物中。亚烷基二醇与纯化对苯二甲酸的摩尔比约为 2。将 PTA-MEG 浆液的特精细分散质(通过离心分离/再循环系统获得)加入 PTA-MEG 浆液中,将 20% 转化的 SIPEG 溶液加入熔融的低聚物中,低聚物在连续聚合生产线的高度搅拌容器中剧烈混合。

[0084] 约 15% 至 45% 的转化 5-磺基间苯二甲酸二甘醇碱金属盐注入到低聚物输送线中,5-磺基间苯二甲酸二甘醇碱金属盐将与置于低聚物输送线内的搅拌容器中的低聚物混合。在低聚物输送线中加入约 10 至 100ppm 的磷酸。使用磷酸后无需加入 PEG 等其他添加剂。无需加入热敏 PEG 即意味着可以使用更高的聚合温度(~295° C),从而提高生产率。容器内的搅拌速度可能约为 400 至 1000rpm。

[0085] 根据本发明的另一方面,提供了从半消光阳离子染料可染聚对苯二甲酸亚烷基制得的聚对苯二甲酸亚烷基纱。半消光阳离子染料可染聚对苯二甲酸亚烷基通过连续聚合工艺制成,该工艺包括:通过在至少一个过量的亚烷基二醇中进行酯交换反应,将 5-磺基间苯二甲酸二甲酯的碱金属盐转化成 5-磺基间苯二甲酸二甘醇的碱金属盐;将乙二醇中的添加剂(如 TiO<sub>2</sub> 浆液)加入至少一个乙二醇中的纯化对苯二甲酸(PTA)浆液或加入所形成的低聚物中;约 15% 至 45% 的转化 5-磺基间苯二甲酸二甘醇碱金属盐注入到低聚物输送线中,5-磺基间苯二甲酸二甘醇碱金属盐将与置于低聚物输送线内的搅拌容器中的低聚物混合。

[0086] 在其他可能的实施例中,还可采用不与单体发生反应的添加剂,因此无需转化成像唯一仍然可溶的乙醇酸酯之类的衍生物。

[0087] 在其他可能的实施例中,也可采用既不与单体反应也不溶解于单体的添加剂,而是采用某些络合剂,甚至可能仍然为中性浆液,并通过搅拌容器加入。

[0088] 按照本发明的优选实施例,将在 290 摄氏度时向小容器中的低聚物加入碳黑浆液和小部分的单乙二醇,容器转速为 400-1000rpm。这将通过将液滴分解成小颗粒,使得搅拌容器的高剪切带均匀分散。

[0089] 在进一步实施例中,提供一种使用剧烈搅拌的小型容器制成的阳离子染料可染聚酯,其中 POY128/72 所需的纺丝组件压力上升仅为 5Bars/天,且断丝率降低至 10/线轴。

[0090] 本文对于优选实施例的特征给予了充分的重视,但仍希望可以加入其他特性,在不违背本发明原理的情况下对优选制剂进行改变。本领域技术人员将易了解对本发明中优选实施例的这些变化和其它变化,因此应明确了解,前面所述的描述性文字都只能解释为对本发明的说明而不是限制。