

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C08G 63/189 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610078279.0

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100436503C

[22] 申请日 2006.5.22

[21] 申请号 200610078279.0

[73] 专利权人 南亚塑胶工业股份有限公司
地址 中国台湾台北市

[72] 发明人 简日春

[56] 参考文献

US6913806B2 2005.7.5

US6500506B1 2002.12.31

审查员 李开杨

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司
代理人 朱梅

权利要求书 1 页 说明书 14 页

[54] 发明名称

一种共聚酯及其所制成的聚酯充填瓶

[57] 摘要

一种共聚酯，包含对苯二甲酸乙二醇酯、萘环结构成分及二乙二醇，且萘环结构成分的含量为基于共聚酯介于 0.8 ~ 3.0 摩尔%，二乙二醇的含量为基于共聚酯介于 1.0 ~ 2.0 摩尔%，其固有粘度为 0.76 ~ 0.90dl/g，特别适用于制成热充填温度超过 82℃ 且能通过巴斯德高温杀菌测试的聚酯充填瓶。

1、一种共聚酯，适用于制备热充填温度超过 82℃ 的聚酯充填瓶，其特征在于，在绝对苯二甲酸工艺中添加 2,6-萘二羧酸酯制得含有对苯二甲酸乙二醇酯、萘环结构成分及二乙二醇的共聚酯，且所述的共聚酯的固有粘度为 0.76~0.90 dl/g，其中基于共聚酯，萘环结构成分为 2,6-萘二羧酸酯且含量为介于 0.8~2.0 摩尔%，二乙二醇的含量为介于 1.0~2.0 摩尔%。

2、根据权利要求 1 所述的共聚酯，其特征在于，该共聚酯的固有粘度为 0.80~0.86 dl/g。

3、一种聚酯充填瓶，由权利要求 1 的含萘环结构成分的共聚酯以射出吹瓶机制成，且所制成的聚酯充填瓶的耐热充填温度超过 82℃。

4、根据权利要求 3 所述的聚酯充填瓶，其特征在于，所述的聚酯充填瓶为单层或多层结构。

一种共聚酯及其所制成的聚酯充填瓶

技术领域

本发明涉及一种共聚酯，尤指一种含有少量萘环结构成分且抑制二乙二醇含量的共聚酯。

背景技术

含有萘环结构的热塑性共聚酯(以下简称为共聚酯)，其玻璃转移温度是比一般聚酯较高，但这种共聚酯的萘环成分必须达到高含量程度，才能显现较佳的耐热效果，此乃聚酯技术领域所熟知的习用技术，例如，美国专利第 6,551,675 号即揭露了一种含 5~15 摩尔%萘环结构成分的共聚酯。

尤其，使用含有萘环结构的共聚酯为材质且制成聚酯充填瓶(container)时，可使聚酯充填瓶拥有更佳的耐高温度特性，且能通过巴斯德高温杀菌测试，此亦为聚酯技术领域的习用技术。例如，美国专利第 6,284,920 号揭露了一种基于共聚酯含有萘环结构成分 3 摩尔%或 5 摩尔%的共聚酯，并使用此共聚酯制成聚酯充填瓶，且能通过巴斯德高温杀菌测试。

上述这种共聚酯的惯用制法，包括采用 DMT 工艺或采用 PTA 工艺二种。以 DMT 工艺制造这种共聚酯，是使用 2,6-萘二羧酸酯(简称 NDC)为原料，且利用 DMT 酯交换反应而取得含萘环结构的共聚酯，其成本较便宜且已商业化。以 PTA 工艺制造这种共聚酯，是使用纯度

较低的 2,6-萘二羧酸(简称 NDA)为原料,且利用 PTA 直接酯化反应而取得含萘环结构的共聚酯,其成本较昂贵。

但是,上述这种共聚酯的制法,如果是在 PTA 工艺中使用 2,6-萘二羧酸酯(NDC)为原料时,因为熔融缩聚合反应的速率会明显变慢,故在缩聚合反应过程中必须添加酯交换反应触媒来促进酯交换反应,以取得含萘环结构的共聚酯。例如,上述美国专利第 6,551,675 号即揭露在直接酯化反应的末期再加入酯交换反应触媒,以制成一种含 5~15 摩尔%萘环结构成分的共聚酯。

此外,以上述制法生产这种共聚酯时,在生产过程中必须添加较高含量的 2,6-萘二羧酸酯(NDC),才能使以这种共聚酯制成的聚酯充填瓶可以承受较高的热充填温度和通过巴斯德高温杀菌测试。因此,这种共聚酯采用上述制法的制造成本较昂贵,且导致商业化阻力亦相对提高。

另外,一般常见的聚酯充填瓶,是使用一般均一型聚酯(Homopolymer)或含有例如间苯二甲酸、乙二醇或环己烷二甲醇等共聚合单体的任意型聚酯(Random Polymer),根据热结晶固定工艺(Heatsetting)或者非热结晶固定(Non-heatsetting)工艺制成;该一般型聚酯制成的非热结晶固定型充填瓶的热充填温度不会高于 82℃,而该一般型聚酯所制成的热结晶固定型充填瓶的热充填温度不会高于 92℃;尤其,一般型聚酯制成的非热结晶固定型充填瓶经充填饮料,再通过巴斯德氏高温杀菌隧道后会发生变形而不被饮料业者接受。

发明内容

本发明所示的共聚酯，是一种具有萘环结构成分的共聚酯，且其制法是采用在 PTA 直接酯化反应工艺中添加约 3 摩尔%以内的 2,6-萘二羧酸酯(NDC)，尤其在缩聚合反应过程中不须添加酯交换反应触媒，就可制成具有萘环结构的共聚酯，故突破了以往认为缩聚合反应会变慢的偏见。

本发明所示的共聚酯，为含有对苯二甲酸乙二醇酯、萘环结构成分及二乙二醇的共聚酯，且萘环结构成分的含量为基于共聚酯介于 0.8 ~ 2.0 摩尔%，二乙二醇的含量为基于共聚酯介于 1.0 ~ 2.0 摩尔%，其固有粘度为 0.76 ~ 0.90 dl/g，特别适用于制成耐热充填温度超过 82℃且能通过巴斯德高温杀菌测试的聚酯充填瓶。

以本发明的共聚酯制成的聚酯充填瓶，可以应用于包装茶，果汁，软性碳酸饮料或其它食物、饮料或营养剂等；其包装充填方式可采用热充填并封盖后再经过冷却的方式，或者以冷充填后再经过巴斯德高温杀菌方式。

以本发明的共聚酯制成的聚酯充填瓶，可以制成具有单层或多层结构的聚酯充填瓶，且在聚酯充填瓶的制瓶过程中，可视需要添加入吸氧剂，紫外线吸收剂，乙醛吸收剂或者色料染剂等改质剂。

具体实施方式

本发明所示的共聚酯，是一种具有萘环结构成分的共聚酯，其制法是在 PTA 工艺中使用 2,6-萘二羧酸酯(NDC)为原料，尤其在缩聚合反应过程中不须添加酯交换反应触媒，就可制成具有萘环结构的共聚酯。

本发明所示的共聚酯，含有对苯二甲酸乙二醇酯、萘环结构成分及乙二醇，且萘环结构成分的含量为基于共聚酯介于 0.8 ~ 3.0 摩尔%，乙二醇的含量为基于共聚酯介于 1.0 ~ 2.0 摩尔%，其固有粘度为 0.76 ~ 0.90 dl/g，但以 0.80 ~ 0.86 dl/g 为最佳实施例。

本发明所示的共聚酯的制法，说明如下：

将乙二醇(EG)注入设有搅拌器的槽体中，且在搅拌器搅拌状态下注入 2,6-萘二羧酸酯(NDC)以调制成浆体；再通过计量喂料泵将所调制的浆体连续注入已将纯对苯二甲酸(PTA)与乙二醇(EG)预先调制成浆体且仍持续在搅拌中的浆料槽中，持续搅拌这两种浆体使 2,6-萘二羧酸酯(NDC)、纯对苯二甲酸(PTA)及乙二醇(EG)形成均匀的浆料溶液。

其中，为了确保浆料能够在浆料槽中搅拌均匀，浆料中的乙二醇基于 2,6-萘二羧酸酯与纯对苯二甲酸的摩尔比，应介于 1.05~2.0，而且浆料在浆料槽中的停留时间，应不低于 30 分钟。同时，为了使浆料的浓度稳定，可利用一种浆体密度控制器作连续控制，以及，为了使浆料的密度稳定，浆体的温度最好不高于 60℃。

续将所制成的浆体利用泵连续输送至两个串联的酯化反应槽中进行酯化反应，第一个酯化反应槽的转化率约介于 80~92%，第二个酯化反应槽的转化率约于 95~98%；而且，酯化反应温度介于 240~270℃，较好为 250~260℃，酯化压力介于 2.0Kg/cm²~常压，较好介于 1.0 Kg/cm²~0.1 Kg/cm²，酯化反应时间介于 3~8 小时，较好介于 4~6 小时。

在本发明的直接酯化反应过程中会形成乙二醇、水及微量的甲醇，并经由汽化管进入蒸馏塔中进行分离。其中，从蒸馏塔的塔底收集的

乙二醇再回流至酯化反应槽，从蒸馏塔的塔顶收集的水及微量的甲醇，则引导至废水处理厂进行处理。

经过上述直接酯化反应所制成的单体，连续以输送泵移转至预聚合槽进行预聚合反应。预聚合反应可在一个或两个槽体中进行，预聚合的温度介于 260~280℃，较好为介于 250~260℃；预聚合反应的压力为中度真空负压的环境，真空压力介于 10~200 mmHg。预聚合反应产生的乙二醇等气态副产物因真空负压被抽至冷却器中而转变为液态。预聚合反应的时间介于 0.5~2.0 小时。

经过上述预聚合反应后的低聚合物，连续以泵输送至主聚合槽进一步进行聚缩合反应，以提高黏度至至少 0.55 dl/g。主聚合槽可以为一个或两个槽体，主聚合反应的温度介于 270~290℃，较好为介于 270~285℃。主聚合反应的压力为高度真空负压的环境，利用多段式喷射器使真空压力低于 2 mmHg，并且以主聚合反应的真空度连续控制最终聚合体的黏度值(单位为 Poise)。

经过上述主聚合反应完成后的聚合物，以泵连续输送且经过一组滤网后，被输送至一组多孔模头(Diehead)，再以切粒机切成非结晶性聚酯粒(amorphous Resin)。

将所制成的非结晶性聚酯粒，通过常见的连续式固态聚合设备，例如：瑞士 Buhler 公司、意大利 Sinco 公司或美国 Bepex 公司制造的连续式固态聚合设备，以提高聚酯粒的分子量，使得聚酯粒的固有黏度达到 0.76~0.90 dl/g 的范围内，最好为 0.80~0.86 dl/g 的范围内。

上述所制成的聚酯粒，利用射出吹瓶机在熔融温度 270~295℃的条件下制成瓶胚(bottle preform)，再以近红外线灯管将瓶胚加热至高于玻

璃转移温度，随即将之延伸吹胀成聚酯充填瓶(习称为二段式制瓶法)。或者，直接以射出延伸吹瓶机在熔融温度 270~295℃的条件下将聚酯粒塑化后，经过短暂冷却立即将瓶胚直接吹制成聚酯充填瓶(为一段式制瓶法)。

以本发明所示的共聚酯制成聚酯充填瓶，其优点包括：能耐超过 82℃的热充填温度、透明度良好、且再发生的乙醛含量较低。然而，一般常见的聚酯充填瓶的热充填温度则不会高于 82℃。

以本发明所示的共聚酯制成聚酯充填瓶，可以应用于包装茶，果汁，软性碳酸饮料或其它食物、饮料或营养剂等；其包装充填方式可采用热充填并封盖后再经过冷却的方式，或者以冷充填后再经过巴斯德高温杀菌方式。

以本发明所示的共聚酯制成聚酯充填瓶，可以制成具单层或多层结构的聚酯充填瓶，且在聚酯充填瓶的制瓶过程中，可视需要添加入吸氧剂，紫外线吸收剂，乙醛吸收剂或者色料染剂等改质剂。

以本发明所示的共聚酯制成聚酯充填瓶，可以直接进入热充填线，或者可放置数天后再进入热充填线完成饮料充填。

以下通过实施例说明本发明所示的共聚酯的效果，但不能以此实施方式限制本发明的范围。

制造本发明所示的聚酯粒

本发明所示的共聚酯使用习知传统连续式熔融聚合设备进行生产，且此设备含有一个 PTA 浆体调配槽。

控制乙二醇(EG)对 2,6-萘二羧酸酯与纯对苯二甲酸的(PTA+NDC)的摩尔比约 1.5, 以制成均匀分散的浆状液体。将此浆状液体连续输送至酯化反应槽, 且在两个串联的槽体中进行酯化反应, 第一个酯化反应槽的转化率约 85%, 第二个酯化反应槽的转化率约 96%; 完成上述的酯化反应后, 以输送泵将酯化单体连续送入低真空度的预聚合反应槽, 于进入预聚合反应槽之前加入聚缩合反应触媒及色料等; 经历约 30~60 分钟制成的预聚合体以输送泵连续送至高真空度的主聚合反应槽, 通常主聚合反应槽的最高真空度必须低于 1 毫米汞柱, 故主聚合反应最好在两个串联的反应槽中进行, 主聚合的反应温度介于 280~290 °C, 反应时间约 1.5~3 小时; 当聚合体的固有粘度达到 0.55 以上时即可将聚合体输送至具有孔洞式的模板挤出成条状, 并立即以冷冻水急冷后制成切片共聚酯粒。

经过熔融聚合工艺制得的未结晶聚酯粒, 通过使用习知传统连续式固态聚合设备提升固有粘度至所需要的聚合度。

此处所称的连续式固态聚合设备, 包括瑞士 Buhler 公司、意大利 Sinco 公司, 美国 Bepex 公司或德国 Zimmer 公司制造的连续式固态聚合设备。

制造聚酯充填瓶的设备

本发明所述的共聚酯粒, 通过采用日本 AOKI 公司制造的一段式射出吹瓶机分别制成容量约 0.6 公升及约 2.0 公升的非结晶型透明瓶子; 射出吹瓶机的熔融温度介于 280~295 °C, 熔融聚合体射入模穴后制成瓶胚, 但聚合体在模穴中经过冷却后的温度, 仍高于玻璃转移温度。当瓶胚被冷却至较低的温度时, 胚体的柔软度会较硬而透明度则会较

佳。当瓶胚被冷却至较高的温度时，胚体的柔软度会较软。但胚体的温度若过高，则胚体可能会在进行吹瓶之前即产生结晶白化的现象。

使用本发明的共聚酯制造聚酯充填瓶时，于吹瓶之前，胚体维持适当的柔软度，且仍具有良好的透明度。

聚酯充填瓶的耐热充填温度检验方法

将上述制成的聚酯充填瓶在室温下放置3天，以温度82℃以上的热水充填后并即予封盖，先侧放1分钟后，然后直立放置5分钟，之后放入10℃的冷水中10分钟，然后检查聚酯充填瓶的外观是否有明显变形，并量测体积变形率。

再以不同温度的热水对上述制成的聚酯充填瓶进行耐热充填温度试验，以聚酯充填瓶的外观无明显变化且体积变形率低于3%的最高充填温度，为上述制成的聚酯充填瓶的耐热充填温度。

巴斯德高温杀菌测试方法

将上述制成的聚酯充填瓶充填含有体积比3.0的碳酸水后予以封盖，置于巴斯德杀菌室中，以71℃热水喷洒直到瓶内的内容物温度达到约63℃；然后喷洒水温度降到64℃，维持瓶内的内容物温度保持在63℃约15分钟；之后，喷洒水温度降到40℃，当瓶内的内容物温度降到40℃时，随即将聚酯充填瓶放入冰水浴中急冷。检验经此试验的聚酯充填瓶的外观及体积变形率。

聚酯充填瓶的外观需无明显变化，且体积差异率需低于3%。其中，体积差异率低于1.5%，表示聚酯充填瓶耐高温杀菌的质量良好，体积差异率在1.5~3.0%之间，表示聚酯充填瓶耐高温杀菌的质量普通但可

接受，体积差异率超过 3.0%以上，表示酯充填瓶耐高温杀菌的质量不佳。

实施例 1

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，取得基于共聚酯含有 0.8 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及 1.30 摩尔% 二乙二醇的共聚酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.80 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 0.6 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度为 85.5℃，且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例 2

以实施例 1 所取得的共聚酯为材料，但此共聚酯的固有粘度是提升至 0.84dl/g。

如表 1 所示，用此共聚酯制成容量 0.6 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度为 86.0℃，且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例 3

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，取得基于共聚酯含有 0.8 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及 1.65 摩尔% 二乙二醇的共聚酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.84 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度为 83.5℃，且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例 4

使用实施例3所取得的共聚酯制成容量0.6公升的聚酯充填瓶,如表1所示,经测试耐热充填温度为85.5℃,且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例5

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法,取得基于共聚酯含有0.8摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及2.0摩尔%二乙二醇的共聚酯,且此共聚酯的固有粘度为0.84 dl/g。

如表1所示,使用此共聚酯制成容量0.6公升的聚酯充填瓶,经测试耐热充填温度为84.5℃,且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例6

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法,取得基于共聚酯含有1.5摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及1.59摩尔%二乙二醇的共聚酯,且此共聚酯的固有粘度为0.90 dl/g。

如表1所示,使用此共聚酯制成容量2.0公升的聚酯充填瓶,经测试耐热充填温度为85.5℃,且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例7

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法,取得基于共聚酯含有3.0摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及1.57摩尔%二乙二醇的共聚酯,且此共聚酯的固有粘度为0.80 dl/g。

如表1所示,使用此共聚酯制成容量0.6公升的聚酯充填瓶,经测试耐热充填温度为85.1℃,且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

实施例8

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，但降低酯化反应阶段的转化率，使二乙二醇的含量为基于共聚酯的 1.0 摩尔% 及含有 2.0 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.76 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度为 84.0℃，且能够通过巴斯德高温杀菌测试。

对比实施例 1

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，取得基于共聚酯含有 5.12 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及 1.50 摩尔%二乙二醇的共聚酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.87 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 0.6 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度为 85.5℃，且能够通过巴斯德高温杀菌测试。但原料成本明显高于本发明所示的含萘环结构共聚酯。

对比实施例 2

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，取得基于共聚酯含有 0.8 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及 1.65 摩尔%二乙二醇的共聚酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.76 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度仅为 82.0℃，且经巴斯德高温杀菌测试结果，其体积差异率为 2.5%略微偏大。由此显示固有粘度值太低会使耐热充填温度偏低。

对比实施例 3

依据本发明所示的含萘环结构共聚酯的制法，取得基于共聚酯含有 0.8 摩尔% 2,6-萘二羧酸酯及 2.36 摩尔% 二乙二醇的含萘环结构共聚酯，且此共聚酯的固有粘度为 0.80 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 0.6 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度仅为 83.0℃，且经巴斯德高温杀菌测试结果，其体积差异率为 2.8% 略微偏大。由此显示当二乙二醇的含量超出本发明的范围时，无法达到本发明宣示的效果。

对比实施例 4

合成仅含有 1.70 摩尔% 二乙二醇的均一型聚合物(Homopolymer)，且其固有粘度为 0.84 dl/g

如表 1 所示，使用此均一型聚合体制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度仅为 81.0℃，但所制成的聚酯充填瓶能够通过巴斯德高温杀菌测试。

对比实施例 5

合成含有 0.5 摩尔% 的间苯二甲酸及 1.85 摩尔% 二乙二醇的共聚酯，且其固有粘度为 0.80 dl/g。

如表 1 所示，使用此共聚酯制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶，经测试耐热充填温度仅为 80.5℃，且所制成的聚酯充填瓶无法通过巴斯德高温杀菌测试。

对比实施例 6

合成含有 1.80 摩尔% 的间苯二甲酸及 1.85 摩尔% 二乙二醇的共聚酯，且其固有粘度为 0.86 dl/g。

如表 1 所示, 使用此共聚酯制成容量 0.6 公升的聚酯充填瓶, 经测试耐热充填温度仅为 82.3℃, 且所制成的聚酯充填瓶无法通过巴斯德高温杀菌测试。

对比实施例 7

合成含有 1.80 摩尔%的间苯二甲酸及 1.85 摩尔%二乙二醇的共聚酯, 且其固有粘度为 0.86 dl/g。

如表 1 所示, 使用此共聚酯制成容量 2.0 公升的聚酯充填瓶, 经测试耐热充填温度仅为 80.0℃, 且所制成的聚酯充填瓶无法通过巴斯德高温杀菌测试。

表 1

项目 范例	IPA mol%	NDC mol%	DEG mol%	IV dl/g	Tg ℃	Tm ℃	熔融射出 温度 ℃	耐热充填温度 ℃ (瓶子容积)	巴斯德高温杀 菌测试
实施例 1	0	0.8	1.30	0.80	82.87	242.7	295~300	85.5℃ (0.6 L)	◎
实施例 2	0	0.8	1.30	0.84	82.87	242.7	295~300	86.0℃ (0.6 L)	◎
实施例 3	0	0.8	1.65	0.84	82.56	242.3	295~300	83.5℃ (2.0 L)	◎
实施例 4	0	0.8	1.65	0.84	82.56	242.3	295~300	85.5℃ (0.6 L)	◎
实施例 5	0	0.8	2.00	0.84	82.33	241.3	295~300	84.5℃ (0.6 L)	◎
实施例 6	0	1.5	1.59	0.90	84.53	237.0	285~290	85.5℃ (2.0 L)	◎
实施例 7	0	3.0	1.57	0.80	85.12	236.4	285~290	85.1℃ (0.6 L)	◎
实施例 8	0	2.0	1.0	0.76	85.50	241.0	290~295	84.0℃ (2.0 L)	◎
对比实施 例 1	0	5.12	1.50	0.87	85.6	236.0	275~280	85.5℃ (0.6L)	◎
对比实施 例 2	0	0.8	1.65	0.76	82.56	242.3	295~300	82.0℃ (2.0 L)	△
对比实施 例 3	0	0.8	2.36	0.80	81.0	241.5	295~300	83.0℃ (0.6L)	△
对比实施 例 4	0	0	1.70	0.84	80.0	251	305	81.0℃ (2.0L)	◎
对比实施 例 5	0.5	0	1.85	0.80	79.7	247	300~305	80.5℃ (2.0L)	×
对比实施 例 6	1.80	0	1.85	0.86	79.0	243	295~300	82.3℃ (0.6L)	×

对比实施 例 7	1.80	0	1.85	0.86	79.0	243	295~300	80.0°C (2.0L)	×
-------------	------	---	------	------	------	-----	---------	---------------	---

表 1 的个别物质含量，均是基于共聚酯的含量；且

符号◎代表良好； 符号△代表普通； 符号X 代表不好。