

超细聚酯长丝专利选编



苏州振亚丝织厂科学技术协会
苏州振亚丝织厂科技信息科

前 言

聚酯纤维，特别是聚酯长丝的一个重要发展趋势是细旦化。当前日本在超细纤维技术方面处于世界领先地位。

为了借鉴国外超细纤维生产技术，促进我国聚酯长丝超细纤维的发展，我厂编印了《振亚科技》专辑——《超细聚酯长丝专利选编》，选编了日本聚酯长丝超细纤维专利47篇。

本集之目的在于介绍最先进的国外技术，而旨在介绍有利于我国化纤科技人员在研究如何利用现有设备生产聚酯长丝超细纤维时开拓思路和参考的技术方案示例。为此，本集选编的专利文献以80年代中期为主的，日本有关对现有设备进行改造的聚酯长丝超细纤维熔纺方案。

本选编采用编译方法。强调介绍技术方案和实施例，对于专利文献中一些重复性论述，在不影响介绍完整的技术方案前提下，进行了删略。对于一些先后出现过几种改进和扩展的方案，则进行了归纳而进行综合介绍。本选编实际介绍专利文献47篇，而目录中仅列为35篇，就是这一原因。

为了便于读者了解各种技术方案之间的关系及差异，在编排上按其主要特征归类编排，并在书后附有专利申请号、公开号、公告号、各公司专利索引等四种索引，以便读者从各个不同途径进行查阅。

本选编工作是在厂科技开发部领导下和厂科协、科技信息科的配合下进行的。科技信息科张曾园同志编译。

由于我们水平有限，各种缺点在所难免，敬请读者批评指正。

苏州振亚丝织厂科学技术协会

苏州振亚丝织厂科技信息科

一九九二年十二月

目 录

一 以静态混合器为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
1 超细合成纤维的熔融纺丝方法(特开昭64-40613)	1
二 以冷却吹风为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
2 (同时使用中央放射状和四周环状吹风装置的)超细纤维熔融纺丝装置(特公平2-14442)	5
3 (在纺丝板下配置加热板和绝热板的)细旦丝的熔融纺丝方法(特公昭58-25762)	9
4 (使用圆筒形冷却装置的)超细复丝的熔融纺丝方法(特公昭58-44763)	13
5 (配置纺出丝保护筒的)聚酯超细纤维的制造方法(特开昭62-243824)	16
6 (在遮热板下配置环状或挟住式吹风装置的)热可塑性超细纤维的制造方法(特公昭63-17921等)	20
7 (强制送风和自然吸引相配合的)超细长丝的制造方法(特开昭54-27014)	30
三 以集束为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
8 (分群集束的)超细复丝的熔融纺丝方法(特开昭56-31007)	32
四 以纺丝板为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
9 (使用特定设计纺丝板的)超细复丝的熔融纺丝方法(特开昭55-90609)	36

10	(调整孔密度和吐出量的)聚酯超细纤维的熔融纺丝方法(特公昭61-14243)	39
11	(调整孔长径比的)聚酯熔融纺丝方法(特开昭56-63008)	45
12	(使用特定设计的纺丝板的)超细复丝的制造方法(特开昭62-97907)	47
13	纺制超细复丝用的纺丝板(特开昭60-104510)	49
14	(纺制超细纤维的)纺丝板(特公平2-442)	51
15	(使用狭槽形孔纺丝板的)超细纤维的制造方法(特开昭56-159309)	53
16	(使用特定吐出截面积纺丝板的)热可塑性聚合体超细纤维的制造方法(特公昭61-56324)	55
17	(使用特殊结构纺丝板的)超细复丝的熔融纺丝方法(特开昭60-162803)	58
18	(使用特定设计纺丝板的)超细纤维制造方法(特公昭62-38442)	62
19	(使用特定设计纺丝板的)超细聚酯纤维制造方法(特公昭62-18645)	71
20	(使用特定设计纺丝板的)超细聚酯纤维制造方法(特公昭60-51561)	76
21	(使用异形纺丝板的)超细异形截面丝的熔融纺丝方法(特公平1-20243)	81
 五 以气流牵引装置为最主要技术特征的超细纤维制造方法		
22	(使用气流牵引装置的)超细复丝制造方法(特开昭54-151611)	84

六 以拉伸为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
23 (使用空气假捻喷嘴的)超细加工丝制造方法 (特公昭62-47975等)	86
24 (采用流动拉伸和颈部拉伸的)聚酯纤维的拉伸方 法(特公昭56-33487)	89
七 以纺丝拉伸为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
25 聚酯超细纤维的制造方法(特开昭61-186515)	93
26 聚酯超细纤维的制造方法(特公昭58-37408)	96
八 以聚酯粘度为最主要技术特征的超细纤维制造方法	
27 (利用单丝内外平行折射率的)聚酯超细连续长丝 (特开昭55-137213)	99
28 (使用特定固有粘度聚酯的)聚酯超细复丝的熔融 纺丝方法(特开昭61-55211等)	103
29 (使用特定熔融粘度聚酯的)聚酯超细纤维及其制 法(特公昭58-42286)	109
九 以在聚酯中加入其他组分为最主要技术特征的超细 纤维制造方法	
30 (在聚酯中加入无机粒子的)超细纤维制造方法 (特开昭61-239016)	118
31 (在聚酯中加入无机粒子的)超细纤维的制造方法 (特开昭60-246813)	123
32 (在聚酯中加入磷酸磷化盐的)聚酯超细丝的制造 方法(特公平3-61767)	126
33 (在聚酯中加入PBT的)超细纤维(特公昭64-8085等)	127

十 以混纤为最主要技术特征的超细纤维制造方法

- 34 (复合假捻制取)抗起球性超细复合变形丝的制造
方法(特公昭63-17129) 134
- 35 (用两块纺丝板纺丝后直接交络的)聚酯超细混纤
丝及其制法(特开昭63-256735) 138

附录 专利文献索引

- 一 专利申请号索引 141
- 二 专利公开号索引 141
- 三 专利公告号索引 142
- 四 各公司专利索引 143

超细合成纤维的熔融纺丝方法

东レ株式会社 特开昭64-40613(1989年2月10日)

提 要

在纺丝板上方配置静态混合器，在静态混合器四周密接加热器，纺制经拉伸后单丝纤度0.5旦以下的超细丝。

减小纺丝孔孔径，减少单孔吐出量的熔融纺丝方法纺制超细纤维，要比复合纺丝方法简单。但也存在许多需要解决的技术问题。最主要的技术问题是，怎样才能解决纺丝板保温和纺出丝冷却之间的矛盾。

实公昭47-34247为解决这一问题，提供了一种在纺丝板座中的过滤部和纺丝板之间，设计一条二重圆管间隙通路，由热媒对通路进行加热的方法。特公昭46-37777则提供了一种在纺丝板座外周配置加热器，对纺丝板进行加热的方法。虽然这两种方法有利于解决纺丝板保温和纺出丝冷却之间的矛盾，但都存在加热不均、易使溶体热劣化，制得纤维的纤度差、染色性差等不足之处。

本发明提供了一种既能解决纺丝板保温和纺出丝冷却之间的矛盾，又能克服上述两种方法不足的超细合成纤维的熔融纺丝方法。本发明方法是，在纺丝板上方配置静态混合器，在静态混合器四周密接加热器，加热器温度比聚集体熔点高20℃以上，纺丝孔单孔吐出量在0.3克/分以下，在纺丝板下5cm以内开始吹出冷却风对纺出丝进行冷却。

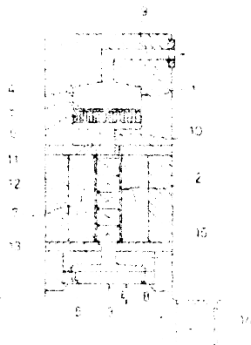


图 1

图1是本发明方法实施例的一种装置示意图。经计量泵计量的熔体从通道 9 经过滤部 1，由通道10经静态混合器2，从纺丝板3的纺丝孔8纺出。过滤部1由设计有平行孔的整流板6支托的金属网过滤器5和滤材4组成。静态混合器2的四周密接电热加热器7，电热加热器 7 由绝缘材料11、12、13 包复。由电热加热器加热的静态混合器2的温度比聚合物熔点高 20℃ 以上。加热器温度原则上高于聚合物20℃ 以上，更好是高于熔点30℃，但不超过熔点以上200℃；最好是高于熔点50℃，但不超过熔点以上120℃。静态混合器和加热器最好是紧密联接，但为了清洁和拆卸的便利，在静态混合器和加热器之间留有少许间隙，但间隙不得超过5mm。静态混合器和加热器的上、下无需密接，但密接长度应满足 $S \geq 4^n \geq 1024$ 的要求。式中S表示熔体在静态混合器中的分流总数。

图2是本发明方法使用的一种静态混合器示意图。混合器入口处熔体分流A和B，沿螺旋状壁面回转状流动，在21(21a、21b)和22(22a、22b)的作用下，反复分流、合流，

交换熔体流内外层，使熔体获得充分混合。

熔体分流总数 $S = m^n$ 。

式中n 表示螺旋单元数， m 表示一个螺旋单元的分流数。

上述示例一个螺旋单元的分流数为 2，

因此 $S = 2^n$ 。 当一个

螺旋单元的分流数为4，且有五个螺旋

单元， 则熔体分流总

数 $S = 4^5 = 1024$ 。 为

了充分利用加热器的

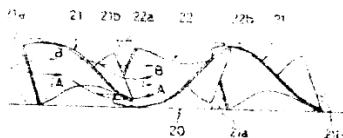


图 2

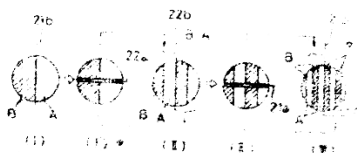


图 3

热交换效率，本发明方法的熔体分流总数S最好大于 4^5 。

图3中I~III分别表示熔体流在21b、22a、22b、22下流侧的21a、21b的变化状态。

纺丝板3到侧吹风装置14送风口上缘的距离t应在5cm以内。吹风方式无特定限制。冷却风温度应在 0°C 以上、 40°C 以下。冷却风速度应在0.1米/分以上、30米/分以下；最好是0.13米/分以上、15米/分以下。

本发明方法对于纺丝板孔的吐出形状无特定限制。纺丝孔的孔间距离应在1mm以上、10mm以下；最好是1.5mm以上、10mm以下。为了制得经拉伸后单丝纤度0.5旦以下的超细纤维，单孔吐出量应在0.3克/分以下，下限值为0.005克/分。

本发明方法适用于热可塑性聚合体，特别适用于以聚对苯二甲酸乙二酯为主的聚酯。

适用于本发明方法的静态混合器有：ケニックス社制造的静态混合器，櫻制作所制造的方形静态混合器，巽工业社制造的蜂窝形静态混合器等等。

实施例1

以(25°C 氯苯酚溶液测定)极限粘度为0.64，熔点为 265°C ，二氧化钛含量为0.5重量%的聚对苯二甲酸乙二酯为原料，在螺杆挤压纺丝机上， 280°C 纺丝温度下进行熔融纺丝。使用的纺丝装置如图1所示。滤层4由绝对过滤孔径 15μ 的金属非织布5支托。静态混合器2有十个螺旋单元，每个螺旋单元的熔体分流数为4，熔体总分流数 $S = 4^{10} = 100$ 万。

纺丝板孔数为144孔，最小孔间距离为4.0mm，吐出孔直径为0.1mm，纺丝孔深0.2mm。

冷却装置在纺丝板下2~7cm间，侧吹风，冷却风吹出面与纺出丝直交，风速9米/分，风温 20°C 。

纺出丝冷却固化后，在纺丝板下70cm处由上油辊上油，集束。纺丝速度1350米/分。卷绕张力0.1克/旦。

纺丝孔单孔吐出量，加热器7的温度，纺丝板下温度，纺丝状态，及制得丝强度和纤度不匀率见表1。

表1表明试验6由于加热器温度未高于聚合物熔点20℃以上，纺丝状态不良。而在加热器温度高于聚合物熔点温度50℃以上、但120℃以下的试验中，纺丝状态良好。

除试验6外，制得的未拉伸丝经拉伸而制得单丝纤度0.5旦以下的超细拉伸丝，试验5制得的未拉伸丝经拉伸制得单丝纤度0.15旦的超细拉伸丝。

试验号	单孔吐量 (克/分)	加热器温 度(℃)	纺丝板下 温度(℃)	纺丝状态	强度 (克/旦)	纤度不均 率(%)
1	0.3	340	290	良好	1.7	0.8
2	0.2	340	291	良好	1.7	0.8
3	0.1	340	290	良好	1.6	0.7
4	0.07	340	289	良好	1.5	0.8
5	0.05	340	287	良好	1.5	0.9
6	0.1	280	242	纺丝孔堵塞	—	—
7	0.1	290	248	发生断头	1.4	2.1
8	0.1	380	325	良好	1.6	0.6
9	0.1	440	350	良好	1.5	0.7

表 1

实施例2

用与实施例1相同的原料，在与实施例1的试验1~3相同的条件下进行熔融纺丝，但冷却风吹出位置设有保温筒，冷却风吹出位置、纺丝板下温度、纺丝状态、强度、纤度不均率见表2。

表2表明试验11的冷却风吹出开始位置在5cm以外即未满足本发明方法规定的要求，因而纺丝状态不良。

实施例中的强度测定，使用东洋ボールトウイン株式会社制造的钨锡

伦拉伸试验机进行测定。试样长度 200mm，拉伸速度100mm/分，记录速度200mm/分。求荷重伸长曲线，测定断丝力。强度为该断丝力和纤度的比值。

实施例中的纤度不匀率用ツェルベーター株式会社制造的乌斯特纤度差试验仪进行测定。丝速25米/分，范围值 $\pm 12.5\%$ ，记录速度5cm/分，测定3分钟丝轴向粗节，求 μ %值。

试验号	冷却风吹出位置 (纺丝板下cm)	纺丝板下 温度(°C)	纺丝状态	强度 (克/旦)	纤度不匀 率 (%)
10	5 ~ 10	297	良好	1.5	1.5
11	8 ~ 13	303	粘连、断头	1.3	3.0
12	2 ~ 52	291	良好	1.6	0.5

表 2

(申请日：1987年8月4日 申请号：昭62-193683)

超细纤维熔融纺丝装置

日本 特公平2-14442(1990年4月9日)

提 要

同时使用从内向外呈放射状的冷却吹风装置和环状吹风装置，对纺出丝进行吹风冷却，制取单丝纤度0.5旦以下的超细丝。

可纺性良好的超细纤维熔融纺丝装置的结构设计，必须全面考虑纺丝板孔数、孔径、吐出量、孔配置、纺出丝的冷却固化、纺丝速度等各种条

件之间的相互关系。本发明者通过对这些关系的全面研究，提供了本发明所述的超细纤维熔融纺丝装置的结构设计。使用本发明所述结构设计的熔融纺丝装置，在纺制单丝纤度在0.5旦以下的超细纤维时，能防止单丝断头、纺丝板受污，能延长纺丝板使用寿命，及提高纤度均匀性。

本发明所述超细纤维熔融纺丝装置的结构设计是，在同心圆形配置多组环状排列孔的纺丝板中央，装有空气导入管；在纺丝板下空气导入管端部，装有吹风装置，使吹风装置从内向外呈放射状对纺出丝进行冷却吹风；与此同时纺出丝外周的环状吹风装置对纺出丝进行冷却吹风；在空气导入管四周外侧，装有绝热材料和加热体，使纺丝板内侧得到积极加热。

图1是本发明所述超细纤维熔融纺丝装置的结构示意概图。安装在纺丝组件1上的纺丝板9的上方，装有加热体10。在纺丝板9和加热体10的中

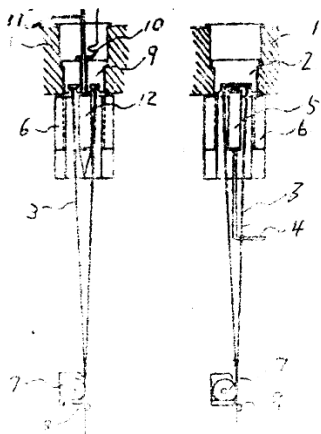


图1

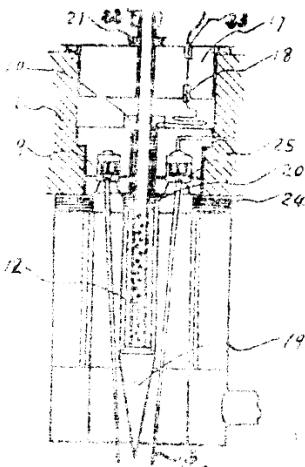


图2

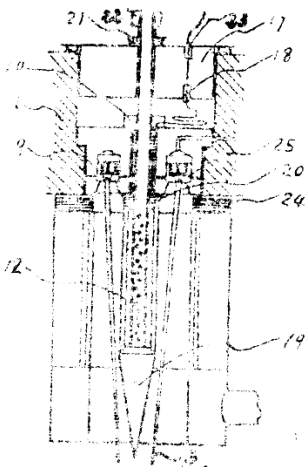


图3

央，装有空气导入管11。在纺丝板9下面空气导入管11的端部，装有吹风装置12。在纺出丝3外周，装有环状吹风装置6。纺出丝经吹风装置12、6冷却固化后，由上油辊7上油，集束导丝器8进行集束。

图2是比较例示意概图。安装在纺丝组件1上的纺丝板2的下面中央，装有吹风装置5，吹风装置5的下端部装有空气导入管4。在纺出丝外周，装有环状吹风装置6。这种结构设计的缺点是，由于空气导入管4和纺出丝3易于发生接触而易使发生纺丝断头。与此相比，本发明所述的结构设计避免了这一不足。

图3是图1所示纺出部分的扩大示意图

图4是加热体10的一种示例扩大图。如图4所示，使绝缘材料成形的短管13的外侧，装有圆筒状加热器14。加热器14和短管13由接头15联接。短管13的空腔与空腔16相通。加热体10的形状不限于图4所示。其设计只要能使纺丝板中央部分得到积极加热、加热体中央与空气导入管相接即可。为防止空腔16受到空气导入管的热传导，加热器14最好与纺丝板9内壁直接接触加热。

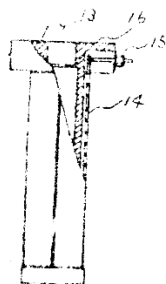


图 4

如图3所示，插入纺丝板9中央的加热体10，通过电源插头18接通电源接头23。空气导入管周侧装有绝热材料20。纺丝板与环状吹风装置之间，装有绝热材料24。加热体10上方的纺丝组件盖板17上的垫料21和支托块22，将空气导入管11和吹风装置12固定。

吹风装置12从空气导入管11获得压缩空气，对纺丝孔25的纺出丝3的纺丝板下内侧丝进行吹风冷却。与此同时，由网状抗振材料制成的圆筒状环状吹风装置6，从外周对纺出丝进行吹风冷却。纺丝板下吹风开始位置以接近纺丝板为好。为防止纺丝板及纺丝板下周围温度过低而发生断头，绝热材料20和24是必不可少的。吹风装置12上方的绝热材料20的厚度，视吹风开始位置而定。吹风位置12的吹风长度至环状吹风装置6的下端位置。

由于本发明所述超细纤维熔融纺丝装置的结构设计，采用了加热、绝热等一系列保温措施，从而防止纺丝板及纺丝板下周围温度过低，不必设定较高的纺丝温度即能获得良好的可纺性，利于纺出丝的细化，且延长纺丝板的使用寿命。由于采用了中央向外放射状及外周向内环状吹风并用的吹风方式，从而防止纺出丝发生振抖，最终效果是防止纺丝断头发生，且改善了丝的纤度均匀性，减少了纺丝板的受污程度。

实施例

使用图1所示纺丝装置，对极限粘度 $[\eta]=0.64$ 的聚对苯二甲酸乙二醇酯，在295℃纺丝温度下进行熔融纺丝。由中央吹风装置和环状吹风装置同时对纺出丝吹风冷却。在纺丝板下1.3米处上油处理后，经交络处理。继后由非加热第一牵引辊以4086米/分速度牵引，由非加热第二牵引辊(4456米/分)和第三加热辊(160℃，4500米/分)进行二级拉伸热处理，由卷绕辊卷装成6公斤的筒丝。

实施例中的纺丝板的面径为152mm ϕ ，孔径为0.08mm ϕ ，孔数为180 $\times$ 2=360孔，孔隙1.6mm，吐出量为25克/分(单孔吐出量约为0.07克/分)。中央吹风装置的直径为63mm ϕ ，长度为280mm；吹风开始位置距纺板45mm；风量1.2m²/分；上部风温62℃，下部风温47℃。环状吹风装置的直径为135mm ϕ ，长度为300mm；吹风开始位置距纺丝板75mm；风量18m²/分，风温30℃。

三天纺丝试验及制得丝特性见表1。

	实 施 例	比 较 例
纺 丝 板 使 用 寿 命	3 天，良好	2 1 小时
单 丝 断 头 (根 / 孔)	0	频 发
单 丝 纤 度 (旦)	0 . 1 4	0 . 2 0
复 丝 纤 度 (旦)	5 0 . 5	7 3
强 度 (克 / 旦)	4 . 5 2	4 . 5 0
伸 长 (%)	2 4 . 3	2 8 . 7
纤 度 不 匀 率 (μ %)	1 . 2	1 . 2

表 1

作为比较例，在切断实施例中的纺丝板加热体电源后，单丝断头频发而不能正常纺丝卷绕。在切断纺丝板加热体电源后，将纺丝温度改变为 310°C ，吐出量改变为30克/分，并相应改变其他纺丝条件后，才能进行纺丝卷绕。结果见表1。

(申请日：1983年1月14日 申请号：昭58-4701

公开日：1984年7月26日 公开号：昭59-130310

参考文献：特开昭52-27815，特公昭37-10855)

细旦丝的熔融纺丝方法

东洋纺织株式会社 特公昭58-25762(1983年5月30日)

提 要

在纺丝板下设置加热板和绝热板，纺制经拉伸后单丝纤度 $0.1 \sim 1.0$ 旦的超细丝。

一般而言，对于热可塑性聚合体熔融纺丝，为了促进纺出丝的冷却固化，纺丝板下的周围温度宜低。这种较低温度是通过空气、惰性气体、或水蒸汽等冷却媒体来实现的。但是对于低粘度聚合体熔纺细旦异形丝、细旦卷缩丝，则要求纺丝板下周围温度应控制在较高温度范围。

另一方面，为了纺制细旦丝，就得增加纺丝孔数。但是由于纺丝板孔数的增加，使冷却媒难以对纺出丝进行充分和均匀的冷却固化。图1所示是一般熔融纺丝装置代表例示意概图。从图中可以看出，造成纺出丝得不到充分和均匀冷却固化的主要原因是，由于送风面S吹向丝B(B_1 、 B_2)的冷

却气流(A₁、A₂、A₃)的不均匀。在送风面5和丝B之间,设置整流装置6,使气流对丝呈上斜方向导流的方法,对于改善单丝纤度1旦以上的纺出丝的冷却固化效果极好。但是对于单丝纤度1旦以下,特别是0.8旦以下的纺出丝,采用这种方法则极难控制丝的共振发生。

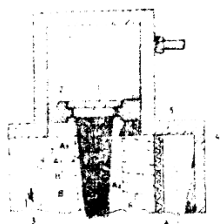


图 1

本发明提供了一种对纺丝板下结构进行改进,能克服上述方法不足的,纺制拉伸后单丝纤度0.1~1.0旦超细丝

的熔融纺丝方法。本发明所述方法的技术特征是,在纺丝板下设置加热板和绝热板,并使该加热板中央形成保温空腔区,使纺丝板得到充分加热。

图2是本发明方法实施的一种熔融纺丝装置示意概图。在实际实施时,并不限于图示结构一种设计。如图所示,纺丝板1安装在纺丝板座2上。纺丝板1的纺丝孔形成面两侧,设置任意翼式加热器构成的加热板8,板面开有一个与纺丝板面形状大体一致的开口10。加热板8对纺丝板1的开孔面及纺丝板座2、纺丝板下周围空气进行加热。加热温度根据纺丝板1和纺丝板座2的放热总量而定,一般在熔体温度-5℃至熔体温度之间。如果超过熔体温度,则将使纺丝板下周围温度过高而发生纺出丝纤度不均匀。在加热板8下面配置绝热板9。绝热板9有一个形状和开口10大体一致的开口11。绝热板9的材质可使用以石棉为代表的公知绝热材料。绝热板9比加热板8大,能将纺丝板座下面全部遮盖,从而使冷却气流不直接与加热板接触。通过上述对纺丝板下结构的改进,使纺丝板1下面的加热板8中央,开成保温腔区12,使纺丝板得到充分加热。为了能既充分加热又均匀加热,在加热板8的四周应设置

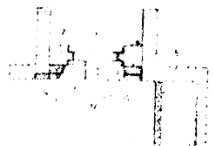


图 2

绝热材料，或使加热板与纺丝板座之间留有稍许间隙，该间隙宜在0.5 ~ 20mm之间。保温腔区12的垂直距离即纺丝板面到绝热板下面的垂直距离 l （见图2），可根据单丝纤度、纺丝孔密度、及冷却气流吹风速度，在10 ~ 40mm之间调节。

图3是图2的下视平面图。图4是图2的局部结构示意图。

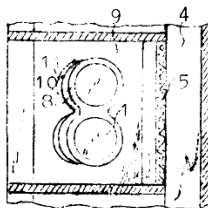


图 3

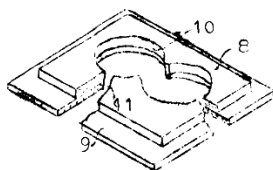


图 4

实施例I

以(35℃氯苯酚溶液中测定)固有粘度为0.60的聚对苯二甲酸乙二醇为原料，用图1~图3所示熔融纺丝装置进行纺丝。纺丝温度286℃，纺丝板孔数96孔。卷取速度1300米/分。纺丝板面温度控制在284℃。纺丝板1下和冷却风吹出面之间距离 l 、加热板8、及绝热板9的变化，和最低稳定吐出量见表1。

实验号	纺丝板下冷却面和吹出面间距离 l (mm)	加热板	绝热板	可纺性	最大细化变化率位置(mm)	纤度不均匀率(%)	最低稳定吐出量(克/分)	成品单丝纤度(旦)
1	70	无	无	良好	80	9	0.37	1.0
2	35	有	有	无法卷绕	—	—	—	—
3	35	有	有	良好	35	8	0.19	0.5
4	28	有	有	良好	25	9	0.12	0.4
5	17	有	有	良好	17	7	0.09	0.35
6	14	有	有	良好	11	12	0.03	0.15
7	35	有	无	不稳定	78	22	0.37	1.0

表 1