



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103194808 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201310153383. 1

(22) 申请日 2013. 04. 27

(73) 专利权人 苏州大学

地址 215123 江苏省苏州市工业园区仁爱路  
199 号

(72) 发明人 徐岚 刘洪莹 司娜 刘福娟  
何吉欢

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 常亮

CN 102719905 A, 2012. 10. 10,

CN 201648580 U, 2010. 11. 24,

CN 201933210 U, 2011. 08. 17,

CN 102719907 A, 2012. 10. 10,

CN 102534822 A, 2012. 07. 04,

CN 203229598 U, 2013. 10. 09,

CN 102803585 A, 2012. 11. 28,

姚永毅, 朱谱新, 叶海等. 静电纺丝法和气流-静电纺丝法制备聚砜纳米纤维. 《高分子学报》. 2005, (第 5 期),

审查员 周近惠

(51) Int. Cl.

D01D 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009272086 A1, 2009. 11. 05,

CN 1511200 A, 2004. 07. 07,

WO 03080905 A1, 2003. 10. 02,

KR 100780346 B1, 2007. 11. 30,

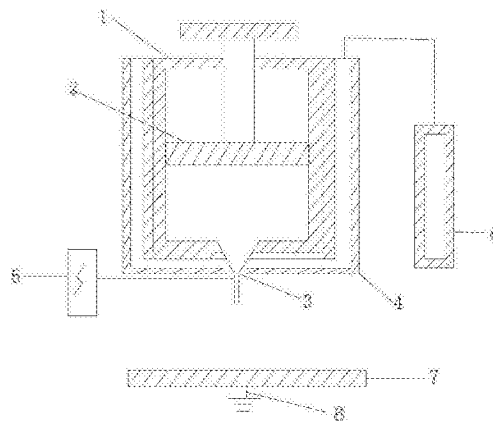
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置

(57) 摘要

一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置, 其包括料桶、设于料桶内的活塞、设于料桶一端的喷丝头、连接在喷丝头上的高压供电装置、对应喷丝头位置设置的接收板以及给接收板接地的接地电源线, 所述静电纺丝装置还包括罩在喷丝头外围以形成一片密闭纺丝区域的双层玻璃罩、位于双层玻璃罩之间的夹层空间、与夹层空间连通的气流泵, 所述气流泵工作时朝夹层空间内通入气流, 所述高压供电装置工作时, 所述夹层空间内的气流朝喷丝口处运动。本发明通过在喷丝口处添加气流, 气流与聚合物溶液的摩擦力增加了丝的拉伸力, 也改善了只在电场力作用下某些聚合物溶液不能喷到接收板上的缺点, 纺制的纳米纤维更加均匀, 直径更小。



CN 103194808 B

1. 一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其包括料桶、设于料桶内且能在料桶内运动的活塞、设于料桶一端且与料桶连接的喷丝头、连接在喷丝头上的高压供电装置、对应喷丝头位置设置的接收板以及给接收板接地的接地电源线,其特征在于:所述静电纺丝装置还包括罩在喷丝头外围的双层玻璃罩、位于双层玻璃罩之间的夹层空间、与夹层空间连通的气流泵,所述气流泵工作时朝夹层空间内通入气流,所述高压供电装置工作时,所述夹层空间内的气流朝喷丝口处运动,所述双层玻璃罩包括位于外围的外玻璃罩及位于内侧的内玻璃罩,所述内玻璃罩包括前壁以及与前壁位置相应的后壁,所述喷丝头设置于前壁处,所述双层玻璃罩上对应喷丝头的位置设有供喷丝头伸入双层玻璃罩内的第二开口,所述喷丝头与双层玻璃罩在第二开口处衔接并进行密封。

2. 根据权利要求1所述的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其特征在于:所述静电纺丝装置还包括与夹层空间连接且用以监控夹层空间内气流大小的气压监测装置。

3. 根据权利要求2所述的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其特征在于:所述气压监测装置包括感应夹层空间内气压的感应部以及显示感应部感应到的气压数值的显示器,所述气压监测装置还包括连接显示器与感应部的连接部。

4. 根据权利要求3所述的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其特征在于:所述感应部位于夹层空间内,所述显示器位于双层玻璃罩外,所述双层玻璃罩上设有供连接部伸入夹层空间内的第一开口。

5. 根据权利要求1所述的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其特征在于:所述气流泵上设有用以调节气流大小的气流自动调节装置。

## 可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种静电纺丝装置,尤其涉及一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置。

### 背景技术

[0002] 随着纳米科技的兴起,人们给予能制备连续微纳米纤维的静电纺丝法以极大的关注,静电纺丝法是通过高压静电发生器产生的电场力拉伸聚合物溶液或熔体来制备超细纤维的重要方法。静电纺丝以其制造装置简单、纺丝成本低廉、可纺的物质种类繁多、工艺可控、生产效率相对较高等优点,已成为有效制备纳米纤维材料的主要途径之一。

[0003] 传统的静电纺丝法就是利用电场力将聚合物溶液或熔体从毛细管口处抽出形成射流,经过摆动、蒸发、细发过程最终得到纳米纤维。

[0004] 人们在对静电纺丝进行研究中,发现在静电纺丝过程中影响静电纺丝工艺的几个重要参数,包括聚合物溶液质量分数、纺丝电压、接收距离、喷头孔径、环境温湿度和溶液的射流速度。在研究中发现这些参数的改变对纤维直径及其形态结构的影响很大。其中,纺丝过程中溶液的射流速度是一个重要因素。传统的静电纺丝装置只是使聚合物溶液带上高压静电,使其在电场力的作用下克服表面张力作用形成喷射细流,有时得到的纤维不均匀。

[0005] 因此,如何调节聚合物射流速度,以便得到高质量的纤维成为了一大重点,针对上述技术问题,有必要提供一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,以克服上述缺陷。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,用以解决静电纺丝过程中纺丝不均匀的技术问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其包括料桶、设于料桶内且能在料桶内运动的活塞、设于料桶一端且与料桶连接的喷丝头、连接在喷丝头上的高压供电装置、对应喷丝头位置设置的接收板以及给接收板接地的接地电源线,所述静电纺丝装置还包括罩在喷丝头外围以形成一片密闭纺丝区域的双层玻璃罩、位于双层玻璃罩之间的夹层空间、与夹层空间连通的气流泵,所述气流泵工作时朝夹层空间内通入气流,所述高压供电装置工作时,所述夹层空间内的气流朝喷丝口处运动。

[0009] 优选的,在上述可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置中,所述静电纺丝装置还包括与夹层空间连接且用以监控夹层空间内气流大小的气压监测装置。

[0010] 优选的,在上述可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置中,所述气压监测装置包括感应夹层空间内气压的感应部以及显示感应部感应到的气压数值的显示器,所述气压监测装置还包括连接显示器与感应部的连接部。

[0011] 优选的,在上述可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置中,所述感应部位于夹层空间内,所述显示器位于双层玻璃罩外,所述双层玻璃罩上设有供连接部伸入夹层空间内

的第一开口。

[0012] 优选的,在上述可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置中,所述气流泵上设有用以调节气流大小的气流自动调节装置。

[0013] 从上述技术方案可以看出,本发明实施例的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置结构简单、操作方便、控制简单、工艺流程短。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] (1) 通过在喷丝口处添加气流,在电场力和聚合物溶液与气流的摩擦力共同作用下拉伸丝,增加了丝的拉伸力,也改善了只在电场力作用下某些聚合物溶液不能喷到接收板上的缺点,纺制的纳米纤维更加均匀,直径更小;

[0016] (2) 采用双层玻璃罩与料桶紧密结合,通过设置气压监测装置,可以方便的监控夹层空间内的气流大小;

[0017] (3) 通过在气流泵上设置气流自动调节装置,可以简单方便的调节气流的大小。

### 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的有关本发明的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 是本发明可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置的示意图。

[0020] 其中:1、料桶;2、活塞;3、喷丝头;4、双层玻璃管;5、高压供电装置;6、气流泵;7、接收板;8、接地线。

### 具体实施方式

[0021] 本发明公开了一种可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,用以解决静电纺丝过程中纺丝不均匀的技术问题。

[0022] 该可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其包括料桶、设于料桶内且能在料桶内运动的活塞、设于料桶一端且与料桶连接的喷丝头、连接在喷丝头上的高压供电装置、对应喷丝头位置设置的接收板以及给接收板接地的接地电源线,所述静电纺丝装置还包括罩在喷丝头外围以形成一片密闭纺丝区域的双层玻璃罩、位于双层玻璃罩之间的夹层空间、与夹层空间连通的气流泵,所述气流泵工作时朝夹层空间内通入气流,所述高压供电装置工作时,所述夹层空间内的气流朝喷丝口处运动。

[0023] 进一步的,所述静电纺丝装置还包括与夹层空间连接且用以监控夹层空间内气流大小的气压监测装置。

[0024] 进一步的,所述气压监测装置包括感应夹层空间内气压的感应部以及显示感应部感应到的气压数值的显示器,所述气压监测装置还包括连接显示器与感应部的连接部。

[0025] 进一步的,所述感应部位于夹层空间内,所述显示器位于双层玻璃罩外,所述双层玻璃罩上设有供连接部伸入夹层空间内的第一开口。

[0026] 进一步的,所述气流泵上设有用以调节气流大小的气流自动调节装置。

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行详细的描

述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 如图 1 所示,该可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置,其包括料桶 1、设于料桶 1 内且能在料桶 1 内运动的活塞 2、设于料桶 1 一端且与料桶 1 连通的喷丝头 3、连接在喷丝头 3 上的高压供电装置 5、对应喷丝头 3 位置设置的接收板 7 以及给接收板 7 接地的接地电源线 8。本发明结构简单,操作方便、控制简单、工艺流程短。

[0029] 所述静电纺丝装置还包括罩在喷丝头 3 外围以形成一片密闭纺丝区域的双层玻璃罩 4、位于双层玻璃罩 4 之间的夹层空间、与夹层空间连通的气流泵 6。气流泵 6 工作时朝夹层空间内通入气流,高压供电装置 5 工作时,所述夹层空间内的气流朝喷丝口处运动。本发明通过在喷丝口处添加气流,气流与聚合物溶液的摩擦力增加了丝的拉伸力,也改善了只在电场力作用下某些聚合物溶液不能喷到接收板 7 上的缺点,纺制的纳米纤维更加均匀,直径更小。

[0030] 双层玻璃罩 4 包括位于外围的外玻璃罩及位于内侧的内玻璃罩。其中,内玻璃罩包括前壁以及与前壁位置相对的后壁,喷丝头 3 设置于前壁处。双层玻璃罩 4 上对应喷丝头 3 的位置设有供喷丝头 3 伸入双层玻璃罩 4 内的第二开口。在实际应用中,喷丝头 3 与双层玻璃罩 4 在第二开口处衔接时可能会存在小的间隙,可以进行密封处理。密封处理的方式包括在喷丝头 3 与双层玻璃罩 4 之间配合的地方使用橡胶圈,或者在喷丝头 3 与双层玻璃罩 4 之间的间隙处使用填充物进行填充密封。以上列举的仅仅是部分可实施方式,本发明要保护的密封处理并不受上述列举限制,任何可替代的密封处理方案均在本发明的保护范围之内。

[0031] 所述静电纺丝装置还包括与夹层空间连接且用以监控夹层空间内气流大小的气压监测装置。通过设置气压监测装置,可以方便的监控并控制夹层空间内的气流大小。

[0032] 所述气压监测装置包括感应夹层空间内气压的感应部以及显示感应部感应到的气压数值的显示器,所述气压监测装置还包括连接显示器与感应部的连接部。所述感应部位位于夹层空间内,所述显示器位于双层玻璃罩外,所述双层玻璃罩上设有供连接部伸入夹层空间内的第一开口。

[0033] 所述气流泵上设有气流自动调节装置,所述气流自动调节装置用以调节夹层空间内的气流大小。

[0034] 本发明实施例的静电纺丝装置的工作原理是:聚合物在料桶 1 内,通过灌注泵推动活塞 2 进入喷丝头 3 纺丝,打开气流泵 6 的开关,先使气流充满双层玻璃罩 4,再打开高压供电装置 5 的开关,在喷丝头 4 和接收板 7 之间形成了一个电场,使喷丝头 4 的出口处的聚合物溶液在高压和气流的作用下形成连续射流,射流经过摆动、蒸发、细发过程,最后在接收板 7 上收集到纳米级的纤维。在气流的作用下,聚合物溶液的射流速度增大,受到的拉伸力增大,纺制的纳米纤维均匀。

[0035] 在密闭的静电纺丝装置内,外界环境中气体的流动对射流稳定性的影响会减小。静电纺丝装置可以通过气流泵上气流自动调节装置调节气流的大小,使得可以根据要求调节合适的气流纺制质量更好的纳米纤维。

[0036] 本发明实施例的可调节聚合物射流速度的静电纺丝装置结构简单、操作方便、控

制简单、工艺流程短。

[0037] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0038] (1) 通过在喷丝口处添加气流,在电场力和聚合物溶液与气流的摩擦力共同作用下拉伸丝,增加了丝的拉伸力,也改善了只在电场力作用下某些聚合物溶液不能喷到接收板上的缺点,纺制的纳米纤维更加均匀,直径更小;

[0039] (2) 采用双层玻璃罩与料桶紧密结合,通过设置气压监测装置,可以方便的监控夹层空间内的气流大小;

[0040] (3) 通过在气流泵上设置气流自动调节装置,可以简单方便的调节气流的大小。

[0041] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0042] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

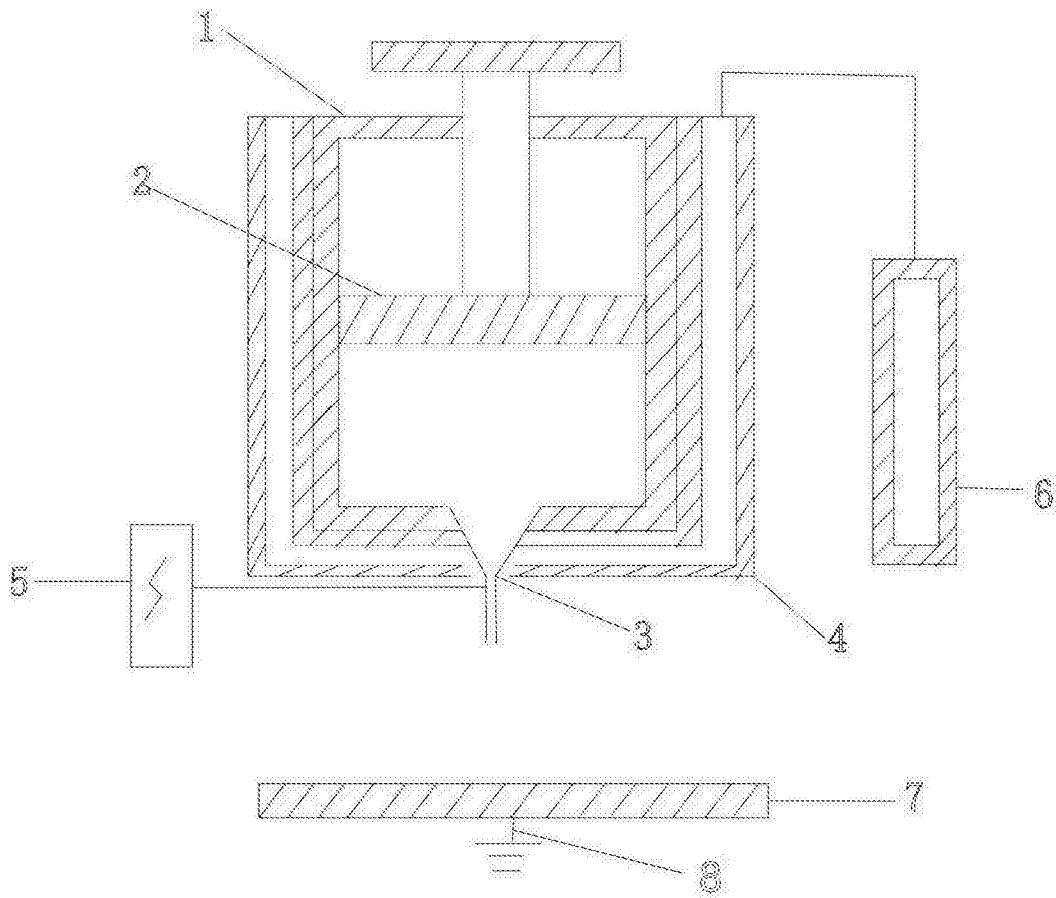


图 1