



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202226974 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201120214332. 1

(22) 申请日 2011. 06. 22

(73) 专利权人 东华大学

地址 201620 上海市松江区松江新城人民北路 2999 号

(72) 发明人 覃小红 贾琳

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务所 31233

代理人 宋纓 孙健

(51) Int. Cl.

D01D 7/00 (2006. 01)

D01D 5/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

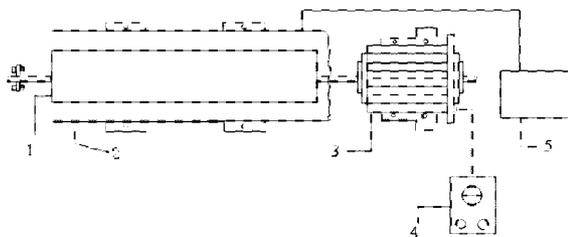
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种收集取向纳米纤维装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种收集取向纳米纤维装置,包括滚筒、两块金属板、电机和负极高压输出装置,两块金属板平行并排,并用电线相连;滚筒位于两块金属板之间或上方;滚筒位于两块金属板之间时,滚筒的轴向与两块金属板的长度方向平行;滚筒位于所述的两块金属板的上方时,滚筒的轴向与两块金属板的长度方向垂直;滚筒与电机的输出轴相连;两块金属板与所述的负极高压输出装置相连。本实用新型能够得到取向度较高,且产量也比较高的纳米纤维。



1. 一种收集取向纳米纤维装置,包括滚筒(1)、两块金属板(2)、电机(3)和负极高压输出装置(5),其特征在于,所述的两块金属板(2)平行并排,并用电线相连;所述的滚筒(1)位于所述的两块金属板(2)之间或上方;所述的滚筒(1)位于所述的两块金属板(2)之间时,所述的滚筒(1)的轴向与所述的两块金属板(2)的长度方向平行;所述的滚筒(1)位于所述的两块金属板(2)的上方时,所述的滚筒(1)的轴向与所述的两块金属板(2)的长度方向垂直;所述的滚筒(1)与所述的电机(3)的输出轴相连;所述的两块金属板(2)与所述的负极高压输出装置(5)相连。

2. 根据权利要求1所述的收集取向纳米纤维装置,其特征在于,所述的电机(3)与调速器(4)相连。

3. 根据权利要求1所述的收集取向纳米纤维装置,其特征在于,所述的滚筒(1)的直径大于所述的金属板(2)的高度。

4. 根据权利要求1所述的收集取向纳米纤维装置,其特征在于,所述的滚筒(1)位于所述的两块金属板(2)之间时,所述的两块金属板(2)之间的距离比所述的滚筒(1)的直径大2-4厘米。

5. 根据权利要求1所述的收集取向纳米纤维装置,其特征在于,所述的滚筒(1)由绝缘材料制成。

6. 根据权利要求1所述的收集取向纳米纤维装置,其特征在于,所述的电机(3)采用直流供电。

一种收集取向纳米纤维装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及静电纺丝领域,特别是涉及一种平行金属板滚筒收集取向纳米纤维装置。

背景技术

[0002] 近年来,由于静电纺操作方便,原料来源广泛,可在室温下纺丝;且静电纺纳米纤维细度细,孔隙率高,表面积大,应用范围广,可用在过滤材料,传感器,组织工程,药物缓释等方面。因此静电纺纳米纤维受到了越来越多的研究者的关注。静电纺丝是将聚合物溶液或熔体带上几千至上万伏高压静电,带电液滴在电场力作用下在 Taylor 锥顶被加速,当电场力足够大时,聚合物液滴可克服表面张力形成喷射细流。带电的聚合物射流在电场力、黏滞阻力、表面张力等作用下被拉伸细化,同时带电射流在电场中由于存在表面电荷而发生弯曲。细流在喷射过程中溶剂蒸发或固化,最终落在接收装置上,形成类似无纺布的纳米纤维毡。

[0003] 到目前为止,大多数静电纺纳米纤维是以无纺布的形式收集到的,因此其应用范围就相对比较小,只能作为过滤材料、组织工程、涂层膜等。然而从传统的纤维和纺织工业我们知道,连续的单根纳米纤维和沿轴向取向的纳米纤维束则有更加广泛的应用。但是,利用静电纺制取向排列的纳米纤维束或单根的纳米纤维都是非常困难的,因为在静电纺过程中,聚合物射流的运动是非常复杂的、三维的“鞭动”,而非直线的运动状态。因此,国内外许多研究者都在努力研究制得取向纳米纤维的方法,包括以下两类:(1) 利用高速旋转的金属滚筒收集装置,当滚筒转速达到 4000rpm 或以上速度时,才能收集到相对比较取向排列的纳米纤维,但利用这种方法收集到的纤维只是在一定程度上得到了取向;(2) 利用具有锋利边缘的圆形转盘或框架作为收集装置,收集到的纳米纤维的取向度有所提高,但收集到的纳米纤维的产量是非常低的。所以到目前为止,还没有制取到连续的单根纳米纤维长丝,且取向纳米纤维的产量相对很低。

发明内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种收集取向纳米纤维装置,解决现有技术中取向纳米纤维的取向度不高,且产量低的问题。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种收集取向纳米纤维装置,包括滚筒、两块金属板、电机和负极高压输出装置,所述的两块金属板平行并排,并用电线相连;所述的滚筒位于所述的两块金属板之间或上方;所述的滚筒位于所述的两块金属板之间时,所述的滚筒的轴向与所述的两块金属板的长度方向平行;所述的滚筒位于所述的两块金属板的上方时,所述的滚筒的轴向与所述的两块金属板的长度方向垂直;所述的滚筒与所述的电机的输出轴相连;所述的两块金属板与所述的负极高压输出装置相连。

[0006] 所述的电机与调速器相连。

[0007] 所述的滚筒的直径大于所述的金属板的高度。

[0008] 所述的滚筒位于所述的两块金属板之间时,所述的两块金属板之间的距离比所述的滚筒的直径大 2-4 厘米。

[0009] 所述的滚筒由绝缘材料制成。

[0010] 所述的电机采用直流供电。

[0011] 有益效果

[0012] 由于采用了上述的技术方案,本实用新型与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:本实用新型采用平行金属板和滚筒配合收集取向纳米纤维,金属板相当于一个辅助电极,利用这两种配套装置,滚筒作为主要的收集装置,收集面积较大,因此收集到的纳米纤维比较多,产量比较大,效率比较高,从而得到取向度较高,且产量也比较高的纳米纤维。本实用新型还可通过调节金属板与滚筒的位置,可以得到不同层次的,取向度不同的分层结构的纳米纤维,具有更大的应用价值。另外,本实用新型比较简单且可以实现静电纺取向纳米纤维的连续生产。

附图说明

[0013] 图 1 是平行金属板滚筒收集取向纳米纤维装置(滚筒在金属板之间)正视图;

[0014] 图 2 是图 1 的俯视图;

[0015] 图 3 是平行金属板滚筒收集取向纳米纤维装置(滚筒在金属板上方)正视图;

[0016] 图 4 是图 3 的俯视图;

[0017] 图 5 是利用平行金属板滚筒收集取向纳米纤维装置进行静电纺丝的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而并不用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0019] 本实用新型的实施方式涉及一种收集取向纳米纤维装置,如图 1 和图 2 所示,包括可以变速转动的滚筒 1、两块平行并排的金属板 2、用于带动滚筒转动的电机 3、调节电机转速的调速器 4 和负极高压输出装置 5。两块平行并排的金属板 2 之间是用一根电线连接起来的,并与负极高压输出装置 5 相连,如此在静电纺丝时可增加正极高压与金属板 2 之间的电势差。两块金属板 2 的高度要小于滚筒 1 的直径,如此可避免纳米纤维都收集在金属板 2 的表面。滚筒 1 是由不导电的绝缘材料制成,如有机玻璃或塑料管等,这样可减小滚筒对高压电场的干扰,使电场更加稳定。在进行静电纺丝时,滚筒表面覆盖一层铝箔作为纳米纤维的接收装置是导电的,并将铝箔接零电位,这样是为了将纳米纤维都拉伸到铝箔上面,从而可减少电机或两块金属板之间的空隙部分接收到纳米纤维,大大增加了取向纳米纤维的产量。在进行静电纺丝时,电机 3 带动滚筒 1 转动,滚筒 1 转速可通过调速器 4 进行调节。控制滚筒转速的电机是采用直流供电,可避免对高压电场产生影响。

[0020] 由于金属板 2 与正极电压之间的电势差比其他地方的电势差高,根据尖端放电,射流会在拉伸收集在两块金属板 2 之间。当滚筒 1 放置在两块金属板 2 之间时(如图 1 和图 2 所示),且滚筒 1 轴向与金属板 2 的长度方向平行时,在滚筒 1 高速转动时(如转速为

2000rpm),射流会沿滚筒1圆周方向平行排列在滚筒1的表面,此时两块金属板之间的距离比所述的滚筒的直径略大,通常情况下两块金属板之间的距离比所述的滚筒的直径大2-4厘米,使得纳米纤维不会散落在金属板2之间的空隙的地方,确保全部的纳米纤维都沉积在滚筒1的表面。当滚筒1放置在两块金属板2的上方(如图3和图4所示),且滚筒1轴向与金属板2长度方向相垂直时,在滚筒1转速比较低时(如转速为200rpm),纳米纤维会沿滚筒1轴向方向平行排列。这样就可以滚筒表面收集到取向排列的纳米纤维,且可以得到不同层次的,排列方向不同的取向纳米纤维。在上述两种情况下滚筒1的直径都大于金属板2的高度,如此可避免纳米纤维收集在金属板2的表面和两块金属板2之间的间隙位置,提高取向纳米纤维的产量。

[0021] 下面对使用平行金属板滚筒收集装置进行静电纺丝的方法进一步进行说明,如图5所示,包括以下步骤:(1)将纺丝液注入注射器6,将注射器6的出口通过塑料管7与针头8连接,并将针头8固定在滚筒1的正上方,将正极高压发生器9与针头8相连。(2)将两块金属板2分别放置在滚筒1两边,接负极高压输出装置5与两块金属板2相连,并在滚筒1表面包裹一周铝箔。(3)开启与滚筒1相连的电机3,使滚筒1高速旋转。(4)打开正极高压发生器9和负极高压输出装置5。(5)利用两块金属板2之间形成的电容,静电纺射流被拉伸在两块金属板之间,这时高速旋转的滚筒1对取向排列的纳米纤维进行收集。

[0022] 下面采用聚乙烯醇(PVA)溶液进行纺丝。纺丝液注入注射器以后,通过一根塑料管与针头连接,针头固定在滚筒正上方,并与正极高压发生器相连。金属板放置在滚筒两边,并接负极高压。开启带动滚筒转动的电机,并调节调速器,使滚筒的转速为2000rpm。将正极高压发生器的电压调节到15kV,负极高压发生器的电压调节到-5kV,滚筒表面包裹一周铝箔,作为纳米纤维的接收装置。接收距离(即滚筒顶端与针头的距离)为20cm。制备出的取向纳米纤维的直径约为250nm。

[0023] 不难发现,本实用新型采用平行金属板和滚筒配合收集取向纳米纤维,金属板相当于一个辅助电极,利用这两种配套装置,滚筒作为主要的收集装置,收集面积较大,因此收集到的纳米纤维比较多,产量比较大,效率比较高,从而得到取向度较高,且产量也较高的纳米纤维。本实用新型还可通过调节金属板与滚筒的位置,可以得到不同层次的,取向度不同的分层结构的纳米纤维,具有更大的应用价值。另外,本实用新型比较简单且可以实现静电纺取向纳米纤维的连续生产。

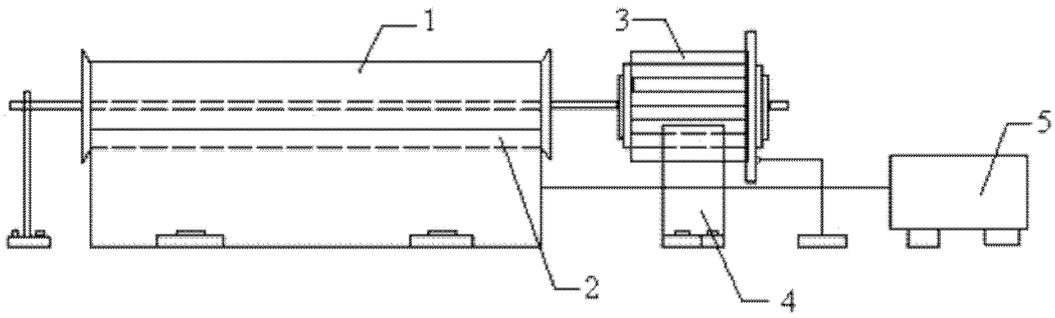


图 1

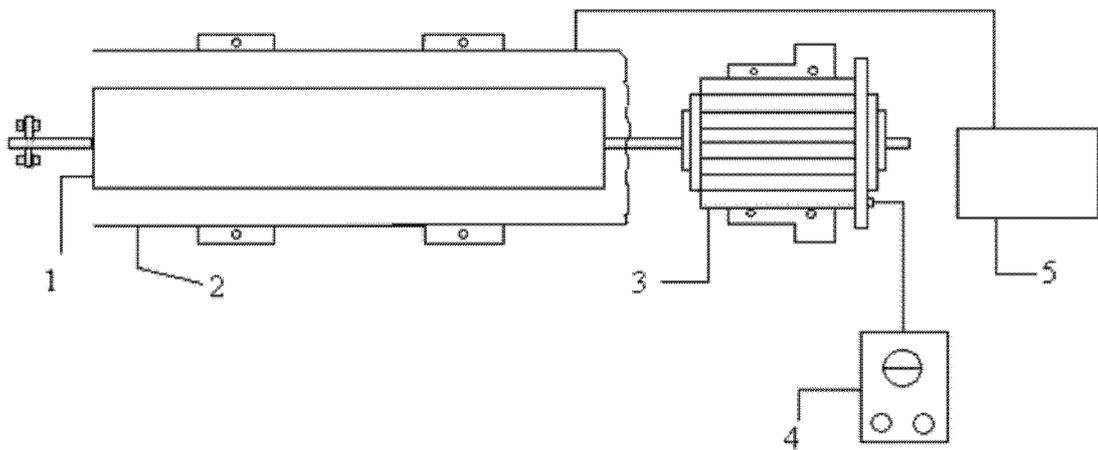


图 2

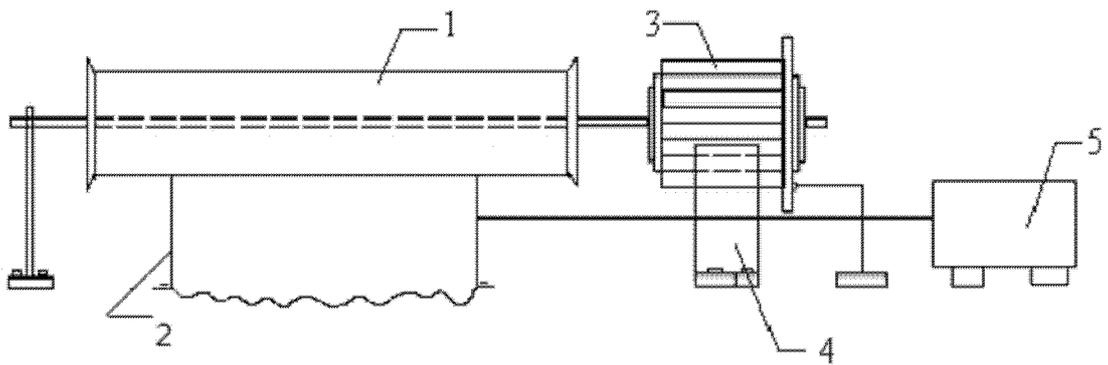


图 3

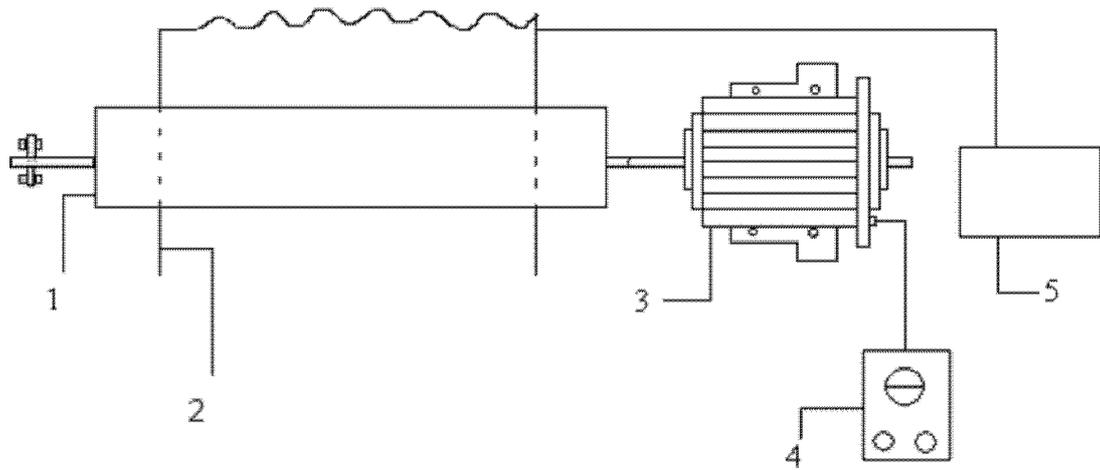


图 4

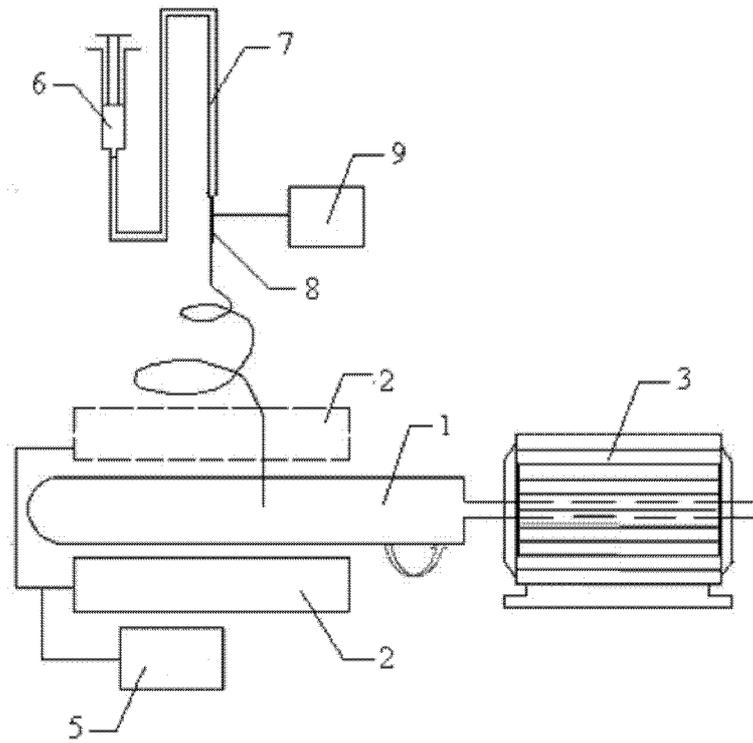


图 5