一种复合电场静电喷头

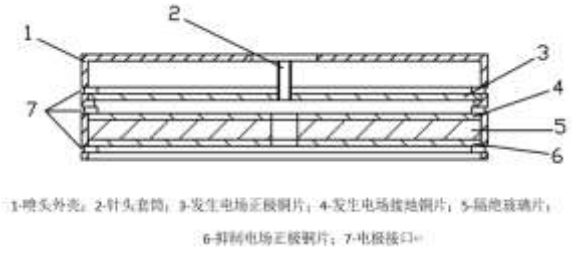
一.成果完成人及所在单位： 陈少健，机械与汽车工程学院 指导教师：王翔

二.成果简介：

以控制静电纺丝过程中射流的无序鞭动为研究对象，设计了一款电纺喷头，静电纺丝在喷头内部进行，通过在喷头内设置具有强度梯度的复合电场来抑制其射流无序鞭动，从而实现静电纺丝在非近场情况下，射流可以在规定的小范围圆面、乃至圆点内沉积纳米纤维。另外，通过对喷头内部电场强度的梯度调控，该喷头还可以作为静电雾化喷头使用，实现静电雾化可控性。喷头内部由铜片、玻璃片等简单零件组成复合电场，整体体积小巧、结构简单、成本低廉，具有良好的实用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

以控制静电纺丝过程中射流的无序鞭动为研究对象，设计了一款内部具有复合电场结构的电纺喷头（见图 1）；主要包含喷头外壳 1、针头套筒 2、发生电场正极铜片 3、发生电场接地铜片 4、隔绝玻璃片 5、抑制电场正极铜片 6 等零件。静电纺丝在喷头内部进行，通过在喷头内设置具有强度梯度的复合电场来抑制其射流无序鞭。喷头工作原理如下（见图 1）：进行电纺时，外部针头插入针头套筒中，发生电场正极铜片接入适当正电压，发生电场接地铜片接地，二者间形成几乎垂直向下的电场，使泰勒锥出现并产生纺丝射流。在此狭小区间内处于电纺稳定阶段，几乎没有无序鞭动。当射流经过通孔继续向下到达抑制电场正极铜片以下区域时，该铜片接通了更大的正电压，并与喷头外部接收装置形成了电场强度更大的方向向下的抑制电场，射流在此区域本原本开始明显出现的无序鞭动在此电场的作用下受到抑制而在限定的小范围内向下沉积到接收装置上。静电雾化时，发生电场中工作原理与状态与图 8 中进行静电纺丝相同。射流在复合电场的作用下迅速分裂为更细的多股射流，并在末端破裂雾化，由于受到复合电场抑制而在限定的小范围内向下沉积到接收装置上。本发明结构简洁、合理，加工简单，拆装容易、成本低廉。兼顾电纺和静电雾化两种工况；通过内部电场强度梯度不同的复合电场实现射流无序鞭动抑制、控制静电雾化发生及在规定小范围内沉积。



1-喷头外壳；2-针头套筒；3-发生电场正极铜片；4-发生电场接地铜片；5-隔绝玻璃片；6-抑制电场正极铜片；7-电极接口

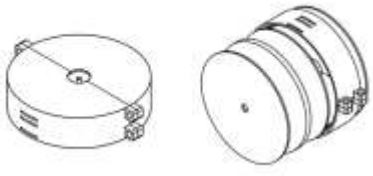


图 1 复合电场静电喷头结构图

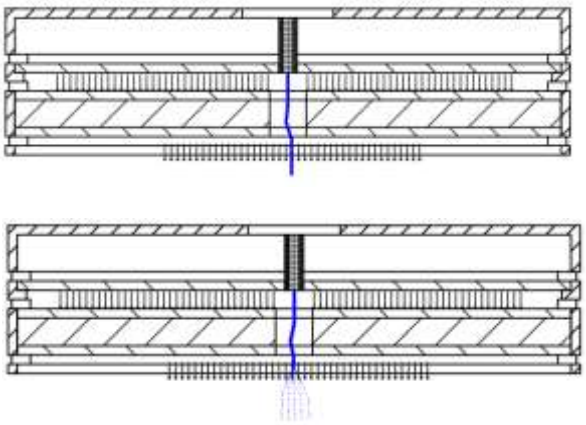


图 2 喷头做静电纺丝/静电喷雾示意图

四. 主要研究成果及应用情况

已授权实用新型专利 1 项，另有一项发明专利正在公开阶段。

联系人：陈少健 电 话：15260175661 Email:1550295969@QQ.com