

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Desviación de chorros electrohidrodinámicos para el diseño de construcciones nanofibrosas e impresión 3D

Expediente numero

PID2021-129064NB-I00



Descripción del proyecto

Los campos electrostáticos se pueden utilizar para atraer líquidos a filamentos microscópicos. Cuando los polímeros en la solución hacen que se comporte como un fluido viscoelástico, los filamentos son largos y delgados, y pueden ser útiles en una amplia gama de aplicaciones; por ejemplo, ingeniería de tejidos y medicina regenerativa. Estas nanofibras electrohiladas se zarandean espontáneamente en el aire en un movimiento de latiguo. En el proyecto EJETPRINT nuestro objetivo es aprender cómo, mediante campos electrostáticos, podemos gobernar las trayectorias de tales nanofibras antes de que lleguen al colector. Pretendemos hacer esto identificando configuraciones que permitan dicho control. Más específicamente, nuestro objetivo es controlar la trayectoria de las nanofibras y el aterrizaje en un sustrato colector con el fin de construir estructuras complejas. También estudiamos este problema desde una perspectiva fundamental, intentando recopilar datos sobre sistemas bien caracterizados para identificar los mecanismos físicos de los que depende la respuesta de la nanofibra al campo eléctrico.

Consideramos dos escenarios relacionados. Para electrohilado de campo cercano (utilizado para impresión 2D y 3D a escalas muy micrométricas y más pequeñas), donde la boquilla y el colector están muy cerca (como máximo a unos pocos mm de distancia), desarrollaremos una técnica conocida como Jet Deflection electrostático, un desarrollo muy reciente de nuestra colaboración con el grupo del Prof. Andreu Cabot en el IREC (Barcelona). Este método tiene el potencial de aportar resolución, velocidad y versatilidad sin precedentes en la impresión 3D utilizando nanofilamentos poliméricos (también conocidos como nanofibras).

También estudiaremos el problema de la deflexión del chorro electrodinámico en el electrohilado de campo lejano. Aquí, nuestro objetivo es comprender los factores que limitan el control de la trayectoria del chorro, pero no su posicionamiento en el colector, excepto la orientación. Mediante este enfoque, uno debería poder construir fieltros complejos hechos de nanofibras organizadas que tengan una orientación, geometría, gradientes de composición y propiedades no isotrópicas bien definidas (por ejemplo, las mecánicas).

Y, en ambos escenarios, consideraremos materiales que pueden ser relevantes para la aplicación (por ejemplo, policaprolactona para ingeniería de tejidos), en los que es posible una variedad de comportamientos dependiendo de la dinámica de secado del chorro, el tipo de polímero y el contenido de disolvente residual. Sin embargo, desde el punto de vista de nuestros objetivos, no estamos casados con ninguna aplicación concreta, ya que nuestro objetivo es aportar nuevo conocimiento a los mecanismos subyacentes (relacionados con la dinámica de fluidos y los fenómenos físico-químicos).

Financiación

Entidad financiadora

MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE

Importe

181.621,00 €