

REACTOR CAPILAR CON ULTRASONIDOS, CONTROL DE TEMPERATURA Y VIBRACIÓN HOMOGÉNEA

DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

El grupo de investigación de Fotoquímica y Electroquímica de Semiconductores (GFES) de la Universidad de Alicante ha desarrollado un **reactor capilar con ultrasonidos** que consiste en un tubo capilar situado en una sonda de forma helicoidal que homogeniza el campo acústico generado a lo largo del tubo capilar sin la aparición de nodos/antinodos longitudinales. De esta forma, se consigue **sonicar un reactor capilar de forma homogénea, eficiente y con un control de temperatura del mismo**.

El sonotrodo completo está formado por una serie de transductores piezoeléctricos apilados y unidos a la sonda de material sólido que, con su mecanizado de forma helicoidal, actúa como guía de onda. En las Figuras 1 y 2 se muestra el reactor capilar con ultrasonidos, que comprende fundamentalmente un transductor de ultrasonidos de potencia que transforma la energía eléctrica mediante un sistema de control de frecuencia y amplitud de la señal. La sonda presenta elementos helicoidales que aumentan la homogeneidad del campo acústico como se aprecia en los nodos y antinodos marcados como zonas claras y oscuras, respectivamente (Figura 1). Mientras, en la Figura 2 se presenta uno de los casos límite de diseño helicoidal de la sonda, que alcanza una geometría cilíndrico-helicoidal junto a un acoplador mecánico de ángulo recto. El otro caso extremo correspondería a una sonda con forma de hélice (no mostrado).

El tubo capilar se aloja longitudinalmente en la sonda helicoidal a través de una cavidad mecanizada en la superficie que transmite las vibraciones (generadas por un transductor tipo Langevin) con diversos modos de vibración: **torsional, longitudinal y radial**, que logran homogenizar el campo acústico recibido por el capilar a lo largo del medio de reacción. **El diseño permite configuraciones más complejas;**

SECTORES DE APLICACIÓN EMPRESARIAL

El campo de aplicación de la presente invención es el sector industrial relacionado con los reactores aplicados principalmente en la **industria farmacéutica, química médica**, química fina y en la **sonoquímica**, de manera que la invención está destinada a habilitar el trabajo en continuo en **procesos químicos o físicos** (cristalización) permitiendo el manejo de sólidos y/o la **mejora de mezclas heterogéneas** (gas-líquido-sólido) en tubos capilares de diámetro y longitud variables con control de temperatura óptimo.

incrementando el número de transductores, número de sondas o añadiendo formas secundarias a la sonda mediante el rizado o plegado sobre sí misma, u otras posibilidades. Por ejemplo, el plegado de la sonda con diseño helicoidal y rizado sobre sí misma permitiría reducir el espacio. En cambio, un segundo transductor de ultrasonidos de potencia podría ser utilizado para recuperación de energía, desde mecánica a eléctrica, o para añadir modos de vibración secundarios.

La eficiencia y alta homogeneidad lograda por la presente invención permite trabajar en, al menos, dos modos de operación:

- **baja potencia energética**, donde la amplitud de las vibraciones transmitidas al tubo es suficiente para reducir el riesgo de obstrucciones o atascamientos, pero no para inducir cambios significativos de temperatura o efectos sonoquímicos;
- **altas potencias de ultrasonidos**, donde la amplitud de las vibraciones y correspondientes valores de presión acústica son elevados, generando cavitación. Así, la energía acústica puede ser usada para favorecer diversos procesos fisicoquímicos como los relacionados con la sonoquímica o el mezclado en medios de una o varias sustancias si una de las fases en disolución es compresible.

Para el **control de temperatura**, la sonda helicoidal puede disponer de conducciones tubulares secundarias como medio de refrigeración o calefacción, o un sistema de aire forzado también puede ser implementado.



REACTOR CAPILAR CON ULTRASONIDOS, CONTROL DE TEMPERATURA Y VIBRACIÓN HOMOGÉNEA

VENTAJAS TÉCNICAS Y BENEFICIOS EMPRESARIALES

El principal aspecto innovador de la presente invención es el hecho que se logra **sonicar un reactor capilar de forma homogénea y con control de temperatura**, simultáneamente.

El diseño previsto para el reactor capilar con ultrasonidos le confiere una serie de ventajas:

- **Distribución homogénea del campo acústico.**
- **Evita la contaminación por metales debida a la erosión por cavitación.**
- Permite un **control óptimo de la temperatura del reactor.**
- **Excitación a frecuencias secundarias o recuperación de energía.**
- La disposición helicoidal de la permite **reducir el espacio ocupado por el reactor.**
- **Evita el bloqueo del capilar.**
- Se pueden llevar a cabo **reacciones tubo-en-tubo** con diferentes puntos de inserción.

ESTADO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

El grupo de investigación dispone de un **prototipo a escala laboratorio.**

DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **solicitud de patente**, con título "*Reactor capilar con ultrasonidos*", número de solicitud *P201830422*, y fecha de solicitud *27/04/2018*.

COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante acuerdos de licencia de la patente, cooperación técnica (Proyectos de I+D) para adaptar la tecnología a las necesidades de la empresa, etc.

IMÁGENES RELACIONADAS

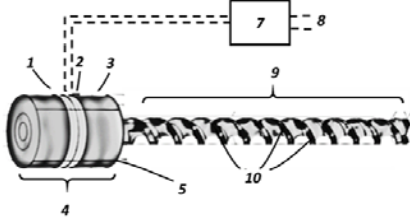


Imagen 1: sonotrodo con sonda y onda de guía helicoidal.

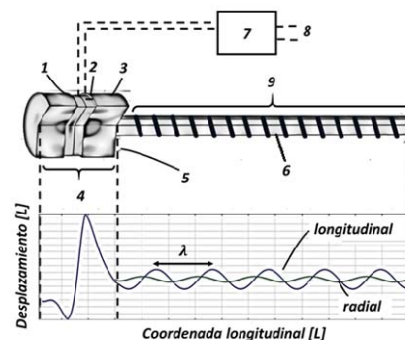


Imagen 2: sonotrodo con capilar alojado en una mecanización simplificada de la sonda junto a la representación de modos de vibración longitudinal y radial.

DATOS DE CONTACTO

Área de Relaciones con la Empresa
Servicio de Transferencia de Tecnología
Universidad de Alicante
Teléfono: +34 965 909 959
Email: areaempresas@ua.es
Web: <http://innoua.ua.es/>