NUEVO REACTOR CAPILAR CON ULTRASONIDOS, CONTROL DE TEMPERATURA Y VIBRACIÓN HOMOGÉNEA

PATENTED TECHNOLOGY

CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

ABSTRACT

El grupo de investigación de **Fotoquímica y Electroquímica de Semiconductores (GFES)** de la Universidad de Alicante ha desarrollado **un reactor capilar** con ultrasonidos de alta y baja potencia que logra **una sonicación homogénea, eficiente y con control de temperatura**. Este reactor consiste en un tubo capilar situado en una sonda de forma helicoidal que homogeneiza el campo acústico generado y sin la aparición de nodos/antinodos longitudinales.

De esta forma, se permite el trabajo en continuo y/o oscilatorio de procesos fisicoquímicos de cristalización y/o la mejora de mezclas heterogéneas, gas-líquido-sólido, en tubos capilares de diámetro y longitud variables con un control de temperatura óptimo. Por tanto, este dispositivo es útil para el sector industrial relacionado con los reactores aplicados principalmente en la **industria farmacéutica** o **química médica**, y en la **sonoquímica**.

La invención se encuentra protegida mediante solicitud de patente. El grupo de investigación dispone de un prototipo a escala laboratorio.

Se buscan empresas interesadas en la explotación comercial de esta tecnología mediante acuerdos de licencia de patente o acuerdos de cooperación técnica (Proyectos de I+D).

TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

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

- **La distribución homogénea del campo acústico** elimina la limitación impuesta por las ondas estacionarias longitudinales, incluso a bajas frecuencias de ultrasonidos (~20-40 kHz).
- La transmisión directa sólido-sólido-fluido de la potencia acústica al líquido contenido en el tubo capilar permite el **uso de diferentes diámetros y longitudes.**
- La vibración es transmitida por el material sólido de la sonda, generalmente metálico, lo que **reduce pérdidas por atenuación** y habilita la **sonicación eficiente en sondas de gran longitud**, en el orden de metros, con una extensa superficie útil.
- **La eficiencia del diseño** permite operar tanto a **baja potencia** como a **elevadas potencias de ultrasonidos**. Así, la energía acústica puede ser usada para favorecer diversos procesos fisicoquímicos como el mezclado en medios de una o varias fases con o sin cavitación y/o para reducir las limitaciones del manejo de sólidos en suspensión, mitigando o eliminando posibles obstrucciones.
- El aislamiento del sonotrodo del medio de reacción **evita la contaminación por metales debida a la erosión por cavitación** si, por ejemplo, se usa un tubo capilar de vidrio (borosilicato); un material cerámico o materiales poliméricos inertes.
- La elevada superficie útil por volumen del capilar permite un **control óptimo de la temperatura del reactor** usando ventilación forzada o un tubo secundario térmico en contacto con la sonda.
- La distancia de separación entre el transductor piezoeléctrico y el medio sonicado **minimiza la transferencia de calor** pudiendo, además,

amplificar la potencia recibida mediante cambios de sección transversal de la sonda.

- El diseño de la sonda admite además un transductor adicional en el extremo libre para **excitación a frecuencias secundarias o recuperación de energía.**
- La disposición helicoidal de la sonda puede ser longitudinal, plegada, rizada o adaptada a diferentes formas para **reducir el espacio ocupado por el reactor.** Un mismo transductor puede emitir a una pluralidad de sondas con forma helicoidal.
- La excitación de los piezoeléctricos a diversas frecuencias resonantes permite al reactor **operar con casos límites de diseño helicoidal** ajustándose a varios requerimientos acústico-mecánicos. El uso de varios modos de vibración longitudinal admite desde un diámetro del eje central reducido al mínimo, formando una hélice, hasta un diámetro del eje que iguale al diámetro de la hélice externa, formando un cilindro.
- Para **evitar el bloqueo del capilar,** ciertas zonas de interés, como los extremos de la sonda, pueden ser utilizadas para albergar racores, uniones en T y/o dispositivos de mezcla que maximicen la energía acústica recibida mediante su colocación en antinodos.
- Los tubos capilares pueden estar ubicados sobre la superficie útil exterior de la hélice de la sonda, o pueden ir albergados, protegidos o embebidos en su interior. Además, estos tubos permiten albergar a su vez tubos concéntricos interiores para llevar a cabo **reacciones tubo-en-tubo** con diferentes puntos de inserción.

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.

MARKET APPLICATIONS

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** permitiendo el manejo de sólidos en suspensión y/o la **mejora de mezclas heterogéneas** (gas-líquido-sólido) en tubos capilares de diámetro y longitud variables con control de temperatura óptimo.

COLLABORATION SOUGHT

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.