

NUEVO MATERIAL MULTIFUNCIONAL PARA IMPLANTES CON LIBERACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS

P 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 “Materiales Avanzados” de la Universidad de Alicante ha desarrollado un material espumado que comprende tres fases: una matriz estructural, al menos una fase huésped, y un fluido. Este material está caracterizado por que la matriz estructural comprende una pluralidad de cavidades porosas interconectadas entre sí, la/s fase/s huésped se encuentra/n alojada/s en el interior de al menos una cavidad porosa de la matriz estructural y el fluido se encuentra alojado en el interior de las cavidades porosas. La/s fase/s huésped pueden estar alojada/s en el interior de las cavidades porosas de la matriz estructural sin mantener ninguna unión o manteniendo uniones discretas con esta última.

La matriz estructural puede estar constituida por un material de naturaleza metálica, polimérica, cerámica o mezclas de los mismos. Mientras, la/s fase/s huésped es/son un material funcional, siendo el fluido un líquido o un gas.

Entre los diferentes usos del material espumado éste se puede emplear como material de implante, con la posibilidad adicional de ejercer una liberación controlada de fármacos, así como material catalítico.

Se buscan empresas interesadas en la explotación comercial de este material mediante un acuerdo de licencia de patente.



INTRODUCTION

Los materiales espumados con poro interconectado se conocen desde hace mucho tiempo. En este sentido, se han desarrollado muchos métodos para la fabricación de materiales espumados de metales, cerámicas y polímeros.

De todos los métodos desarrollados, aquel que permite un mejor control del material obtenido es el método de infiltración de preformas mártir o también conocido como método de replicación. Este método ofrece materiales con múltiples ventajas, ya que los poros del material espumado poseen las características de tamaño, distribución de tamaños y forma de las partículas o fibras

de la preforma original constituida por el material de sacrificio.

Las espumas fabricadas por replicación poseen un amplio espectro de aplicaciones, dado el hecho de que pueden diseñarse en función de necesidades específicas, postulándose recientemente su uso en aplicaciones médicas de **implantología**, ya que es potencialmente posible hacer crecer tejido vivo en el interior de las cavidades y disminuir así el riesgo de enquistamiento que puede producirse al usarse un implante másico. Sin embargo, las propiedades de las espumas convencionales fabricadas por replicación es función exclusivamente del material del que están hechas y de sus características porosas. Existe pues la necesidad de desarrollar nuevos materiales espumados de fabricación sencilla y con propiedades mejoradas cuya funcionalidad no esté limitada por el material del que está constituido el material espumado, así como por el tamaño, forma y distribución de tamaños de sus poros.

TECHNICAL DESCRIPTION

El grupo de investigación “Materiales Avanzados” de la Universidad de Alicante ha desarrollado un material espumado con aplicación en implantología que comprende una matriz estructural, al menos una fase huésped y un fluido.

Este material espumado está caracterizado porque la matriz estructural comprende una pluralidad de cavidades porosas interconectadas entre sí, la fase huésped se encuentra alojada en el interior de al menos una cavidad porosa de la matriz estructural y el fluido se encuentra alojado en el interior de la cavidad porosa (Figura 1).

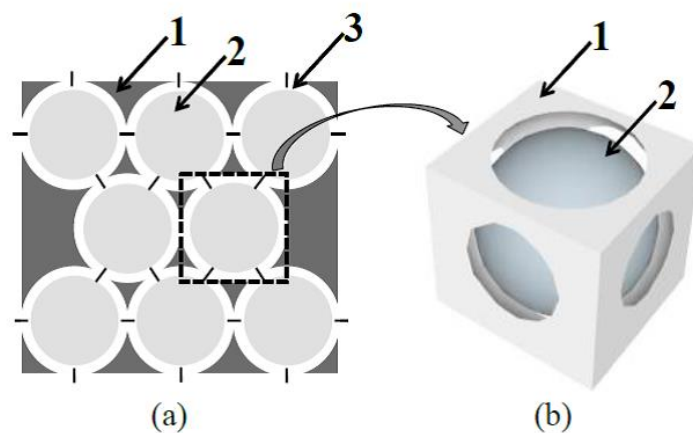


Figura 1. Esquema en el que se ilustra la interconexión de poros existentes en un material espumado con matriz estructural (1) y con fase huésped (2) y la manera en que se aloja una partícula huésped en una cavidad porosa (3) del material espumado. (a) dibujo en dos dimensiones en el que las líneas representan aperturas de interconexión entre poros; y (b) representación tridimensional de una fracción de volumen representativa que contiene una partícula huésped alojada en una cavidad porosa.

La fase huésped, en forma finamente dividida de partículas o fibras, está alojada en el interior de la cavidad porosa de la matriz estructural, y puede estar:

- **sin mantener ninguna unión con la misma:** entre las paredes de la cavidad porosa del material espumado y la superficie de la fase huésped existe una galga de espacio que queda ocupado por el fluido.
- **manteniendo unión con dicha matriz estructural:** entre las paredes de la cavidad porosa del material espumado y la mayor parte de la superficie de la fase huésped existe una galga de espacio que queda ocupado por el fluido.

La **matriz estructural** del material espumado puede estar constituida por un material de **naturaleza metálica, cerámica, polimérica o mezclas de los mismos**.

La **fase huésped** del material espumado, preferentemente en estado finamente dividido (partículas o fibras), es un material funcional, es decir, cualquier material que confiera una función determinada, como, por ejemplo, función adsorbente. Entre ellos: carbón, carbón activo, materiales de esqueleto órgano-metálico (MOFs), etc. El material espumado puede quedar conformado por varias fases huésped de diferente naturaleza, con objeto de que cada una de ellas aporte una funcionalidad diferente al material espumado final.

El **fluido alojado en el interior de la cavidad porosa** del material espumado puede ser un **gas** o un **líquido**. Dicho fluido se encuentra rodeando la totalidad o gran parte de la/s fase/s huésped en la cavidad porosa, de tal forma que el fluido puede circular por el interior del material espumado, ya que éste tiene porosidad interconectada, y renovarse si se impone un gradiente de presión en sus extremos.

La/s fase/s huésped del material espumado puede/n alojarse en la totalidad o en una parte de las cavidades porosas, dejando libres de fase huésped y ocupadas completamente por el fluido el resto de cavidades (Figura 2).

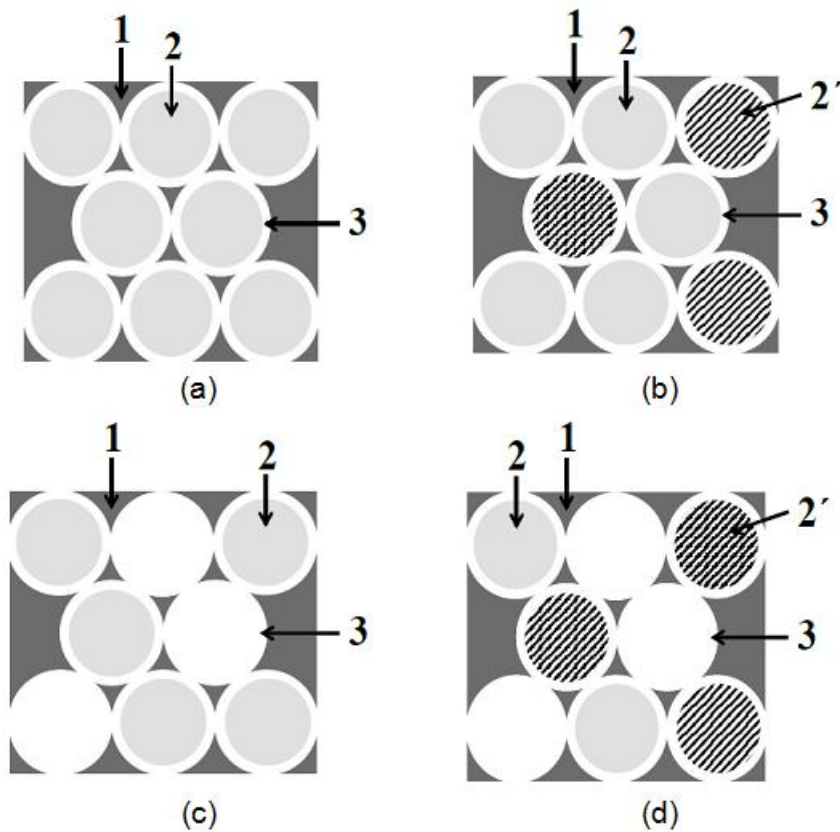


Figura 2. Distintos tipos de materiales espumados con fases huésped que pueden conseguirse en función del tipo de preforma porosa de la que se parte y con fases huésped que no mantienen unión con la matriz estructural. La leyenda se corresponde con la de la Figura 1: 1 es la matriz estructural, 2 es la fase huésped y 3 es el espacio poroso ocupado por fluido o vacío. 2' corresponde a otra fase huésped distinta de 2. Las cavidades porosas no ocupadas por fase huésped quedan libres para ser totalmente ocupadas por el fluido o vacío.

TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

El material espumado descrito presenta las siguientes ventajas:

- Si la matriz estructural y la/s fase/s huésped no presentan unión, ambas cumplen su funcionalidad de manera independiente.
- Si la matriz estructural y la/s fase/s huésped presentan unión, ambas presentan simbiosis funcional por medio de las uniones que permiten el transporte entre ambas fases de tensiones mecánicas, calor, electricidad, etc.

Las **ventajas competitivas** de este material con respecto a los utilizados en implantología tradicional son las siguientes:

- baja densidad (gran reducción de peso de la prótesis con respecto a las prótesis másicas de titanio).
- ausencia de elementos metálicos tóxicos.
- material bioabsorbible (gracias a un tratamiento superficial de la fase matriz - el material de la fase matriz es magnesio puro, que puede ser lentamente disuelto en el organismo por medio de su oxidación lenta, controlada por un tratamiento superficial que actúa de barrera difusiva).
- liberación local controlada de fármacos (la fase huésped posee la capacidad de adsorber fármacos que pueden liberarse localmente de forma lenta en el organismo para evitar infecciones o realizar tratamientos hormonales).

ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

No existe en el campo de la implantología ningún material con las características que presenta el material descrito.

CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

El material ha sido desarrollado a escala laboratorio, aunque los procesos de infiltración son fácilmente escalables.

MARKET APPLICATIONS

La presente invención se engloba en el campo de los materiales espumados y en particular se refiere a un material espumado de poro interconectado que contiene en el interior de sus cavidades porosas al menos una fase huésped, que otorga funcionalidades específicas al material espumado.

Este material es especialmente de utilidad como **material de implante**. El material actúa de implante permitiendo el crecimiento de tejido vivo en su interior con la/s fase/s huésped adsorbente/s, de tal forma que retiene al menos una sustancia con actividad farmacológica en un organismo vivo, de manera que dicha sustancia es liberada de forma controlada por desorción desde la fase huésped en el organismo vivo.

Además de este uso, el material espumado también puede ser empleado:

- Para la **liberación controlada de sustancias químicas o fármacos**.
- Para la **adsorción de gases, líquidos o sólidos disueltos**.
- Como **catalizador**.
- Como **filtro de sustancias inorgánicas o biológicas**.
- Como **material magnético**.
- Como **material absorbedor de impacto en partes de seguridad pasiva** de vehículos de transporte terrestre, aéreo y marítimo.
- Como **material electródico**, particularmente como electrodo para la conversión electroquímica en procesos de síntesis química o descontaminación de aguas y/o aire.
- Como **material absorbedor de radiación electromagnética** para su transformación en calor o energía eléctrica.
- Como **material resonador de ondas de radar**, aplicado en tecnologías de invisibilidad radar.
- Como **material plantilla para crecimiento cristalino** en el hueco existente entre la matriz estructural y la/s fase/s huésped.

COLLABORATION SOUGHT

Se buscan **empresas del campo de la implantología** interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente para ceder los derechos de uso, fabricación o comercialización de la tecnología a terceros.
- Acuerdos de proyecto de I+D (cooperación técnica) para desarrollo de nuevas aplicaciones, adaptar la tecnología a las necesidades específicas de la empresa, etc.
- Acuerdos de subcontratación para asistencia técnica, formación, etc.

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante la **patente**.

- Título de la patente: "Materiales espumados de poro interconectado con fases huésped, procedimiento para la preparación de dichos materiales y usos de los mismos".
- Número de solicitud: P201730890
- Fecha de solicitud: 05/07/2017

MARKET APPLICATION (2)

Materiales y Nanotecnología
Medicina y Salud