

**CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO**  
**(Propuesta de Modificaciones Voluntarias)**

1. Método para fabricar una lente (2) para un aparato de ultrasonidos (1), comprendiendo el método las etapas de:

- proveer un modelo de tejido de barrera (3), un modelo de tejido blando (9) rodeado por el tejido de barrera (3) y un modelo de medio acoplador (10) donde el tejido de barrera (3) posee una impedancia acústica distinta a la del tejido blando (9);
- elegir un punto de fuente (6) situado en el modelo de medio acoplador (10);
- elegir una frecuencia y una longitud de onda predeterminadas estando la frecuencia predeterminada comprendida entre 100 kHz y 20 MHz y la longitud de onda predeterminada dada por la frecuencia determinada y una velocidad de propagación de la onda en el modelo de medio acoplador;
- proveer un volumen de tratamiento (4) situado dentro del modelo de tejido de barrera (3);
- proveer una pluralidad de nodos (5) repartidos dentro del volumen de tratamiento (4);
- simular la emisión de una onda esférica (7) desde cada uno de los nodos (5) de la pluralidad de nodos, creando un frente de ondas simulado que resulta de la superposición de las ondas esféricas, requiriendo cada onda esférica (7) una amplitud y una fase existiendo al menos 2 nodos con amplitud y/o fase distinta, teniendo cada onda esférica la frecuencia predeterminada;
- recibir el frente de onda simulado en una superficie de recepción (8) que contiene el punto de fuente (6);
- procesar los resultados recibidos en la superficie de recepción (8);
- a partir de los resultados procesados, diseñar una superficie de lente holográfica capaz de generar un patrón de onda equivalente al frente de onda simulado, invertido temporalmente, cuando recibe una onda de un emisor plano mono-elemento situado en el punto de fuente con la frecuencia y longitud de onda predeterminadas.

2. Método según la Reivindicación 1, en el que el modelo de tejido de barrera (3) es un modelo de tejido óseo (3).

3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de nodos (5) están repartidos de manera volumétrica dentro del volumen de tratamiento (4).

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de procesar los resultados recibidos comprende la división de la superficie de recepción en píxeles y el análisis de la amplitud y fase de onda recibidas en cada píxel.

5. Métodos según la Reivindicación 4, en el que el tamaño del píxel depende de la longitud de la onda determinada, y en particular el tamaño de cada píxel es un cuadrado de  $5\lambda/6$  de lado, siendo  $\lambda$  la longitud de onda predeterminada.
6. Método según cualquiera de las Reivindicaciones 4 a 5, en el que cada píxel de la superficie de recepción es considerado como un resonador tipo Fabry-Pérot capaz de resonar longitudinalmente, dando lugar a un fragmento (21) de la lente (2), y en la etapa de diseño de la superficie de lente holográfica se escogen alturas equivalentes para cada fragmento (21) de la lente (2) con base en la amplitud y fase de onda recibidas en cada Píxel de la superficie de recepción.
7. Método según la Reivindicación 6, en el que la amplitud o la fase de cada onda esférica es un parámetro libre y el método incluye la iteración de las etapas de simulación de emisión de ondas esféricas, recepción del frente de onda simulado y procesado de los resultados hasta obtener por iteración unos valores de longitud del resonador de Fabry-Pérot que den lugar a una distribución de energía acústica en el volumen de tratamiento que supere un objetivo preestablecido.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de diseñar la lente (2) se utiliza un método tipo time reversal.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cualquier par de nodos (5) está separado entre sí una distancia menor de  $\lambda/2$ , siendo  $\lambda$  la longitud de onda predeterminada.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en la etapa de simular la emisión de ondas esféricas (7), la amplitud de al menos 2 ondas esféricas es distinta.
11. Método según la Reivindicación 10, en el que se impone una amplitud a cada onda esférica (7) que depende de la distancia entre el nodo que permite dicha onda esférica y la superficie de recepción (8).
12. Método según cualquiera de las Reivindicaciones 10 u 11, en el que la amplitud de cada onda esférica es un parámetro libre y el método incluye la iteración de las etapas de simulación de emisión de ondas esféricas, recepción del frente de ondas simulado y procesado de los resultados hasta obtener por iteración unos valores de amplitud para cada onda esférica que den lugar a una distribución de energía acústica en el volumen de tratamiento que supere un objetivo preestablecido.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en la etapa de simular la emisión de ondas esféricas (7), la fase de al menos 2 ondas esféricas es distinta.

14. Método según la Reivindicación 13, en el que se impone una fase a cada onda esférica (7) que depende de la distancia entre el nodo (5) que emite dicha onda esférica y la superficie de recepción (8).
15. Método según cualquiera de las Reivindicaciones 13 o 14, en el que la fase de cada onda esférica es un parámetro libre y el método incluye la iteración de las etapas de simulación de emisión de ondas esféricas, recepción del frente de ondas simulado y procesado de los resultados hasta obtener por iteración unos valores de fase para cada onda esférica que den lugar a una distribución de energía acústica en el volumen de tratamiento que supere un objetivo preestablecido.
16. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente la etapa de fabricar tridimensionalmente el diseño de la lente (2) obtenido en la etapa correspondiente.
17. Método según la Reivindicación 16, en la que se utiliza un material piezoeléctrico en la etapa de fabricación de la lente.
18. Aparato (1) que comprende una lente (2) fabricada mediante un método de acuerdo con las reivindicaciones anteriores.
19. Aparato (1) según la Reivindicación 18, configurado para llevar a cabo un método de ultrasonido focalizado de alta intensidad.

\*\*\*\*\*

## ANEXO EXPLICATIVO DE LAS MODIFICACIONES

- Se reemplazó el término “óseo” por “*de barrera*” y se introdujo la frase “*donde el tejido de barrera (3) posee una impedancia acústica distinta a la del tejido blando (9)*” en la Reivindicación 1, lo cual encuentra soporte en la página 8 del Capítulo Descriptivo.
- Se introdujo la nueva Reivindicación 2, la cual encuentra soporte en la página 2 del Capítulo Descriptivo y en la Reivindicación 1 originalmente presentada.
- Se introdujo la nueva Reivindicación 19, la cual encuentra soporte en la página 8 del Capítulo Descriptivo.
- Las nuevas Reivindicaciones 3 a 18 corresponden a las antiguas Reivindicaciones 2 a 17, respectivamente.
- Las nueva Reivindicación 3, ahora es dependiente de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- Se reemplazaron los términos “*imprimir*” e “*impresión*” por “*fabricar*” y “*fabricación*” respectivamente en las Reivindicaciones 16 y 17, lo cual encuentra soporte en la página 2 del Capítulo Descriptivo.
- Se ajustaron la numeración y las dependencias de las reivindicaciones de acuerdo con los anteriores cambios.