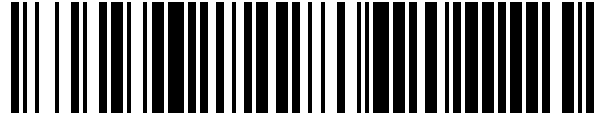


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 327 382**

21 Número de solicitud: 202531855

51 Int. Cl.:

**G09B 23/28** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**23.09.2025**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**19.02.2026**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD CARDENAL HERRERA CEU  
(100,00%)**

**Avda. del Seminario, s/n,  
46113 Moncada (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**DESCALZO NAVARRO, María**

74 Agente/Representante:

**SOLER LERMA, Santiago**

54 Título: **FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO**

**ES 1 327 382 U**

## DESCRIPCIÓN

### FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO

La invención tal y como su nombre indica es un fantoma especialmente diseñado para utilizarse en el campo de la ecografía. Entenderemos como fantoma un dispositivo que reproduce características del cuerpo humano o animal o de alguno de sus órganos con la finalidad de calibrar algún aparato médico o de llevar acabo entrenamientos o ensayos para su uso.

Se trata de un fantoma que se utiliza en el aprendizaje de la exploración ecográfica y en el entrenamiento para intervenciones con auxilio ecográfico tales como punciones ecoguiadas como PAF (punción aguja fina) y biopsia, ya que reproduce y permite identificar diferentes ecogenicidades y artefactos más comunes.

El dispositivo que se interesa es un dispositivo que, por su sencillez estructural y los materiales que utiliza, permite abaratar los costes de fabricación y ofrecer una solución versátil para la realización de prácticas ecográficas y quirúrgicas.

El sector de la técnica al que pertenece es el de los dispositivos médicos y de ensayo y aprendizaje.

### ANTECEDENTES

La utilización de fantasmas para el aprendizaje y ensayo de distintas técnicas médicas, especialmente quirúrgicas, es algo que se conoce ya sobradamente. En concreto, en el ámbito de los ultrasonidos se conocen diferentes patentes que simulan partes de cuerpo con elementos internos. En la literatura de patentes encontramos las siguientes.

La patente US 7255565 se refiere a un fantoma antropomórfico con una composición específica que puede contener objetos, cavidades o conductos vacíos o llenos de líquido que simulan estructuras internas normales y artefactos y condiciones anormales y que comprende la menos un conducto simulador de vaso sanguíneo . Se fabrica mediante molde.

La patente US9275557 se refiere a un modelo anatómico mamario comprende: una porción del cuerpo dimensionada y formada para simular un pecho humano, la porción del cuerpo incluye: una primera capa de silicona, una segunda capa de silicona y un líquido suspendido directamente entre la primera y la segunda capa de silicona para simular una primera patología.

La patente US2004/0060340 también se refiere a un fantoma que comprende un cuerpo realizado en un material que transmite ondas de ultrasonido que tiene una zona de almacenamiento interna, uno o más modelos de órganos internos, dispuestos en la zona de almacenamiento y un miembro con consistencia similar a la gelatina, dispuesto de manera que llene el espacio alrededor de los modelos de órganos internos para transmitir ondas de ultrasonido.

La patente US2022304922 comprende una capa de gel de hidrocarburo encerrada en una funda de silicona, estando dicho gel de hidrocarburo dopado con polvo inorgánico.

El artículo publicado en el Ultra Medical Ultrasound el 18 de junio de 2018 se plantea la construcción de un fantoma de manera artesanal utilizando un molde atravesado por una serie de cables, que se rellena de gelatina. Esta forma de construcción requiere de mucho tiempo pues cada capa de gelatina requiere enfriarse. Además los orificios para que entren y/o salgan los cables, deben sellarse para después abrirse y retirar los cables, todo lo cual supone una complejidad que no se da en el fantoma que se propugna.

Ninguno de estos fantomas presenta las ventajas que presenta el que se propugna y que son:

- Auto sellable y de alta durabilidad. La punción realizada no deja huellas ni orificios solucionando de esa manera el problema de las huellas de punciones anteriores que se da en los fantomas actuales.
- Dinámico, al permitir introducir y retirar elementos, cada vez que es usado cambia la distribución, tipo de elemento, tamaño del elemento...
- Versatilidad pues es adaptable a la experiencia del operador
- Permite aspiración e inoculación al ser un material flexible.

Todo ello con un bajísimo coste de fabricación.

## DESCRIPCION DE LA INVENCION

La invención se refiere a un fantoma adecuado para realizar prácticas ecográficas tanto de diagnóstico como procedimientos guiados por imagen. El fantoma es sencillo de realizar y sus componentes son completamente asequibles, por lo que es una forma de fomentar y facilitar el aprendizaje y el ensayo de técnicas basadas en la ecografía.

El fantoma comprende:

Un contenedor, preferiblemente rígido para que mantenga su forma y no colapse cuando se rellena de otros elementos, y preferiblemente opaco para evitar que desde fuera puedan verse los elementos de su interior. Un ejemplo de este tipo de contenedor podría ser una fiambarrera de plástico, un bol de cristal tipo ensaladera o cualquier contenedor de boca ancha.

5 En una ejecución preferente, la boca del contenedor es coincidente con su diámetro máximo o, en caso de no ser circular, con su sección máxima horizontal.

Un material de relleno o base que se dispone en el contenedor. Esta base comprende un material viscoelástico, como puede ser un fluido no newtoniano (como ejemplo el slime o flubber) y, por su viscosidad y elasticidad, resulta adecuada para amoldarse al contenedor y  
10 para embeber una serie de elementos. Entenderemos por slime un material hecho principalmente con pegamento y borax, o activador, blando y no tóxico, muy flexible y que se comporta como un líquido no newtoniano y que normalmente va teñido. La base presenta una ecogenicidad media (gris medio, similar al hígado). Por la propia estructura del fantoma y especialmente el cambio de la impedancia acústica entre la base y el contenedor  
15 se logra un efecto espejo similar al encontrado en el examen ecográfico del hígado.

Uno o varios elementos embebidos en la base. Estos elementos se escogerán de entre los siguientes;

- Elementos de alta densidad tales como: metales, vidrios, cerámicas, “piedras”, plásticos de alta densidad, los cuales posean una impedancia acústica mayor o igual  
20 a  $6,1 \times 10^6 \text{ Kg/m}^2 \times \text{s}$ . Estos elementos presentan una superficie hiperecogénica. Por su elevada densidad el ultrasonido choca con la superficie y es devuelto, siendo estos elementos adecuados para generar una sombra acústica.
- Elementos anecoicos que comprenden un componente anecogénico como puede ser un líquido o fluido, preferiblemente teñido, en donde ese componente anecogénico  
25 está encerrado dentro una membrana fina hiperecogénica como puede ser un globo, un preservativo o cualquier otro. Estos elementos, que comprenden un líquido o fluido dentro de una membrana, al estar embebidos en la base, producirán un artefacto de refuerzo posterior. Si estos elementos anecoicos presentan burbujas de aire en su interior, se generarán, además, artefactos de reverberación o cola de cometa dependiendo del tamaño de la o las burbujas. La membrana de estos  
30 elementos anecoicos permite la realización de punciones para aspirar su contenido, generar burbujas o incluso para la introducción de otras sustancias en los mismos. Para detectar si la punción ha sido correcta en las maniobras de aspiración, resulta de gran utilidad añadir tinción. En una ejecución preferente el tinte es inorgánico

como por ejemplo la chlorexidina u otros antisépticos cromóforos como el yodo, si bien no se descarta la utilización de otros tintes.

Una membrana de cierre, preferiblemente elástica, que cierra el conjunto a modo de tapadera. Esta membrana de cierre es removible y resistente, permite el paso de ultrasonidos y permite numerosas punciones con aguja fina e incluso con aguja de biopsia. En una ejecución preferente, para evitar daños en la membrana de cierre al realizar punciones con aguja de biopsia, la membrana de cierre comprende un puerto, entendiéndose por tal una zona con uno o más cortes o muescas que se abren bajo la presión de una aguja gruesa, como es la de biopsia, permitiendo su paso y que, al retirar la aguja, por la flexibilidad del material, vuelven a cerrarse. Este tipo de muescas es común, por ejemplo, en las tapaderas de vasos de refresco para la introducción de la pajita para beber. Esta membrana de cierre removible permite, al removerse, acceder al interior del contenedor y la base para incluir o retirar alguno o algunos de los elementos embebidos, sustituir total o parcialmente la base, añadir más base o cualquier otra operación de mantenimiento o preparación del fantoma.

La base, con los elementos embebidos, se amolda al interior del contenedor que, en una ejecución preferente, tiene forma de cuenco con la boca superior abierta. En una ejecución preferente la base ocupa por completo el interior del contenedor. No obstante de manera opcional el dispositivo puede comprender, si es que hubiera huecos entre la base y la membrana de cierre, un gel cuya finalidad es ocupar una posible zona vacía evitando la presencia de aire y facilitando el paso de ultrasonidos. En una ejecución preferente este gel es un gel ecográfico.

De manera alternativa puede retirarse ese aire presionando la membrana de cierre contra la base y dejando salir el aire.

La membrana de cierre se dispone en la boca superior del contenedor preferiblemente cerrándola por completo. En una ejecución preferente la membrana de cierre es elástica y adecuada para adaptarse a la boca del contenedor sin necesidad de anclajes añadidos si bien no se descarta el uso de estos en caso de membranas de cierre menos elásticas o por mayor seguridad.

La membrana de cierre es reutilizable, es decir, que permite la realización de punciones con aguja fina repetidas veces (se ha calculado que entre 200 y 300 punciones) antes de devenir inutilizable. Para las punciones con aguja de biopsia, grande, la membrana de cierre puede comprender un puerto como se ha explicado.

## BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La FIGURA 1 muestra un contenedor (1) al que se le está echando la base (2) para que quede en su interior.

- 5 La FIGURA 2 muestra el contenedor (1) con la base (2) dentro y en la base se han ubicado una serie de elementos tanto elementos de alta densidad (3) como anecoicos (5) para emular diferentes ecogenicidades.

La FIGURA 3 muestra los distintos elementos por completo embebidos en la base y la base (2) llenando casi por completo el contenedor.

- 10 La FIGURA 4 muestra el conjunto formado por contenedor (1), base (2) y elementos (3) embebidos todo ello cerrado por una membrana de cierre (4) que hace la función de tapa.

La FIGURA 5 muestra a modo de ejemplo cómo al utilizar el ecógrafo (7), los elementos de alta densidad generan una sombra acústica (6).

## 15 DESCRIPCION DE UN MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

Se procede a continuación a exponer una forma de realización de la invención que no es única y puede tener efectos limitativos sino meramente expositivos.

- 20 La invención se refiere a un fantoma ecográfico que puede realizarse de manera sencilla y barata y que resulta adecuado para llevar a cabo prácticas para diagnóstico o cirugías con ecografía.

El fantoma comprende:

25

Un contenedor (1) opaco de plástico de forma semiesférica abierto superiormente por su parte de diámetro máximo que coincide con su sección máxima horizontal.

- 30 Un material de relleno o base (2) dentro del contenedor y amoldado a la forma de éste. Esta base presenta una distinta impedancia acústica que el contenedor. La base comprende slime y presenta una ecogenicidad media (gris medio, similar al hígado) y es adecuada para que queden embebidos en ella los siguientes elementos:

- Elementos de alta densidad (3) tales como: metales, vidrios, cerámicas, “piedras”, plásticos de alta densidad con una impedancia acústica mayor o igual a  $6,1 \times 10^6$

Kg/m<sup>2</sup>x s que resultan adecuados para generar una sombra acústica (6) al interactuar con el ecógrafo (7).

- Elementos anecoicos (5) que comprenden un líquido teñido con chlorexidina encerrado dentro una membrana fina hiperecogénica, en este caso un globo. Estos elementos al estar rodeados de la base (2) anteriormente descrita producirán un artefacto de refuerzo posterior. Estos elementos presentan en su interior burbujas de aire de tal forma que, en la imagen ecográfica, se generan artefactos de reverberación o cola de cometa dependiendo del tamaño de la burbuja generada.

5

Una membrana de cierre (4) elástica que encierra el conjunto a modo de tapadera. Esta membrana de cierre es removible y resistente, permite el paso de ultrasonidos sin dificultad y permite numerosas punciones con aguja fina. Para las punciones con aguja gruesa de biopsia la membrana de cierre comprende un puerto que comprende dos cortes cruzados de tal modo que al ejercerse presión sobre la zona de los cortes, la membrana de cierre se abre en ese punto, permitiendo el paso de una aguja de biopsia. Una vez retirada la aguja, o el elemento introducido por ese puerto, la flexibilidad del material lleva a que retorne a su posición inicial.

15

Esta membrana de cierre es removible de tal forma que una vez removida se puede acceder a la base para incluir o retirar alguno o algunos de los elementos embebidos o llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento del fantoma.

Para el caso que existieran huecos entre la base y la membrana de cierre, se dispone un gel ecográfico para facilitar rellenar tales huecos y favorecer el paso de ultrasonidos. Estos huecos también podrían eliminarse realizando presión sobre la membrana de cierre para retirar el aire entre ésta y la base.

20

La membrana de cierre cubre por completo la boca abierta del contenedor quedando fijada a la misma gracias a su elasticidad.

25

La membrana de cierre es reutilizable, es decir, que permite la realización de punciones con aguja fina repetidas veces. Según las pruebas llevadas a cabo es posible realizar entre 200 y 300 punciones antes de que deba sustituirse.

30

Un fantoma con esta estructura permite, a través de su membrana de cierre y practicando las oportunas punciones, llevar a cabo las actuaciones propias para un entrenamiento para intervención con auxilio ecográfico. La membrana de cierre permite la realización de diversas punciones con un mínimo deterioro, mientras que el slime simula los tejidos del cuerpo y los diferentes elementos embebidos son ejemplo de las diferentes ecogenicidades y artefactos que puede encontrarse quien maneja un ecógrafo y debe interpretar su lectura. Los

elementos repletos de líquido teñido resultan adecuados para el ensayo de punciones para toma de muestras o inoculación de medicamentos entre otros.

## REIVINDICACIONES

1.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO caracterizado por que comprende:

5 Un contenedor (1)

Una base (2) dentro del contenedor. La base comprende un material viscoelástico adecuado para amoldarse a la forma del contenedor y para embeber una serie de elementos. La base presenta una ecogenicidad media y una impedancia acústica distinta a la del contenedor.

Embebidos en la base, uno o varios de los siguientes elementos;

10 – Elementos de alta densidad (3). Estos elementos de alta densidad presentan una impedancia acústica mayor o igual a  $6,1 \times 10^6 \text{ Kg/m}^2 \times \text{s}$  y una superficie hiperecogénica siendo estos elementos adecuados para generar una sombra acústica.

15 – Elementos anecoicos (5) que comprenden un componente líquido o fluido anacogénico encerrado dentro una membrana hiperecogénica que, al estar estos elementos anecoicos embebidos en la base resultan adecuados para generar un artefacto de refuerzo posterior.

Una membrana de cierre (4) elástica que cubre la boca del contenedor a modo de tapadera. Esta membrana permite el paso de ultrasonidos.

20 2.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicación 1 caracterizado por que comprende, entre la base y la membrana de cierre, un gel adecuado para ocupar las posibles zonas vacías y evitar la presencia de aire.

25 3.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicación 2 caracterizado por que el gel es un gel ecográfico.

4.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicación 1 o 2 caracterizado por que los elementos anecoicos (5) comprenden burbujas de aire.

- 5.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicación 1 o 2 caracterizado por que en los elementos anecoicos, el fluido está teñido.
- 6.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicación anterior caracterizado por que el tinte del fluido de los elementos anecoicos es un tinte inorgánico.
- 7.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que la membrana de cierre (4) es removible.
- 10 8.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que la membrana de cierre (4) comprende un puerto.
- 15 9.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que la base es de slime.
- 10.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que los elementos de alta densidad comprenden alguno o algunos de los siguientes materiales; metales, vidrios, cerámicas, piedras o plásticos de alta densidad.
- 20 11.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que el contenedor es opaco.
- 25 12.- FANTOMA DE ENTRENAMIENTO PARA INTERVENCIÓN CON AUXILIO ECOGRÁFICO conforme a reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por que la boca del contenedor es coincidente con su sección máxima horizontal.

FIG.1

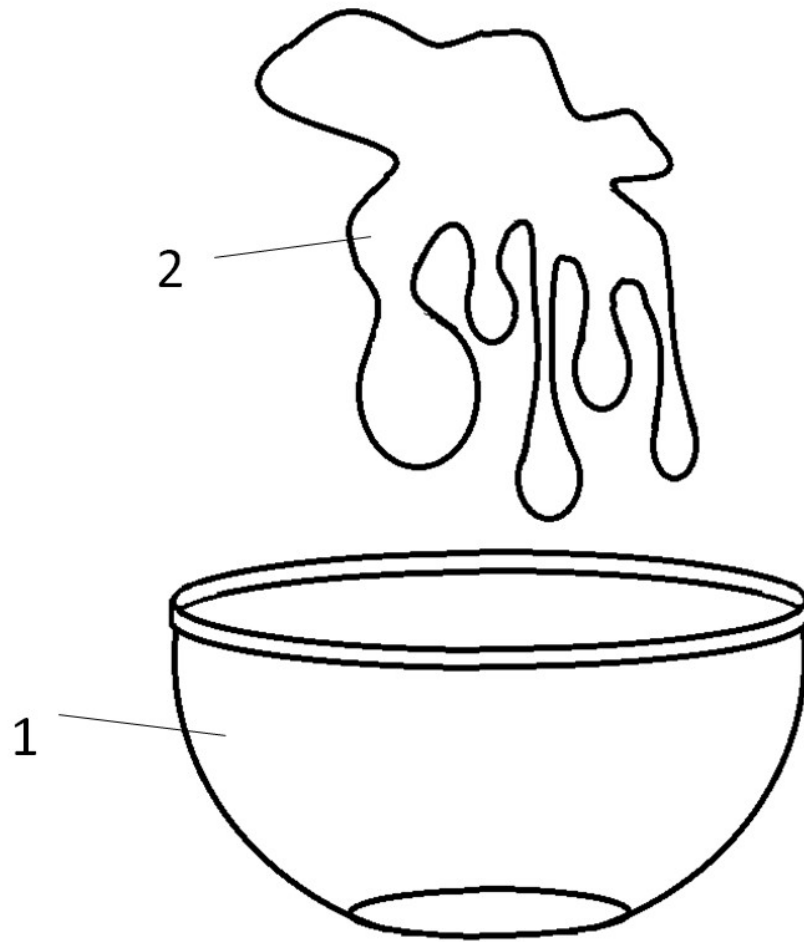


FIG.2

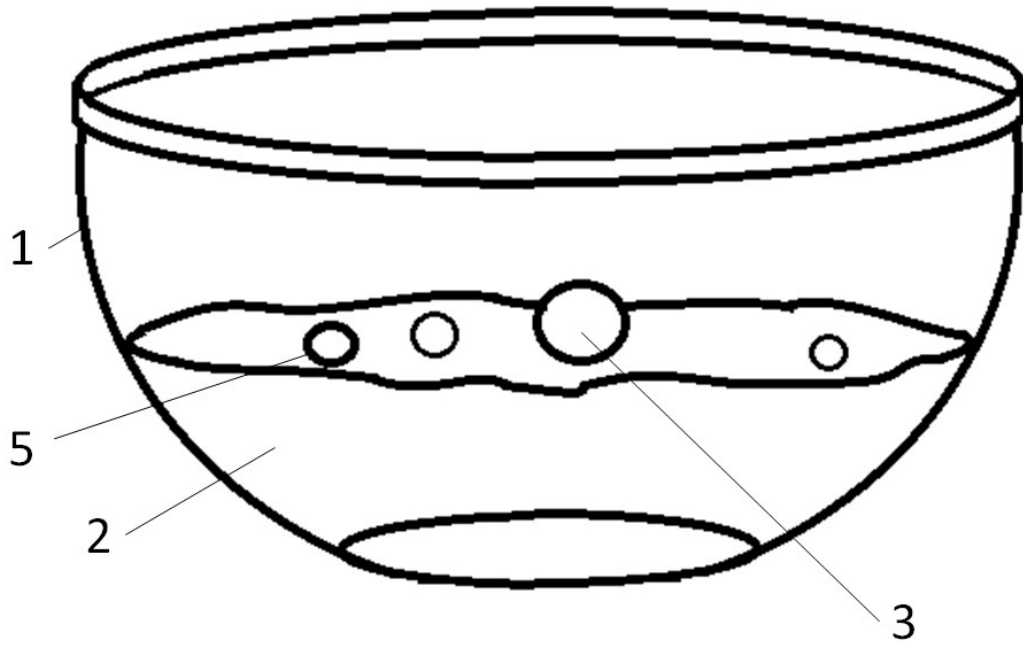


FIG.3



FIG.4

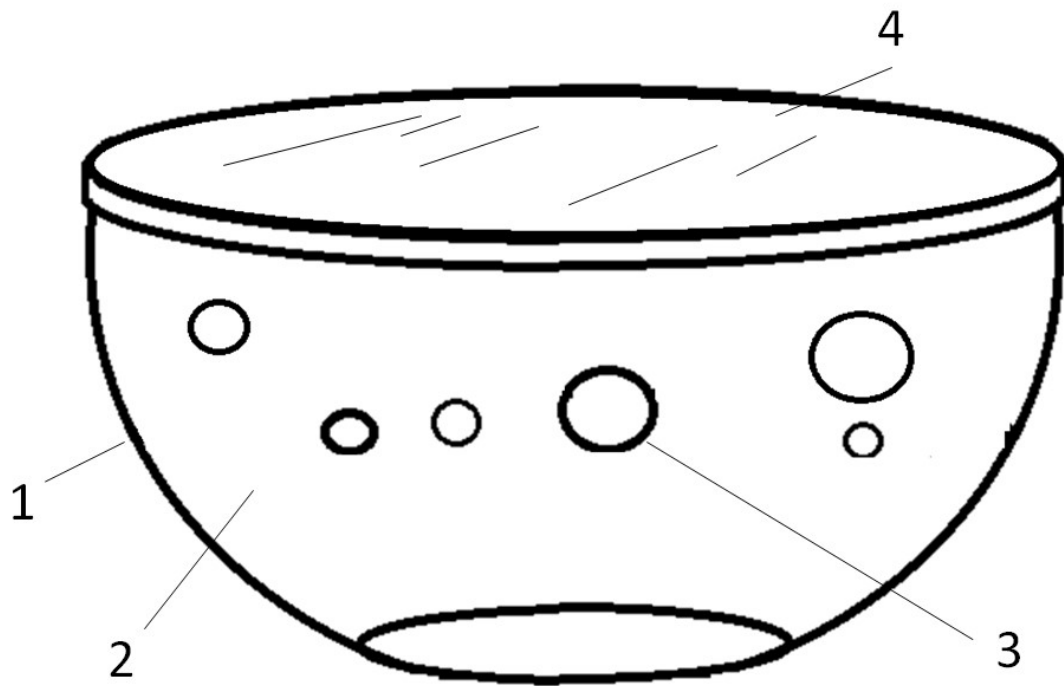


FIG.5

