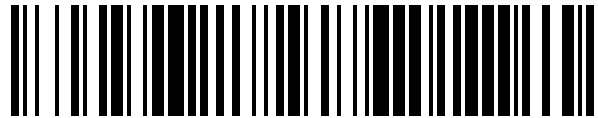


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 151 109**

21 Número de solicitud: 201531448

51 Int. Cl.:

H04M 1/19 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.02.2016

71 Solicitantes:

**FERMAX DESIGN & DEVELOPMENT S.L.U.
(100.0%)
AVENIDA TRES CRUCES, 133
46017 VALENCIA ES**

72 Inventor/es:

**SEVILLA RUIZ, Salvador;
TORRES MOLINA, Salvador Vicente;
GARCÍA BORT, José Ignacio;
SANCHEZ GONZÁLEZ, Telmo Dacio y
SORNOSA ALBA, Ernesto**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **DISPOSITIVO CANCELADOR DE ECO ACÚSTICO PARA UN TERMINAL MANOS-LIBRES COMPACTO**

ES 1 151 109 U

DISPOSITIVO CANCELADOR DE ECO ACÚSTICO PARA UN TERMINAL MANOS-LIBRES COMPACTO

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico de la invención**

Equipos de comunicación de audio manos libres, en particular de porteros y vídeo porteros electrónicos.

Antecedentes de la invención o Estado de la Técnica.

10 La comunicación entre equipos de audio full dúplex (comunicación simultánea en ambos sentidos) en la que intervienen dispositivos denominados manos libres, es decir, sin brazo telefónico y sin incluir en esta categoría los que utilizan auriculares, comporta una dificultad que consiste en evitar que el sonido que se reproduce mediante el altavoz de un equipo se capture por el micrófono del propio equipo, situación conocida como retroalimentación o feedback, que provoca que la persona
15 que está utilizando el equipo del otro extremo de la conversación se oiga a sí misma con eco. Este efecto, que en un equipo con brazo telefónico supone una ventaja ya que la persona que habla recibe una confirmación de lo que dice, y estamos acostumbrados a ella por los sistemas telefónicos convencionales, en un equipo manos libres es muy molesto y se agrava más cuando se utiliza audio digital ya que
20 hay retrasos en el proceso de la comunicación y la propia voz llega con retraso por lo que el efecto que produce es desconcertante.

Es una técnica habitual el utilizar canceladores de eco acústico para solventar este problema. Estos canceladores generan una réplica del posible eco a partir de la señal que reproducen por el propio altavoz y la restan de la entrada del micrófono aplicando
25 un filtro adaptativo para cancelar el eco del interlocutor del extremo distante, transmitiendo así una señal en la que se atenúa el eco, que aunque no es perceptible, nunca se elimina por completo. Actualmente hay soluciones de cancelación de eco que funcionan muy bien en equipos en los que micrófono y altavoz se encuentran en muebles diferentes, como por ejemplo en sistemas de videoconferencia tipo Skype
30 que utilizan un ordenador y elementos externos de audio.

El funcionamiento del cancelador de eco representa una dificultad en equipos 'manos libres' en los que el altavoz y el micrófono se encuentran en el mismo mueble ya que se produce un acoplamiento acústico por el interior del mueble que es de mayor magnitud al del acoplamiento que se produce por el exterior del equipo y también de mayor nivel que la señal acústica directa del interlocutor que es la que se desea ser transmitida. Esta mayor magnitud provoca que el nivel de la señal sea excesivamente alto para poder atenuarla de manera efectiva sin afectar al sonido directo que interesa transmitir. Otro efecto que se produce consiste en que la señal que se acopla por el interior del mueble, al ser de gran magnitud, puede llegar a distorsionarse, lo que dificulta el proceso de atenuación en el filtro adaptativo ya que la señal réplica que se genera está exenta de esa distorsión y por tanto no es similar a la que realmente se acopla, hecho de vital importancia para que funcione el filtro adaptativo. Un tercer efecto perjudicial que se produce es el acoplamiento por las partes mecánicas, que hace que llegue la señal del altavoz al micrófono por la estructura del mueble del equipo y produce unas vibraciones muy diferentes a la señal generada por el altavoz por lo que también será muy difícil de eliminar al no corresponderse con la señal de réplica de eco.

Por este motivo los sistemas de comunicación de audio de éste tipo limitan el volumen del sonido de reproducción ya que así se limita el acoplamiento interno pero a costa de ofrecer una mala calidad. En el caso particular de las placas de calle de portero electrónico, que están situadas en entornos ruidosos (tráfico de vehículos intenso en las calles, ruidos de obras, etc), el tener limitado el volumen de reproducción dificulta la comprensión de los mensajes al interlocutor que está utilizando el equipo.

Para que el funcionamiento del cancelador de eco acústico sea correcto es muy importante que la magnitud de la señal de audio que se acopla internamente sea muy inferior a la señal de audio que se recibe externamente, que incluye el sonido directo desde el altavoz al micrófono, el eco producido por el exterior del equipo y el sonido del interlocutor. Es decir, la relación debe ser del orden de 1 a 10 como mínimo. Son necesarios pues métodos que atenúen internamente ese acoplamiento de una manera efectiva.

En sistemas con brazo telefónico, la realimentación interna entre altavoz y micrófono se reduce al utilizar niveles de sonido en el altavoz muy bajos dada la proximidad del altavoz al oído. También se suele emplear un atenuador acústico consistente en una esponja absorbente de sonido que se coloca en el interior del brazo, en el canal que

existe entre altavoz y micrófono. En un sistema manos libres es necesario amplificar el sonido que sale por el altavoz por lo que esta técnica no es suficiente, a la vez que existen muchos más canales de acoplamiento del sonido.

5 Para atenuar las vibraciones mecánicas descritas anteriormente se suele ubicar el micrófono dentro de un capuchón realizado con un material elástico, normalmente de caucho. Este capuchón suele dejar la parte delantera del micrófono, por donde capta el sonido, ligeramente abierta pero cubriéndolo en parte para evitar la transmisión del sonido por la mecánica. La parte posterior del micrófono queda totalmente descubierta ya que es por donde hay que introducirlo en el capuchón. Esta técnica, que es efectiva
10 para amortiguar las vibraciones mecánicas, no resuelve el problema de acoplamiento del sonido que se propaga por el interior del equipo entre altavoz y micrófono. Además, reduce la entrada de sonido directo del exterior con lo cual no favorece la relación entre el sonido interno y el externo.

15 Los equipos de comunicación que se instalan en el exterior, como en el caso de las placas de calle de un sistema de portero electrónico, dejan una abertura para el micrófono normalmente pequeña para evitar el ingreso de polvo y de agua y también para evitar la perforación del mismo por vandalismo. Esta situación limita la entrada del sonido externo al equipo por lo que va en contra de minimizar la relación entre sonido interno y externo que se busca.

20 En US6438240B1 se describe el uso de dos micrófonos para eliminar el acoplamiento acústico interno, dispuestos muy próximos y en sentidos contrarios, uno que capta el sonido del interior del mueble del equipo, es decir, el que se acopla por el interior del equipo y así recibirlo en las mismas condiciones que le llegan al otro micrófono, que capta el sonido del exterior del equipo. De esta manera se substraen el acoplamiento
25 interno a la señal que captura el micrófono externo mediante una electrónica que realiza esa operación. Esta solución requiere duplicar el número de micrófonos y complicar la electrónica por lo que incrementa el coste del equipo además de no ser efectiva ya que no suele combinarse con un filtro adaptativo.

30 En EP2107767A1 se emplean unos sistemas de tabiques para atenuar el sonido que llega del altavoz al micrófono por el interior y utilizan unos canales frontales en la recepción del sonido externo hacia el micrófono a la vez que ajustan el cuerpo del micrófono para evitar la entrada posterior del sonido. Esta solución complica mucho la construcción interior del equipo y además atenúa la entrada del sonido externo al

conducirlo por esos canales por lo que la relación entre el sonido interno y el externo no se ve favorecida.

Breve descripción de la invención

5 Por todo lo expuesto anteriormente, sería deseable mejorar el funcionamiento de los canceladores de eco acústico en equipos de comunicación manos-libres compactos.

10 La presente invención logra disminuir al mínimo la relación entre el sonido acoplado internamente en el equipo y el sonido captado externamente. Para conseguir este propósito se ha de maximizar la entrada de sonido frontal del micrófono y minimizar la posterior del mismo. El soporte, que optimiza el alojamiento del micrófono en el mueble del equipo como mecanismo de fijación, en lugar de dejar el micrófono oculto detrás de un orificio pequeño para evitar el acceso al mismo (polvo, agua, vandalismo), con unos canales que conducen el sonido hasta su ubicación, lo ubica lo más próximo posible al exterior, con una abertura lo más grande posible y permitiendo a la vez una protección frontal para evitar el acceso de polvo, agua y acciones vandálicas.

15 Estas y otras ventajas se logran con el dispositivo cancelador de eco acústico propuesto que comprende una cobertura para el micrófono del terminal manos-libres que comprende una tapa posterior y un capuchón. Dicho capuchón está abierto en sus extremos (aunque la parte posterior no lo está completamente). Una tapa posterior, que está montada dentro del capuchón, cierra parcialmente su extremo posterior y tiene una ranura para el paso de los cables del micrófono. El dispositivo cancelador de eco comprende también un soporte abierto en sus extremos en cuyo interior puede montarse ajustadamente el conjunto micrófono, capuchón y tapa posterior, de forma que la parte sensible del micrófono por donde se capta el sonido exterior está orientada hacia la abertura frontal del soporte.

20 Opcionalmente, el soporte comprende un tabique frontal que está parcialmente en contacto con la parte frontal del capuchón.

Opcionalmente, el dispositivo cancelador comprende una rejilla frontal alojada entre el tabique frontal del soporte y el micrófono.

30 Opcionalmente, la relación entre el tamaño de la abertura frontal del soporte y el tamaño de la zona sensible del micrófono es al menos un 80%.

Opcionalmente, la distancia máxima entre la cara exterior del tabique frontal y la parte sensible del micrófono por donde se capta el sonido exterior es 1 mm.

Opcionalmente, el capuchón está fabricado en caucho de silicona.

5 Opcionalmente, el dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa posterior está fabricada en goma o en caucho natural.

Opcionalmente, el dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa posterior tiene forma de disco y la ranura es lateral.

10 Opcionalmente, el soporte tiene una geometría cilíndrica.

Opcionalmente, el soporte está integrado en la carcasa del mueble.

Breve descripción de las figuras

15 En la figura 1 se puede observar la ubicación del micrófono en el interior del alojamiento o soporte del equipo y el sellado por la parte posterior mediante el disco y capuchón. Se ve en la figura 1 el soporte aislado a efectos prácticos pero siempre forma parte del mueble del equipo que no se ha representado por no ser relevante.

En la figura 2 se puede apreciar una vista superior del conjunto en la que se observa el perfecto acoplamiento entre el capuchón y el alojamiento y la abertura para la salida del cable del micrófono, así como la forma del disco o tapa posterior del micrófono.

20 En la figura 3 se observa el proceso de ensamblaje.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a las figuras se describe un ejemplo de realización para ilustrar las características y ventajas de la presente invención. En especial, lo relativo al capuchón y al alojamiento del micrófono en el equipo.

25 El dispositivo de optimización de cancelación de eco comprende cuatro elementos diferenciales:

A) Capuchón 1

Se ha diseñado un nuevo capuchón 1 para el micrófono 8 con una forma que busca minimizar la relación entre sonido acoplado internamente en el equipo y el sonido captado externamente. Este nuevo capuchón 1 tiene tres características
5 fundamentales:

- Cierra prácticamente el micrófono 8 por su parte posterior, en lugar de dejarlo abierto, para evitar recibir cualquier sonido que provenga del interior del equipo y además se ajusta perfectamente en el contorno del mismo.

10 - Ha de estar realizado en un material que atenúe el sonido a la vez que absorbe las vibraciones mecánicas para evitar el acoplamiento que se transmite por las piezas mecánicas del equipo, proporcionando resistencia a la intemperie (agua, temperatura cambiante, estabilidad química), retardo a la llama y resistencia a la radiación.

- Deja una abertura delantera al micrófono completa para que reciba la mayor cantidad posible de sonido del exterior del equipo.

15 Como se muestra en las figuras, con este capuchón 1 se evita el uso de complejos tabiques y compartimentos para atenuar el sonido del altavoz que llega al micrófono 8. De esta forma, se aísla el interior del equipo acústicamente y frente a las vibraciones.

20 El capuchón 1 suele realizarse en forma de dedal para ubicar el micrófono 8 de manera que el frontal del mismo, donde se encuentra la parte de captación del sonido quede en la parte abierta y la parte posterior quede prácticamente cerrada, a excepción de una pequeña abertura posterior 11 para la salida del cable 5 del micrófono 8.

B) Soporte 2 del micrófono 8.

25 Está integrado habitualmente en el mueble del equipo y es el elemento que recibe el conjunto del micrófono 8 y capuchón 1 y lo mantiene en esa posición gracias a la presión que ejerce el capuchón 1 sobre las paredes del alojamiento ya que la geometría del micrófono 8 se ajusta a la del soporte 2. Por lo general, tiene una forma cilíndrica abierta por un extremo para la introducción del conjunto anterior y ligeramente cerrada en el otro, rematada con una forma cónica.

30 Las funciones fundamentales de éste soporte, además de la de sujetar el micrófono 8 son las siguientes:

- Comprime el capuchón **1** en todo el perímetro circular del mismo para evitar que se transmita el sonido del interior del equipo al frontal del micrófono **8**.
- Sella la parte delantera del capuchón **1** de manera que la forma cónica quede totalmente en contacto con el capuchón **1**, con la rejilla **4** intermediaria, en su parte
5 delantera para evitar adicionalmente la entrada de sonido desde el interior del equipo.
- Tiene un tabique frontal **9** de un espesor mínimo para conseguir que no se forme una cámara **6** excesivamente amplia delante del micrófono que produciría un efecto de reverberación perjudicial. Preferiblemente, la separación máxima del micrófono a la cara exterior del tabique frontal **9** del equipo debe ser de 1 mm.
- 10 - Mantiene una abertura frontal **10** máxima para que entre la mayor parte del sonido posible y así minimizar la relación entre sonido interno y externo. El diámetro de la abertura debe corresponderse con el diámetro de la parte sensible del micrófono **8**. La relación óptima es que el diámetro de la abertura sea un 80% del diámetro de la zona sensible del micrófono.
- 15 - Dispone de un alojamiento para la ubicación de la rejilla frontal **4** para protección.

C) Tapa posterior **3**

La tapa posterior consiste en un disco de goma o caucho natural que se coloca dentro del capuchón **1**, entre el micrófono **8** y el fondo del capuchón **1**, ajustado a sus
20 paredes, de manera que lo sella completamente evitando así la entrada del sonido interno por la abertura posterior del capuchón **11**. El disco tiene una ranura lateral **12** en su perímetro cuya finalidad es dejar pasar el cable **5** del micrófono **8** pero desviándolo a un lateral de manera que el sonido no pueda pasar hacia el interior.

D) Rejilla frontal **4**

25 Se sitúa entre el tabique frontal **9** del soporte **2** del micrófono y el propio micrófono **8**. La rejilla frontal **4** proporciona protección ante la entrada de agua, polvo y cualquier elemento punzante. Está hecha preferiblemente de un acero inoxidable con muy buena conducción del sonido a la vez que es hidrófugo, con un entramado fino y resistente a la deformación (por ejemplo, Saatifilm acoustex 003 inox).

El proceso del montaje es el siguiente:

- a) Se sitúa la tapa posterior **3** en la parte posterior del micrófono **8** haciendo pasar el cable **5** por la ranura lateral **12**.
- b) Se inserta el conjunto anterior dentro del capuchón **1** haciendo pasar el cable **5** del micrófono por el orificio del fondo del capuchón **11**.
- c) Se aloja la rejilla **4** en el frente del soporte **2** del micrófono **8**.
- d) Se inserta a presión el capuchón **1** en el interior de soporte del micrófono **7** de manera que quede sellada la parte delantera contra el fondo del soporte.

Como se puede apreciar en la descripción anterior, el dispositivo de optimización aquí descrito se puede fabricar sin ninguna dificultad con las técnicas de industrialización actuales y su comercialización resulta de un gran avance para mejorar el funcionamiento de los sistemas de cancelación de eco acústico en terminales de comunicación manos libres compactos.

Ventajosamente, gracias a la invención se pueden adaptar equipos antiguos para mejorar sus características simplemente reemplazando algunas piezas. En particular, se debe sustituir el soporte antiguo del micrófono **8** por otro soporte **2** con las características ya descritas. En el caso particular de placas de calle, en las que se aloja el micrófono **8** en el cierre de perfil o 'testa' es fácil realizar este cambio. Se extrae la testa que contiene el micrófono **8** y se inserta otra testa con el nuevo soporte **2** de micrófono, que además incluiría la rejilla frontal **4**, el capuchón **1** y la tapa **3**.

Si el soporte del micrófono está integrado en la carcasa del mismo, como suele ocurrir en los equipos de interior, generalmente se deberá cambiar la carcasa completa por una nueva que incorpore el soporte **2** de las características ya indicadas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo cancelador de eco acústico para un terminal manos-libres compacto caracterizado por que comprende:

5 - una cobertura para el micrófono (8) del terminal manos-libres que comprende una tapa posterior (3) y un capuchón (1), donde el capuchón (1) está abierto en sus extremos y donde la tapa posterior (3), que está montada dentro del capuchón (1) cerrando parcialmente su extremo posterior, tiene una ranura (12) para el paso de los cables del micrófono (8);

10 - un soporte (2) abierto en sus extremos en cuyo interior está montado ajustadamente el conjunto micrófono (8), capuchón (1) y tapa posterior (3), de forma que la parte sensible del micrófono (8) por donde se capta el sonido exterior está orientada hacia la abertura frontal (10) del soporte (2).

15 2. Dispositivo cancelador de eco acústico según la reivindicación 1, caracterizado por que el soporte (2) comprende un tabique frontal (9) que está parcialmente en contacto con la parte frontal del capuchón (1).

3. Dispositivo cancelador de eco acústico según la reivindicación 2, caracterizado por que comprende una rejilla frontal (4) alojada entre el tabique frontal (9) del soporte (2) y el micrófono (8).

20 4. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la relación entre el tamaño de la abertura frontal (10) del soporte (2) y el tamaño de la zona sensible del micrófono es al menos un 80%.

25 5. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia máxima entre la cara exterior del tabique frontal (9) y la parte sensible del micrófono (8) por donde se capta el sonido exterior es 1 mm.

6. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el capuchón está fabricado en caucho de silicona.

30 7. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa posterior (3) está fabricada en goma o en caucho natural.

8. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la tapa posterior (3) tiene forma de disco y la ranura (12) es lateral.

9. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (2) tiene una geometría cilíndrica.

10. Dispositivo cancelador de eco acústico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (2) está integrado en la carcasa del equipo.

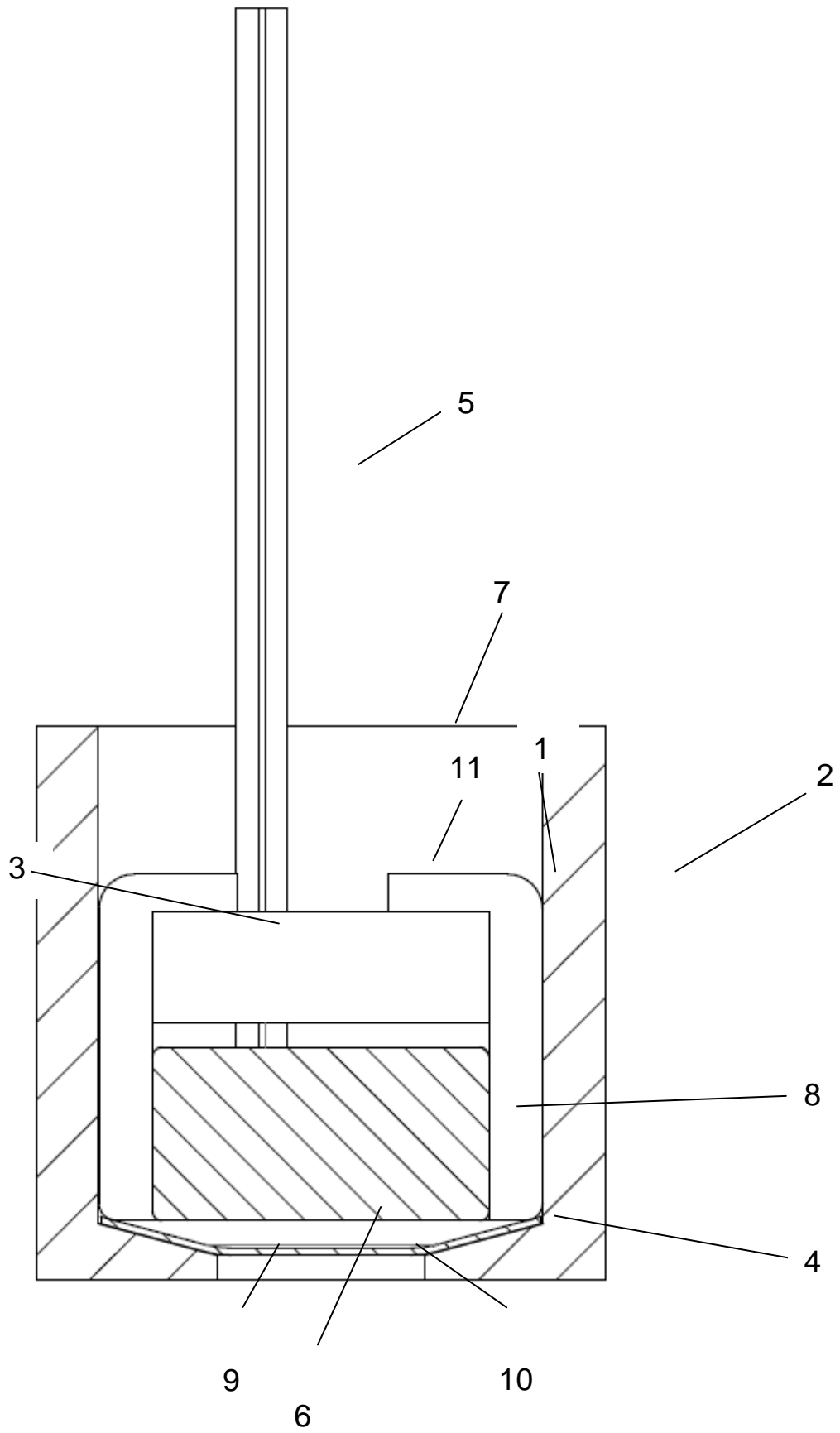


FIG. 1

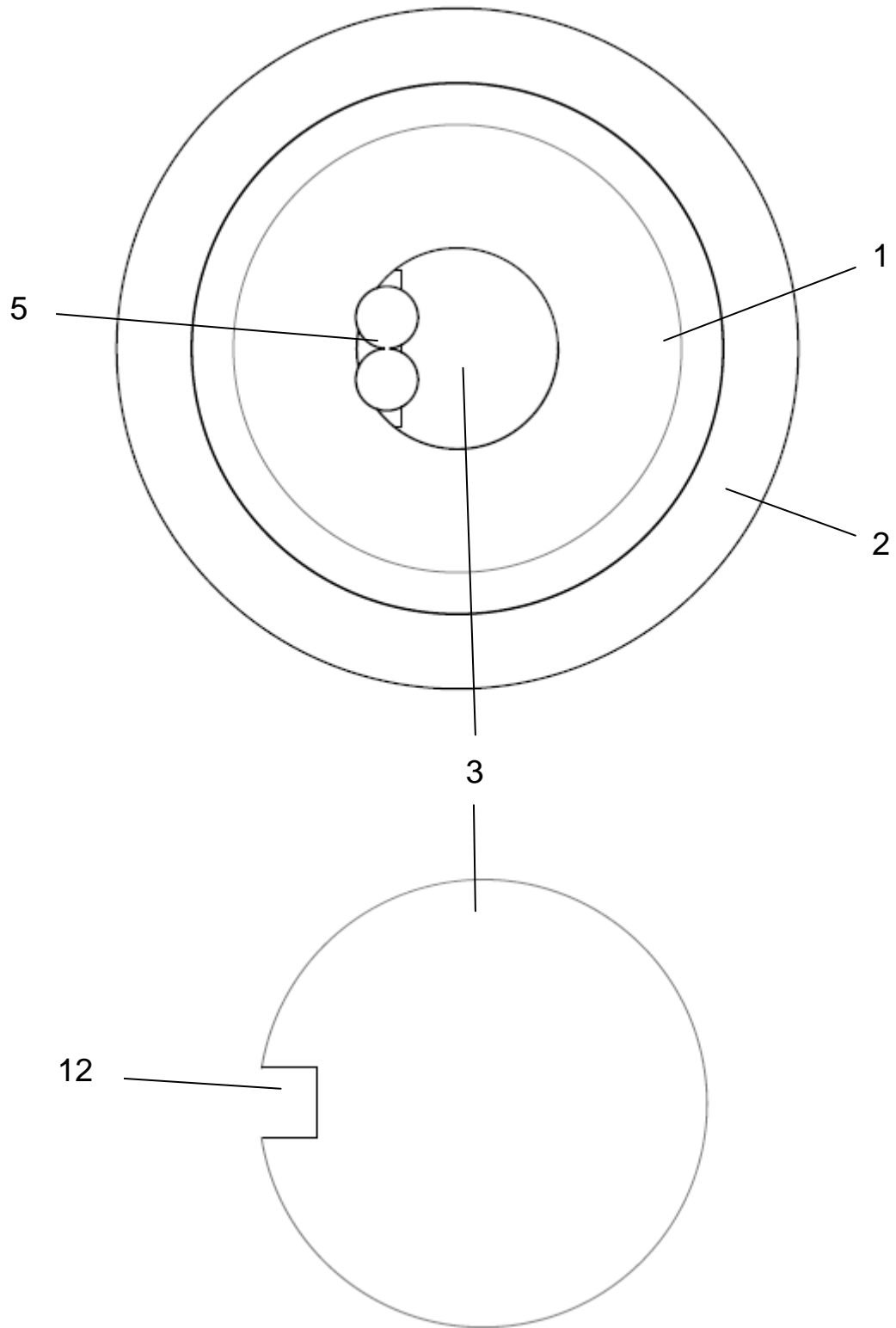


FIG. 2

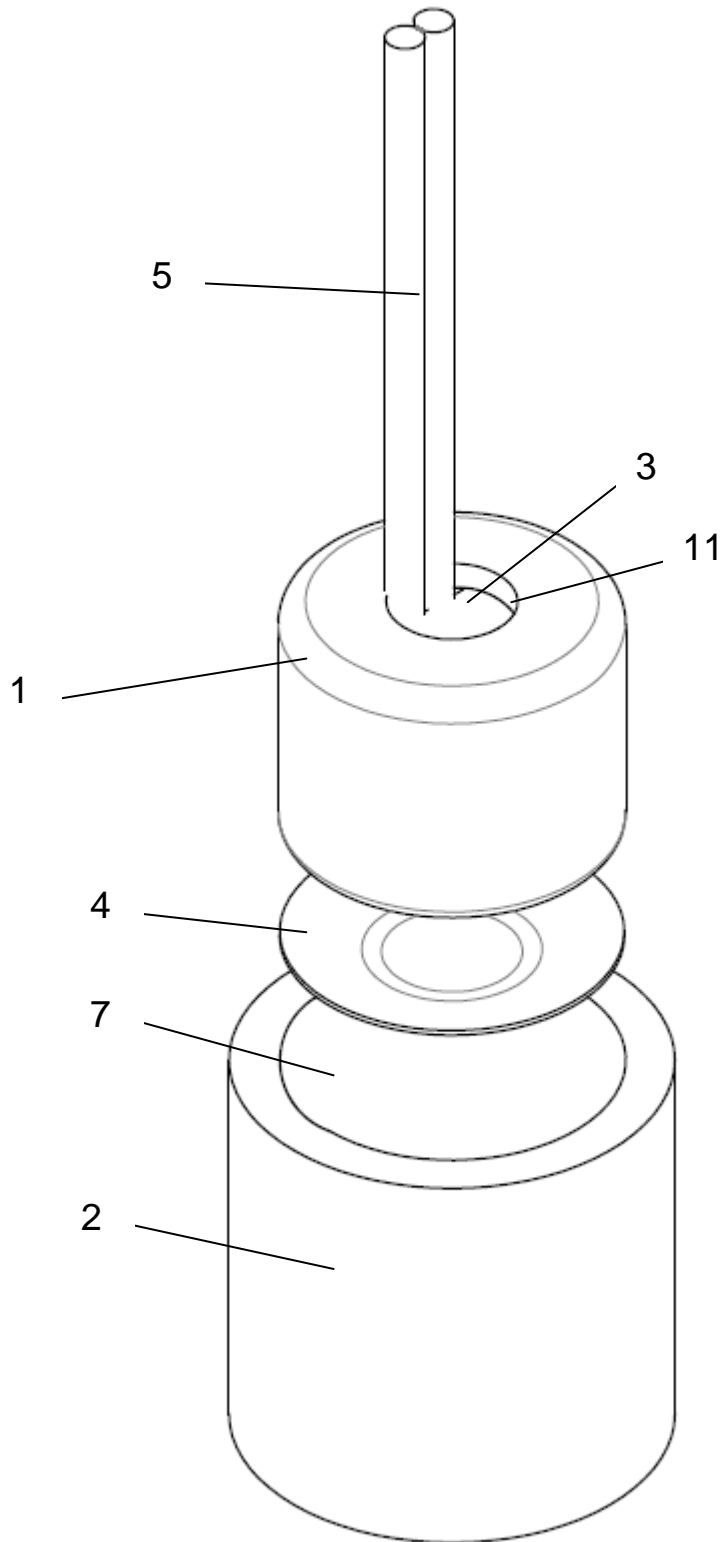


FIG. 3