

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 872 255**

51 Int. Cl.:

C22B 9/02 (2006.01)

B22D 11/119 (2006.01)

C22B 21/00 (2006.01)

C22B 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2018** **PCT/EP2018/062453**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2018** **WO18219626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2018** **E 18724859 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021** **EP 3631028**

54 Título: **Aparato y método para aplicar filtros de espuma cerámica para la eliminación de inclusiones no deseadas de metales fundidos**

30 Prioridad:

31.05.2017 NO 20170897

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.11.2021

73 Titular/es:

NORSK HYDRO ASA (100.0%)
0240 Oslo, NO

72 Inventor/es:

TUNDAL, ULF HÅKON;
STEEN, IDAR KJETIL;
FAGERLIE, JOHN OLAV y
HAUGEN, TERJE

74 Agente/Representante:

DIÉGUEZ GARBAYO, Pedro

ES 2 872 255 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para aplicar filtros de espuma cerámica para la eliminación de inclusiones no deseadas de metales fundidos

5 La presente invención se refiere a un aparato y un método para aplicar filtros de espuma cerámica para la eliminación de inclusiones no deseadas de metales fundidos mediante filtración.

10 En general, se conoce la eliminación de pequeñas inclusiones de metal fundido tal como aluminio fundido mediante filtración. Un material habitual utilizado para dichos filtros es la cerámica porosa, comúnmente conocida como CFF (filtros de espuma de cerámica). Estos filtros de CF (espuma de cerámica) no se humedecen fácilmente con el metal fundido y, dado que dichos materiales tienen poros relativamente finos, se encuentran dificultades considerables para iniciar el flujo de metal a través del filtro (cebado del filtro). Por lo tanto, generalmente se conoce el uso de cajas de filtro profundas para generar suficiente cabezal de metal por gravitación para hacer que el metal pase a través del
15 filtro.

El documento WO2016/126165A1 (del presente solicitante), describe un aparato y un método que funciona de una manera diferente a las cajas de CFF mencionadas anteriormente. Levantando el metal con el uso de poca presión en la caja del filtro, es posible evitar el drenaje del metal después de haberse finalizado el molde. Además, el nuevo concepto de filtro de CF proporciona un cebado diferente y muy bueno del filtro, ya que el flujo de metal a través del filtro durante el cebado es en la dirección opuesta a la de durante el funcionamiento normal.

La presente invención se basa en los mismos principios para cebar el filtro que la caja de filtro del documento WO2016/126165A1, pero se refiere a otras mejoras haciendo la caja de CFF flexible. Está construida como una caja de CFF doble, pero también puede manejarse como una caja de CFF único (o construirse como una caja triple y también manejarse como una caja doble).

La invención se caracteriza por las características definidas en las reivindicaciones independientes 1 y 7. Las reivindicaciones dependientes 2-6 y 8-9 definen realizaciones preferidas de la invención.

30 La invención se describirá con más detalle a continuación con referencia a los dibujos donde:

Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una sección transversal de un dispositivo o aparato de filtro de CF de acuerdo con la invención descrita en el documento WO2016/126165A1,

35 Fig. 2 muestra una vista superior de un aparato de filtro de CF doble, con una cámara de entrada 2 y dos cámaras de salida 3, 4 conectadas a un sistema de artesa para el suministro de metal hacia y desde el aparato de filtro,

40 Fig. 3 muestra una vista en sección transversal del aparato de filtro de CF doble mostrado en la Figura 2 con el nivel de metal 19 en la artesa fuera de la caja y el nivel de metal 18 dentro de la caja indicado,

45 Fig. 4 muestra una vista superior del mismo aparato de filtro de CF doble que en la Figura 2, pero con el segmento de artesa de la cámara de salida 4 eliminado y la abertura de salida 7 cerrada con un cierre hermético 16. El segmento de artesa abierto está sellado con una presa 15,

Fig. 5 muestra una vista en sección transversal del aparato de filtro de CF doble mostrado en la Figura 4 con la abertura de salida 7 cerrada y la altura de la pared divisoria entre las cámaras de salida aumentada con un segmento eliminable de un material refractario 21.

50 La Figura 1 muestra el aparato de filtro de CF de la técnica anterior de acuerdo con el documento WO2016/126165A1 e incluye una construcción de recipiente o caja con una carcasa o cubierta de metal exterior y una construcción interna de revestimiento o pared interior aislada térmicamente hecha de material de aislamiento resistente al calor y refractario. Se proporciona una tapa extraíble en la parte superior del recipiente para mantener el
55 recipiente sellado (hermético) durante el funcionamiento. El recipiente tiene una abertura de entrada que recibe metal de una artesa de suministro de metal, y una cámara de salida con una abertura de salida donde el filtro de CF está montado en la cámara de salida.

La cámara de entrada y la cámara de salida se proporcionan una junto a otra dentro del recipiente, estando divididas por una pared divisoria que se extiende desde el fondo del recipiente y hacia arriba, a un nivel predeterminado de la altura interior del recipiente. El recipiente está conectado en paralelo a una artesa de suministro de metal por medio de tubos de artesa de metal transversales proporcionados respectivamente entre las aberturas de entrada y salida del recipiente y la artesa de suministro de metal. Para controlar el flujo de metal en la artesa de suministro de metal, se proporcionan dos presas en la artesa, una presa después de la salida del recipiente y la otra presa en la artesa
60 entre las aberturas de entrada y salida.
65

Este aparato se hace funcionar de la siguiente manera: Cuando se libera metal del horno, la presa aguas abajo del recipiente está cerrada mientras que la presa entre las aberturas de entrada y salida está abierta. Tan pronto como el nivel de metal en la artesa está por encima de las aberturas de entrada y salida, un eyector comienza a evacuar el aire dentro del recipiente levantando el metal hacia arriba en las cámaras de entrada y salida. El metal se detendrá contra el fondo del filtro en la cámara de salida porque existe una resistencia para que el metal entre en un filtro con poros pequeños. En la cámara de entrada, el nivel de metal seguirá subiendo a medida que aumenta la subpresión. Cuando la diferencia de altura entre el fondo del filtro y el metal dentro de la cámara de entrada ha alcanzado un determinado nivel, la presión en el fondo del filtro será suficientemente alta para cebar el filtro. La presión máxima para el cebado que se puede obtener con esta solución será la diferencia de altura entre el fondo del filtro y la parte superior de la pared divisoria. Para evitar que el filtro flote hacia arriba cuando aumenta la presión contra el fondo del filtro, hay un dispositivo de sujeción montado para retener el filtro. Cuando se finaliza la operación de cebado, la subpresión se reduce y, en consecuencia, el nivel de metal dentro de la caja se aumenta por encima de la pared divisoria como se indica en la Figura. En este punto se cerrará la presa entre las aberturas de entrada y salida y se abrirá la presa aguas abajo del recipiente. Luego se hace pasar el metal a través de la abertura de entrada, encima de la pared divisoria, a través del filtro y hacia fuera a través de la abertura de salida. Cuando la colada está cerca de finalizarse, el nivel de metal dentro del recipiente se baja gradualmente reduciendo la subpresión y el metal finalmente se libera en las artesas.

La Figura 2 muestra una vista superior de un aparato de filtro de CF de acuerdo con la presente invención, con una cámara de entrada 2 y una abertura de entrada 5 conectada a la artesa principal 10 procedente del horno, dos cámaras de salida 3, 4 y dos aberturas de salida 6, 7 conectadas a la artesa 10 por medio de segmentos de colada 10', 10". Las tres cámaras diferentes están separadas por dos paredes divisoras 8, 9. Dos presas 13, 14 controlan el flujo de metal en la fase de puesta en marcha y en la fase de funcionamiento. La artesa 12 conduce el metal desde el recipiente o caja de filtro 1 hacia el foso de colada.

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal del mismo aparato de filtro mostrado en la Figura 2. Un filtro 17, 17' está montado en cada una de las cámaras de salida 3, 4. Los niveles de metal fuera de la abertura de entrada 5 y dentro de la caja 1 durante el funcionamiento se indican con 19 y 18, respectivamente.

Este aparato funciona de manera similar a la caja de CFF único mostrada en la Figura 1: Cuando el primer metal se libera del horno, la presa 14 se cierra mientras que la presa 13 entre las aberturas de entrada 5 y salida 6, 7 se abre. Tan pronto como el nivel de metal esté por encima de las aberturas de entrada y salida 5, 6 y 7, un eyector (no mostrado) comienza a evacuar el aire dentro de la caja 1 levantando el metal en las cámaras de entrada 2 y salida 3, 4. El metal se detendrá contra el fondo de los filtros 17, 17' en las cámaras de salida porque existe una resistencia para que el metal entre en un filtro con poros pequeños. En la cámara de entrada 2, el metal seguirá subiendo a medida que aumenta la subpresión. Cuando la diferencia de altura entre el fondo de los filtros 17, 17' y el metal dentro de la cámara de entrada 2 ha alcanzado un determinado nivel, la presión en el fondo de los filtros será suficientemente alta para cebar los filtros, es decir, el metal comienza a penetrar en los filtros. Si un filtro se ceba antes que el otro filtro, el nivel de metal en la cámara donde se ha completado el cebado subirá al mismo nivel que el nivel de metal en la cámara de entrada. Tras una reducción posterior de la subpresión, el segundo filtro también se cebará.

Cuando finaliza la operación de cebado, el nivel de metal 18 dentro de la caja se aumenta por encima de las paredes divisorias 8, 9 como se indica en la Figura 3. En este punto, la presa 13 entre las aberturas de entrada y salida se cierra y la presa 14 se abre. Luego se hace pasar el metal a través de la abertura de entrada 5, por encima de las paredes divisorias 8, 9, a través de los filtros 17, 17' y hacia fuera a través de las aberturas de salida 6, 7. Cuando la colada está cerca de finalizarse, el nivel de metal dentro de la caja se baja gradualmente reduciendo la subpresión y el metal finalmente se libera en la artesa 10.

La Figura 4 muestra una vista superior del mismo aparato de filtro de CF doble que en las Figuras 2 y 3, pero con el segmento de artesa 10" de la cámara de salida 4 retirado y la salida 7 cerrada con un cierre hermético 16. El segmento de artesa abierto 10' está sellado con una presa 15.

La Figura 5 muestra una vista lateral del mismo aparato mostrado en la Figura 4 con la abertura de salida 7 cerrada y la altura de la pared divisoria entre las cámaras de salida aumentada con un segmento extraíble 21 que está hecho de un material refractario. Mediante estas modificaciones, la caja de filtro doble puede funcionar como una caja de filtro único.

Para la fabricación de productos convencionales, normalmente son suficientes filtros gruesos (30-50 ppi) para producir la calidad de metal requerida. Para productos inusuales, es posible que se necesiten filtros más finos (60-80 ppi) para poder producir metal con una limpieza suficiente. Se sabe que los filtros más gruesos pueden permitir velocidades de flujo bastante altas a través del filtro, mientras que los filtros finos pueden obstruirse si el área del filtro se vuelve demasiado pequeña para una determinada velocidad de flujo. La presente invención ofrece una posibilidad de hacer funcionar la caja de filtro doble como una caja de filtro único en donde se utiliza un filtro relativamente grueso para productos convencionales. Para productos inusuales, cuando es necesario utilizar filtros más finos, se debe hacer funcionar la caja de filtro como una caja de filtro doble para proporcionar suficiente área de

filtro para evitar obstrucciones o una diferencia de altura de metal demasiado grande antes y después de la caja de filtro.

- 5 Los beneficios económicos de esta flexibilidad se pueden ilustrar con un ejemplo. Pongamos por caso una nave de colada que produce 2000 coladas al año y que solo el 10 % son productos de alta calidad que requieren filtros de CF muy finos. En este caso se pueden realizar 1800 coladas haciendo funcionar la caja de CFF doble en un modo único. Esto significa que se puede ahorrar el coste para 1800 filtros de CF. Además, el coste de procesamiento (los filtros usados son procesados por las plantas de procesamiento de escoria para sacar el metal que queda dentro de los filtros después del final de la colada nuevamente) de los 1800 filtros usados se ahorrará, así como el trabajo y la
- 10 energía adicional necesaria para hacer funcionar la caja del filtro en un modo doble. El ahorro total de costes probablemente ascienda a unos 100.000 euros al año.

- El trabajo de cambiar de una operación de modo doble a modo único no debería ocupar demasiado tiempo, probablemente menos de 30 minutos. Sin embargo, para evitar demasiados cambios de ida y vuelta, los productos
- 15 de alta calidad deberían fabricarse en campañas.

El diseño del aparato de CFF flexible mostrado en las figuras es una opción. Hay otros diseños posibles que podrían funcionar igual de bien.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para filtrar metal fundido, en particular aluminio, que incluye un recipiente (1) con una carcasa o cubierta de metal exterior y una construcción interna de revestimiento o pared interior aislada térmicamente hecha de material de aislamiento resistente al calor y refractario, una tapa extraíble (20) proporcionada en la parte superior del recipiente para mantener el recipiente sellado (hermético) durante el funcionamiento, estando el recipiente (1) provisto de una cámara de entrada (2) que tiene una abertura de entrada (5) que recibe metal de una artesa de suministro de metal (10) y una cámara de salida (3) con una abertura de salida (6) conectada a un segmento de artesa (10'), estando el recipiente además provisto de una pared divisoria (8) entre la cámara de entrada (2) y la cámara de salida (3) y de un filtro de espuma cerámica (17) montado en la cámara de salida, la cámara de entrada (2) y la cámara de salida (3) se proporcionan una junto a otra dentro del recipiente (1) y están divididas por la pared divisoria (8) que se extiende desde el fondo del recipiente y hacia arriba hasta un nivel predeterminado de la altura del interior del recipiente, por lo que el recipiente (1) se conecta en paralelo a la artesa de suministro de metal (10) por medio de tubos (5', 6') que se comunican con las aberturas de entrada (5) y salida (6), respectivamente, estando la artesa (10) provista de una presa (14) o dispositivo de válvula aguas abajo de la salida (6) del recipiente (1) y otra presa o dispositivo de válvula (13) entre dichos tubos de artesa (5' y 6'),
caracterizado por que
dentro del recipiente (1) también hay dispuesta una segunda cámara de salida (4) con un filtro (17') que, cuando está en uso, se comunica con la primera cámara de salida (3) por medio de un espacio sobre una pared divisoria (8) que se extiende desde el fondo del recipiente y hacia arriba hasta un nivel predeterminado de la altura interior del recipiente, donde la segunda cámara de salida (4) tiene una salida (7) provista de un tubo (7') conectado a un segmento de artesa (10'') que está en conexión con la artesa de suministro de metal (10).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
la segunda cámara de salida (4), cuando no está en uso se puede separar de la primera cámara de salida (3) mediante un segmento (21) que está dispuesto en la parte superior de la pared divisoria 9 para evitar que fluya metal al interior de dicha segunda cámara de salida (4) y que la salida (7) de dicha cámara pueda cerrarse mediante un cierre hermético (16).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado por que
el segmento de artesa 10'' se puede extraer y el segmento de artesa (10') se puede sellar con una presa (15).
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado por que
el filtro (17') se puede extraer de dicha segunda cámara (4).
5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
el grado de los filtros (17, 17') cuando se hacen funcionar ambas cámaras puede ser de 60 a 80 ppi.
6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
el grado del filtro (17) cuando solo se hace funcionar la primera cámara puede ser de 30-50 ppi.
7. Un método para filtrar metal fundido, en particular aluminio, que incluye un recipiente (1) con una carcasa o cubierta de metal exterior y una construcción interna de revestimiento o pared interior aislada térmicamente hecha de material de aislamiento resistente al calor y refractario, una tapa extraíble (20) proporcionada en la parte superior del recipiente para mantener el recipiente sellado (hermético) durante el funcionamiento, estando el recipiente (1) provisto de una cámara de entrada (2) que tiene una abertura de entrada (5) que recibe metal de una artesa de suministro de metal (10) y una cámara de salida (3) con una abertura de salida (6) conectada a un segmento de artesa (10'), estando el recipiente además provisto de una pared divisoria (8) entre la cámara de entrada (2) y la cámara de salida (3) y de un filtro de espuma cerámica (17) montado en la cámara de salida, la cámara de entrada (2) y la cámara de salida (3) se proporcionan una junto a otra dentro del recipiente (1) y están divididas por la pared divisoria (8) que se extiende desde el fondo del recipiente y hacia arriba hasta un nivel predeterminado de la altura del interior del recipiente, por lo que el recipiente (1) se conecta en paralelo a la artesa de suministro de metal (10) por medio de tubos (5', 6') que se comunican con las aberturas de entrada (5) y salida (6), respectivamente, estando la artesa (10) provista de una presa (14) o dispositivo de válvula aguas abajo de la salida (6) del recipiente (1) y otra presa o dispositivo de válvula (13) entre dichos tubos de artesa (5' y 6'), **caracterizado por que**
dentro del recipiente (1) hay dispuesta una segunda cámara de salida (4) con un filtro (17') que se utiliza para aumentar la capacidad filtrante cuando se produce metal con una alta limpieza donde dicha segunda cámara de salida (4) se comunica con la primera cámara de salida (3) por medio de un espacio por encima de una pared divisoria (8) que se extiende desde el fondo del recipiente y hacia arriba hasta un nivel predeterminado de la altura interior del recipiente, donde la segunda cámara de salida (4) tiene una salida (7) provista de un tubo (7') conectado a un segmento de artesa (10'') que está en conexión con la artesa de suministro de metal (10).

8. Método de acuerdo con la reivindicación 7,

caracterizado por que

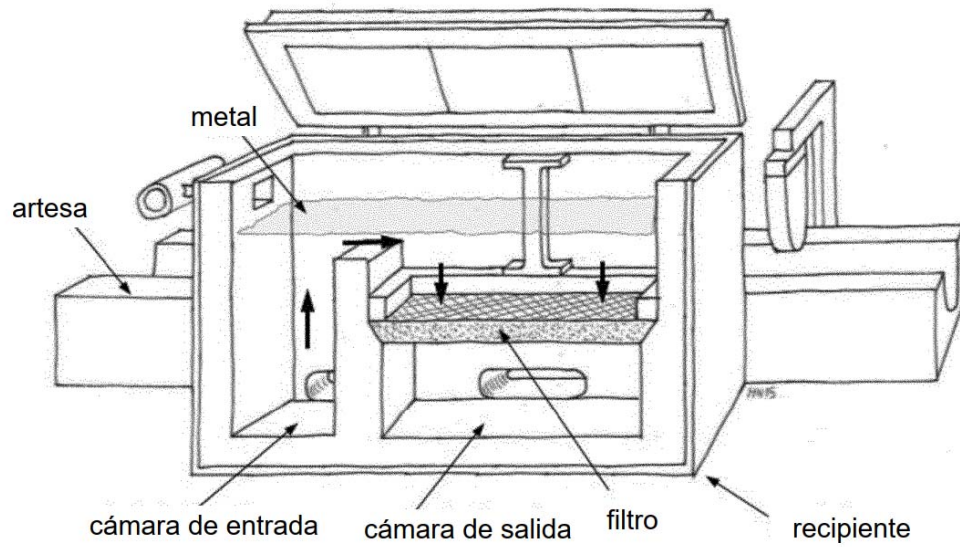
los filtros (17, 17') se ceban de la siguiente manera;

- 5
- cuando el primer metal se libera del horno, la presa (14) se cierra mientras que la presa (13) entre las aberturas de entrada (5) y salida (6, 7) se abre,
 - tan pronto como el nivel de metal esté por encima de las aberturas de entrada y salida (5, 6 y 7), el aire dentro de la caja (1) es evacuado, por lo que el metal en las cámaras de entrada (2) y salida (3, 4) se levanta,
 - 10 - el metal se detendrá contra el fondo de los filtros (17, 17') en las cámaras de salida porque existe una resistencia para que el metal entre en un filtro con poros pequeños,
 - en la cámara de entrada (2) el metal seguirá subiendo a medida que aumenta la subpresión,
 - cuando la diferencia de altura entre el fondo de los filtros (17, 17') y el metal dentro de la cámara de entrada (2) ha alcanzado un determinado nivel, la presión en el fondo de los filtros será suficientemente alta para cebar los
 - 15 filtros, es decir, el metal comienza a penetrar en los filtros.

9. Método de acuerdo con la reivindicación 7,

caracterizado por que

el grado de los filtros (17, 17') cuando se hacen funcionar ambas cámaras puede ser de 60 a 80 ppi.



Técnica anterior

Fig. 1

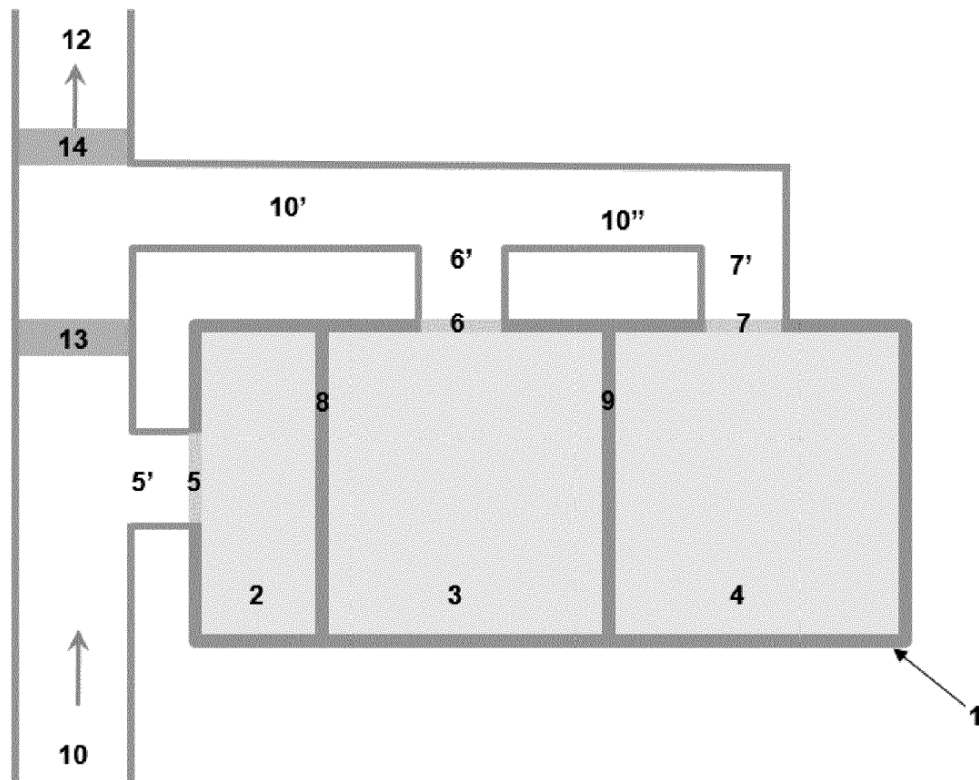


Fig. 2

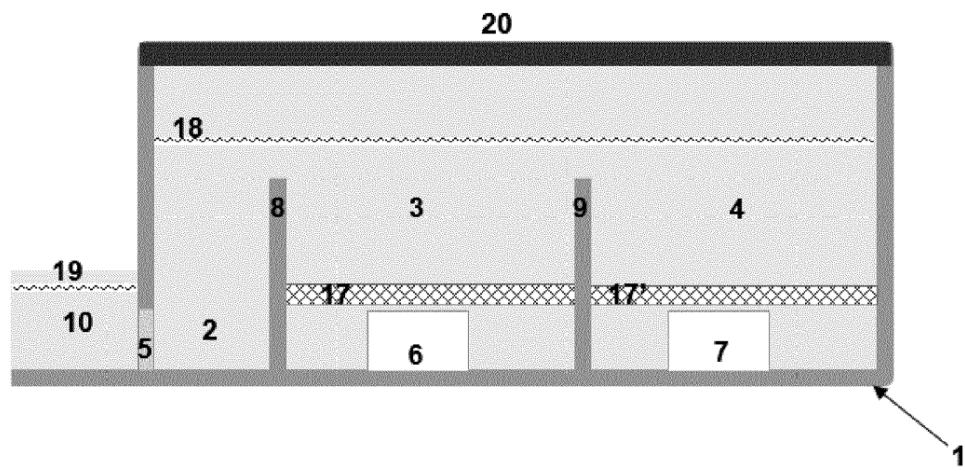


Fig. 3

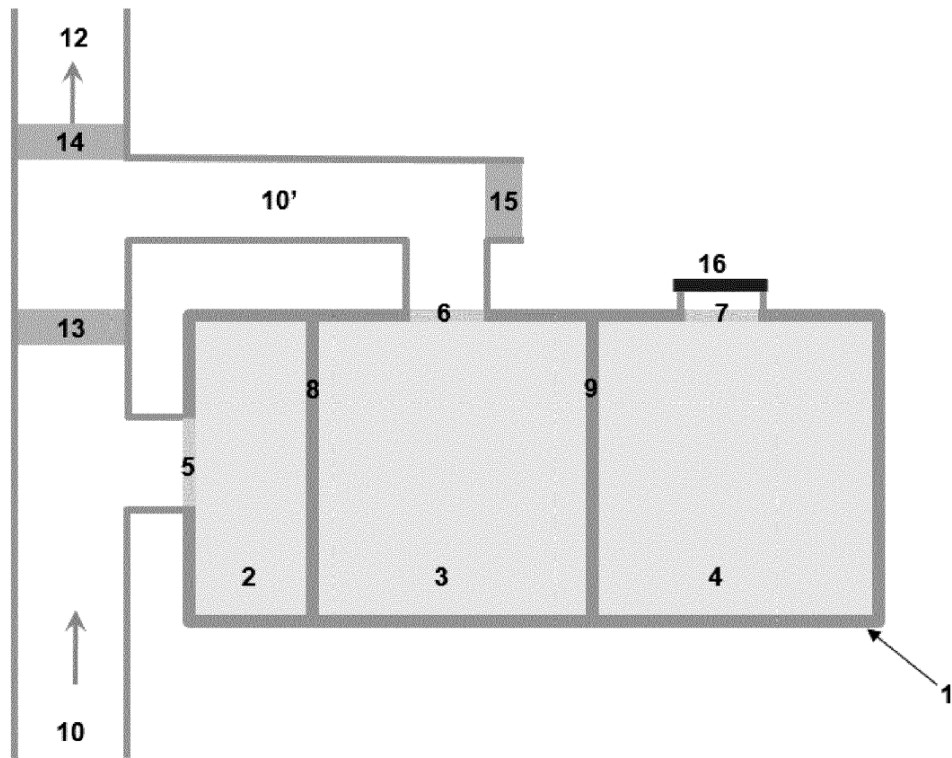


Fig. 4

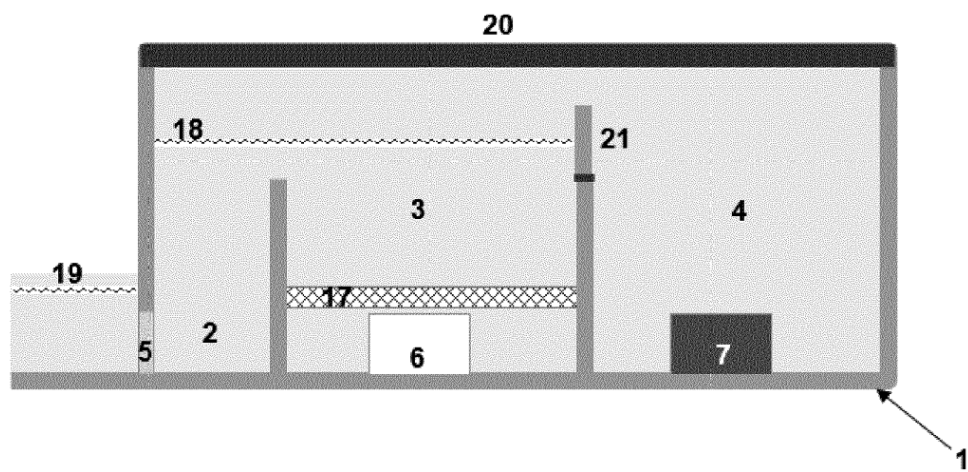


Fig. 5