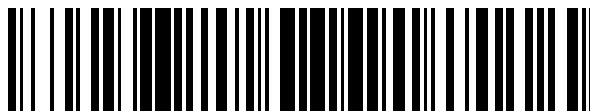


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 901**

21 Número de solicitud: 201730796

51 Int. Cl.:

**C25B 9/04** (2006.01)

**C25C 7/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**13.06.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**14.12.2018**

71 Solicitantes:

**COBRE LAS CRUCES, S.A.U. (100.0%)**  
**Carretera SE-3410 Km 4,100**  
**41860 GERENA (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**PRUDANT VEGA, Gaston Eliecer**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Dispositivo cortocircuitador para el desborde de celdas en plantas de electro obtención de cobre**

57 Resumen:

Dispositivo cortocircuitador para el desborde de celdas en plantas de electro obtención de cobre.

Dispositivo cortocircuitador para desborde de celdas en electro obtención de cobre, con un marco (1) cortocircuitador de aislamiento de celdas que presentan un electrolito (2) y unos electrodos, y el marco (1) mediante unas conexiones de cobre conecta eléctricamente con una pluralidad de cátodos de una primera celda (5) y, con una pluralidad de ánodos de una segunda celda, que comprende una pluralidad de cátodos modificados (8) en la primera celda (5) para la conexión eléctrica con el marco (1) y una pluralidad de ánodos modificados (9) en la segunda celda (6) para la conexión eléctrica con el mismo, donde dichos cátodos y ánodos modificados (8, 9) presentan una barra (4) superior de cobre al menos en parte de su contorno superior, tal que la conexión del marco (1) con los cátodos y ánodos modificados (8, 9) respectivamente se realiza mediante un contacto eléctrico cobre/cobre.

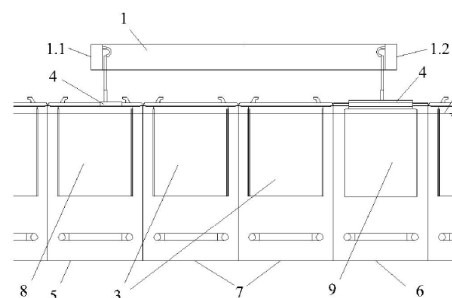


Fig. 5

ES 2 693 901 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre

5

### **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de las plantas de electro obtención de cobre, y en concreto a un dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas que comprende un marco cortocircuitador de aislamiento de las mismas, donde cada celda presenta en su interior un electrolito y unos electrodos formados por una pluralidad de cátodos y una pluralidad de ánodos dispuestos de forma alternada entre sí.

10

### **Antecedentes de la Invención**

15

En la actualidad las plantas de electro obtención de cobre presentan normalmente una vida útil de cinco años para los ánodos.

20

Los ánodos y los cátodos de cada celda de la planta de electro obtención, se encuentran sumergidos al menos parcialmente en un electrolito con cobre disuelto. Durante el proceso electrolítico simultáneamente a la deposición de dicho cobre disuelto sobre la superficie de los cátodos, se genera una degradación de los ánodos debido a que éstos son erosionados por la corriente. Los iones metálicos que se forman se depositan sobre el cátodo, pero las partículas de mineral del ánodo no forman iones, por lo que no se depositan sobre el cátodo y caen al fondo de la celda, formando una acumulación en el fondo de la misma en forma de barro anódico.

25

Debido a esto, las celdas deben ser limpiadas cada 5 o 6 meses aproximadamente, para mantener su condición de operación en la producción de cátodos de calidad.

30

Así pues, el proceso corrosivo y desgaste natural que sufren los ánodos durante el proceso de electro obtención, hace necesaria la limpieza o desborre de las celdas para retirar el barro anódico que se acumula en el fondo de las mismas.

35

Para la realización de dicho desborre, es necesaria la utilización de un marco cortocircuitador, con el que poder aislar previamente las celdas que se quiera limpiar. La

instalación de este marco requiere de contactos eléctricos que aseguren una correcta conductividad eléctrica a través del circuito, de manera que realizando una conexión eléctrica entre dos celdas se aisle del paso de la corriente a las celdas dispuestas de forma intermedia entre éstas. Así pues, el marco se conecta por una parte a los ánodos de una de  
5 dichas celdas y por otra parte a los cátodos de la otra celda.

En los procesos de electro obtención de cobre, los cátodos están formados por una placa de acero inoxidable y los cátodos por una placa de plomo. Tanto los cátodos como los ánodos están soldados a una barra de cobre que está recubierta de acero inoxidable. En ambos  
10 casos, la barra de cobre está expuesta en la parte inferior de sus extremos, para hacer el contacto de los cátodos y los ánodos con las barras de la celda y cerrar el circuito eléctrico.

De este modo, al estar recubierta la barra para evitar su corrosión, los contactos eléctricos que tienen lugar entre el marco cortocircuitador y los electrodos de las celdas son de tipo  
15 cobre-acero inoxidable. Esto supone un inconveniente, pues la experiencia operacional ha demostrado que este tipo de contacto tiene una conductividad eléctrica muy baja, produciendo puntos de alta temperatura debido a la mala conductividad eléctrica entre los dos materiales, lo que imposibilita utilizar el marco cortocircuitador a corrientes normales de operación, con límites en el rango de 5 KAmperes, impactando negativamente en el nivel de  
20 producción.

De hecho, este marco es un equipo diseñado con el objetivo de aislar eléctricamente las celdas destinadas al desborre y al mismo tiempo evitar la reducción de corriente durante dicho desborre, por lo cual con este diseño de contacto cobre-acero inoxidable al bajar el  
25 amperaje de operación, no se está cumpliendo su función, pues es necesaria la reducción de la intensidad de la corriente y la producción se ve reducida significativamente.

Otro problema que presenta este marco en la actualidad es la dificultad de conseguir un contacto eficaz de las conexiones del marco con las barras de los electrodos, debido a la  
30 poca superficie de ambas partes. En algunos casos se ha tratado de realizar diseños que aseguren el contacto entre ambas pero sin buenos resultados, debido a la falta de espacio en los puntos de contacto y la complejidad en su instalación y operación.

Como ejemplo del estado de la técnica pueden mencionarse el documento de referencia  
35 WO2014022937.

El documento de referencia WO2014022937 define un método de fabricación de un conjunto de cátodo electrolítico. Este método comprende la unión de una placa de deposición, a lo largo de un extremo superior de la misma, a una barra de suspensión eléctricamente conductora para definir una junta; la formación de una cubierta protectora que comprende un borde lateral; disponer la cubierta protectora para rodear generalmente la barra de suspensión y una parte del extremo superior de la placa de deposición para encerrar sustancialmente la junta; e inyectar un material resistente a la corrosión en un canal entre la cubierta de protección y la barra de suspensión para formar un cierre sustancialmente continuo que se extiende alrededor de la barra de suspensión, con lo que obstaculiza al menos el flujo de fluido en la cubierta protectora en el borde lateral.

Se considera además que la barra de suspensión esté formada de cobre y la cubierta protectora del mismo está formada de acero inoxidable. Esto nos lleva al problema definido anteriormente en el momento de utilizar el marco cortocircuitador para aislar celdas para su desborre, es decir que el contacto eléctrico del mismo con los electrodos va a ser de naturaleza cobre-acero inoxidable, con los inconvenientes de reducción de producción que ello conlleva.

### **Descripción de la invención**

El dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre que aquí se propone, comprende un marco cortocircuitador de aislamiento de las celdas a desborrar, donde cada celda presenta en su interior un electrolito y unos electrodos formados por una pluralidad de cátodos y una pluralidad de ánodos dispuestos de forma alternada entre sí. Dicho marco, mediante unas conexiones de cobre, conecta eléctricamente un primer lateral del mismo con la pluralidad de cátodos de una primera celda y, un segundo lateral opuesto con la pluralidad de ánodos de una segunda celda, aislando eléctricamente la al menos una celda dispuesta entre dichas primera y segunda celdas.

Este dispositivo cortocircuitador comprende una pluralidad de cátodos modificados dispuestos en el interior de la primera celda para la conexión eléctrica con el primer lateral del marco y una pluralidad de ánodos modificados dispuestos en el interior de la segunda celda para la conexión eléctrica con el segundo lateral del mismo.

Cada uno de estos cátodos y ánodos modificados presenta una barra superior de cobre al menos en una parte de su contorno superior, de manera que la conexión eléctrica del primer y segundo lateral del marco cortocircuitador con los cátodos y ánodos modificados respectivamente se realiza mediante un contacto eléctrico cobre/cobre.

5

Según una realización preferente, dicho dispositivo cortocircuitador comprende una primera pletina de cobre dispuesta de forma transversal a la pluralidad de cátodos modificados y sobre la barra superior de cobre de los mismos.

10

De acuerdo con una realización preferente, este dispositivo comprende una segunda pletina de cobre dispuesta de forma transversal a la pluralidad de ánodos modificados y sobre la barra superior de cobre de los mismos.

15

Según una realización preferida, la barra superior de cobre de los cátodos modificados está formada por una barra de perfil en U que se encaja en el contorno superior de dichos cátodos.

Con el dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

20

Esto es así pues con este dispositivo es posible la utilización del marco cortocircuitador realizando un contacto eléctrico de naturaleza cobre-cobre, que presenta una alta conductividad eléctrica y permite la utilización del marco con corrientes normales de operación. Así pues, cada vez que debe realizarse un desborre y para la colocación del marco que ha de realizar el cortocircuito aislando las celdas a desborrar, no es necesario reducir la intensidad de la corriente y el resto del circuito puede continuar con un funcionamiento normal.

25

De este modo se aumentan los niveles de producción respecto a la utilización de un marco cortocircuitador tal y como se venía realizando en el estado de la técnica, es decir, sin este dispositivo que aquí se propone.

30

Por otra parte, estos electrodos modificados se instalan en las celdas exteriores a las que se pretende desborrar, en sustitución de sus electrodos correspondientes, con el objetivo de ofrecer un contacto eléctrico cobre-cobre con el marco y una vez terminado el desborre, se extraen de estas celdas para volver a introducir en ellas sus electrodos iniciales. Así pues,

35

no es necesaria una transformación completa de los electrodos de la nave de electro obtención, sino únicamente la modificación de los electrodos que van a instalarse previamente al desborre.

- 5 Una ventaja de este dispositivo es que es posible mantener en posición segura todas las celdas, pues el marco cortocircuitador trabaja siempre con un contacto ánodo en un lateral y un contacto cátodo en el otro lateral, evitando que las celdas de contacto queden en posición de pila galvánica, evitando por tanto la corrosión de los electrodos.
- 10 Además, el diseño mecánico de las nuevas barras añadidas a los electrodos modificados asegura la resistencia al apoyo del marco. El diseño de los mismos permite colocar y retirar el marco con rapidez, no siendo necesario el uso de dispositivos de contacto auxiliares para este propósito.
- 15 Se consigue por tanto un dispositivo cortocircuitador sencillo y eficaz, que soluciona los inconvenientes existentes en la técnica.

#### **Breve descripción de los dibujos**

- 20 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:
- 25 La Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un cátodo modificado del dispositivo cortocircuitador, para un modo de realización preferente de la invención.
- Las Figuras 2.1 y 2.2.- Muestran las respectivas vistas en alzado y perfil de un cátodo modificado del dispositivo cortocircuitador, para un modo de realización preferente de la
- 30 invención.
- La Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de un ánodo modificado del dispositivo cortocircuitador, para un modo de realización preferente de la invención.

Las Figuras 4.1 y 4.2.- Muestran las respectivas vistas en alzado y perfil de un ánodo modificado del dispositivo cortocircuitador, para un modo de realización preferente de la invención.

5 La Figura 5.- Muestra una vista esquemática de la sección de la instalación del dispositivo cortocircuitador en una situación de aislamiento de dos celdas (eliminando de la segunda celda el primer cátodo, para mostrar el ánodo modificado), para un modo de realización preferente de la invención.

#### 10 **Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención**

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre que aquí se presenta, comprende un marco (1)  
15 cortocircuitador de aislamiento de las celdas a desborrar.

Estas celdas presentan en su interior un electrolito (2) y unos electrodos formados por una pluralidad de cátodos (3) y una pluralidad de ánodos dispuestos de forma alternada entre sí.

20 Por su parte, el marco (1) cortocircuitador se conecta eléctricamente mediante unas conexiones de cobre en un primer lateral (1.1) del mismo con la pluralidad de cátodos de una primera celda (5) y, se conecta igualmente con unas conexiones de cobre en un segundo lateral (1.2) opuesto al primero, con la pluralidad de ánodos de una segunda celda (6). De este modo, queda aislada eléctricamente la al menos una celda dispuesta entre  
25 dichas primera y segunda celdas (5, 6).

En este modo de realización preferente de la invención, como se muestra en la Figura 5, son dos las celdas intermedias (7) entre la primera y la segunda celda (5, 6), que quedan aisladas eléctricamente para poder procederse al desborre de las mismas.

30 El dispositivo cortocircuitador aquí propuesto comprende una pluralidad de cátodos modificados (8), tal y como se muestra en las Figuras 1, 2.1 y 2.2, dispuestos en el interior de la primera celda (5) para la conexión eléctrica con el primer lateral (1.1) del marco (1) y una pluralidad de ánodos modificados (9), tal y como pueden observarse en las Figuras 3,  
35 4.1 y 4.2, dispuestos en el interior de la segunda celda (6) para la conexión eléctrica con el segundo lateral (1.2) del mismo.

Así pues, como se muestra en dichas Figuras 1 a 4.2, dichos cátodos y ánodos modificados (8, 9) presentan una barra (4) superior de cobre al menos en una parte de su contorno superior, de manera que la conexión eléctrica del primer y segundo lateral (1.1, 1.2) del marco (1) cortocircuitador con los cátodos y ánodos modificados (8, 9) respectivamente se realiza mediante un contacto eléctrico cobre/cobre.

Como puede observarse en las Figuras 1, 2.1 y 2.2, en el caso de los cátodos modificados (8) se ha considerado en este modo de realización, la barra (4) se dispone sobre una parte del contorno superior de los mismos, mientras que como se muestra en las Figuras 3, 4.1 y 4.2, en el caso de los ánodos modificados (9) la barra discurre a lo largo de todo el contorno superior de éstos.

Así mismo, en este modo de realización preferente de la invención, en el caso de los cátodos modificados (8), la barra (4) superior está formada por una barra de perfil en U que se encaja en el contorno superior de dichos cátodos modificados (8).

En este modo de realización preferente de la invención, el dispositivo cortocircuitador comprende una primera pletina de cobre dispuesta de forma transversal a la pluralidad de cátodos modificados (8) y sobre la barra (4) superior de cobre de los mismos.

Así pues, cuando pretende realizarse el desborre, en este caso de dos celdas intermedias (7) entre una primera y una segunda celda (5, 6), lo primero que debe realizarse es la extracción de los cátodos (3) normales de la primera celda (5), para instalar en su lugar los cátodos modificados (8) y la extracción de los ánodos normales de la segunda celda (6), para instalar en este caso los ánodos modificados (9). Los electrodos normales se extraen en dos etapas, para no interrumpir el circuito eléctrico.

Una vez se encuentran instalados los electrodos modificados, se instala el marco (1) cortocircuitador como se muestra en la Figura 5, realizando una conexión eléctrica con los mismos y obteniendo por tanto un aislamiento eléctrico de las dos celdas intermedias (7) para poder iniciar las labores de desborre.

La forma de realización descrita constituye únicamente un ejemplo de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción



comprensible así como la información suficiente al experto en la materia para aplicar la presente invención.

5 Con el dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas que aquí se presenta se consiguen importantes mejoras respecto al estado de la técnica.

10 Por un lado, la utilización de los electrodos modificados facilita una conexión eléctrica cobre-cobre con el marco, de manera que se obtiene un contacto eléctrico eficiente y seguro para trabajar a corrientes normales de operación. Esto evita tener que reducir la intensidad de la corriente eléctrica y por tanto se evitan las reducciones de producción que ello conllevaba.

Además, este dispositivo permite elevar la cota del punto de conexión del ánodo favoreciendo la instalación posterior del marco y evitando posibles cortes eléctricos.

15 La utilización de los electrodos modificados permite asegurar en todo momento que el marco trabaja apoyado en contactos con cátodos y ánodos en cada lateral del mismo respectivamente, evitando de este modo que alguna celda trabaje en condición de pila galvánica.

20 Por todo ello, resulta un dispositivo muy eficaz en su aplicación para cortocircuitar y aislar celdas en procesos de electro obtención, con un diseño sencillo, práctico y seguro.

25

30

35

**REIVINDICACIONES**

- 1- Dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre, que comprende un marco (1) cortocircuitador de aislamiento de las celdas a desborrar, donde cada celda presenta en su interior un electrolito (2) y unos electrodos formados por una pluralidad de cátodos (3) y una pluralidad de ánodos dispuestos de forma alternada entre sí, y donde dicho marco (1) mediante unas conexiones de cobre conecta eléctricamente un primer lateral (1.1) del mismo con la pluralidad de cátodos de una primera celda (5) y, un segundo lateral (1.2) opuesto con la pluralidad de ánodos de una segunda celda, aislando eléctricamente la al menos una celda intermedia (7) dispuesta entre dichas primera y segunda celdas (5, 6), **caracterizado por que** comprende una pluralidad de cátodos modificados (8) dispuestos en el interior de la primera celda (5) para la conexión eléctrica con el primer lateral (1.1) del marco (1) y una pluralidad de ánodos modificados (9) dispuestos en el interior de la segunda celda (6) para la conexión eléctrica con el segundo lateral (1.2) del mismo, donde cada uno de estos cátodos y ánodos modificados (8, 9) presenta una barra (4) superior de cobre al menos en una parte de su contorno superior, de manera que la conexión eléctrica del primer y segundo lateral (1.1, 1.2) del marco (1) cortocircuitador con los cátodos y ánodos modificados (8, 9) respectivamente se realiza mediante un contacto eléctrico cobre/cobre.
- 2- Dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una primera pletina de cobre dispuesta de forma transversal a la pluralidad de cátodos modificados (8) y sobre la barra (4) superior de cobre de los mismos.
- 3- Dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** comprende una segunda pletina de cobre dispuesta de forma transversal a la pluralidad de ánodos modificados (9) y sobre la barra (4) superior de cobre de los mismos.
- 4- Dispositivo cortocircuitador para el desborre de celdas en plantas de electro obtención de cobre, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la barra (4) superior de cobre de los cátodos modificados (8) está formada por una barra de perfil en U que se encaja en el contorno superior de dichos cátodos.

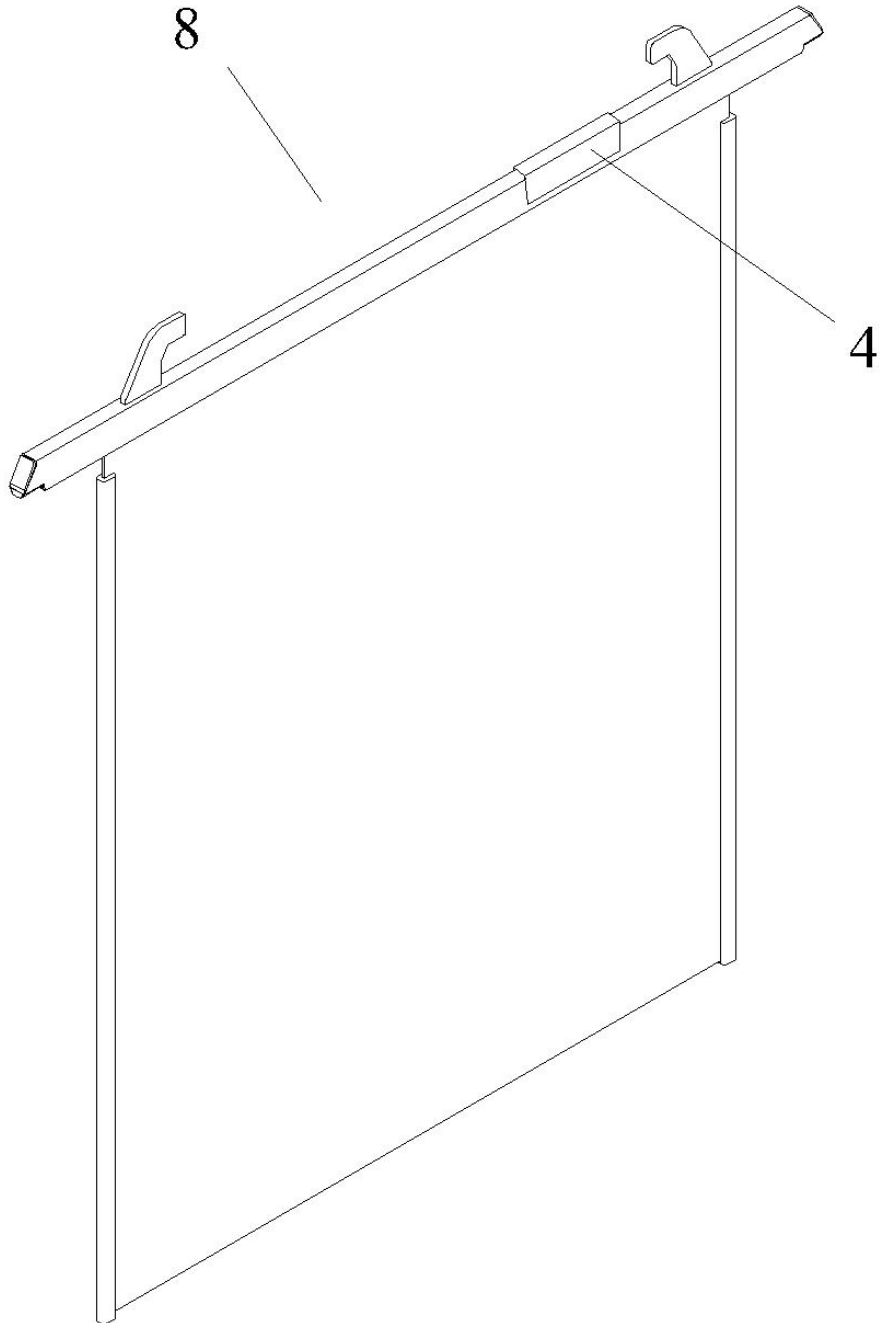


Fig. 1

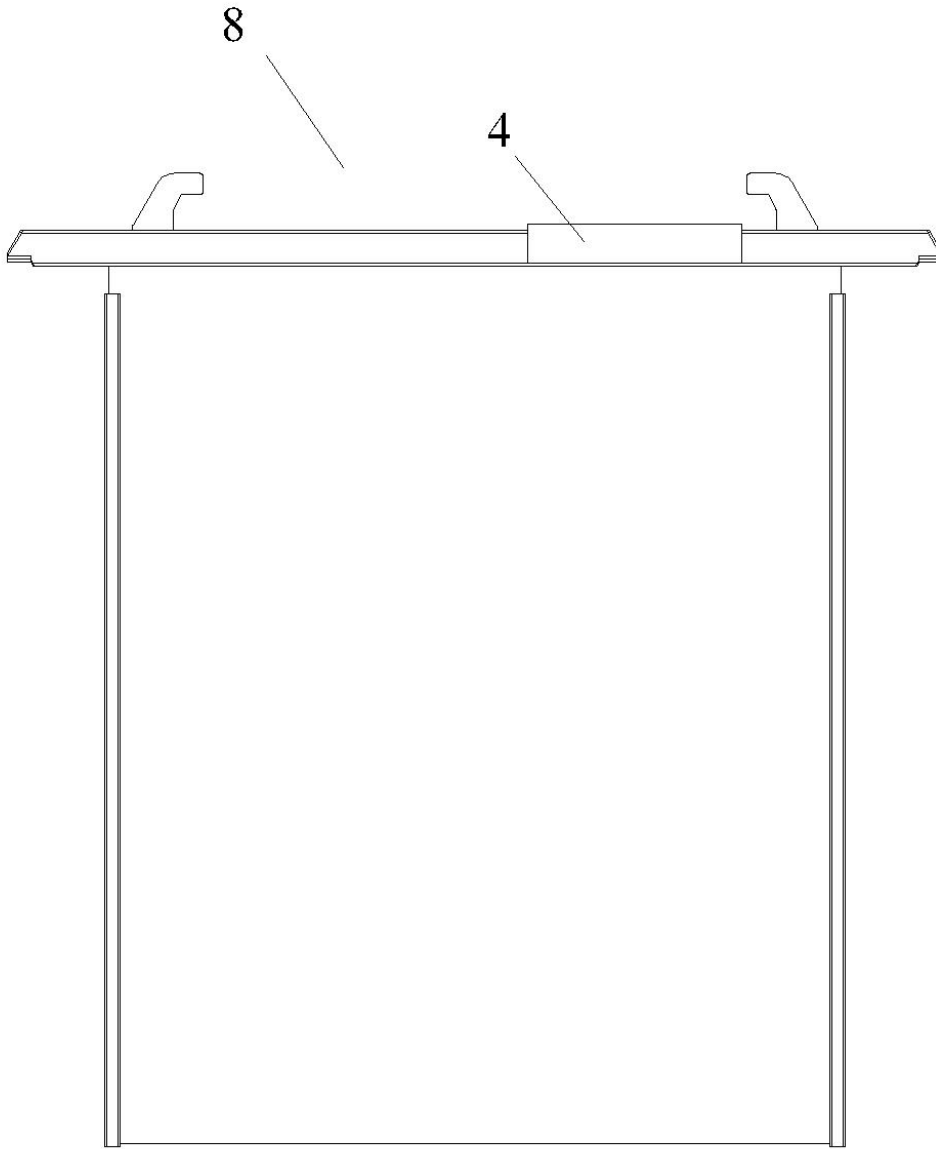


Fig. 2.1

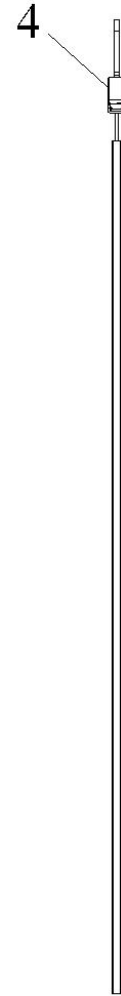


Fig. 2.2

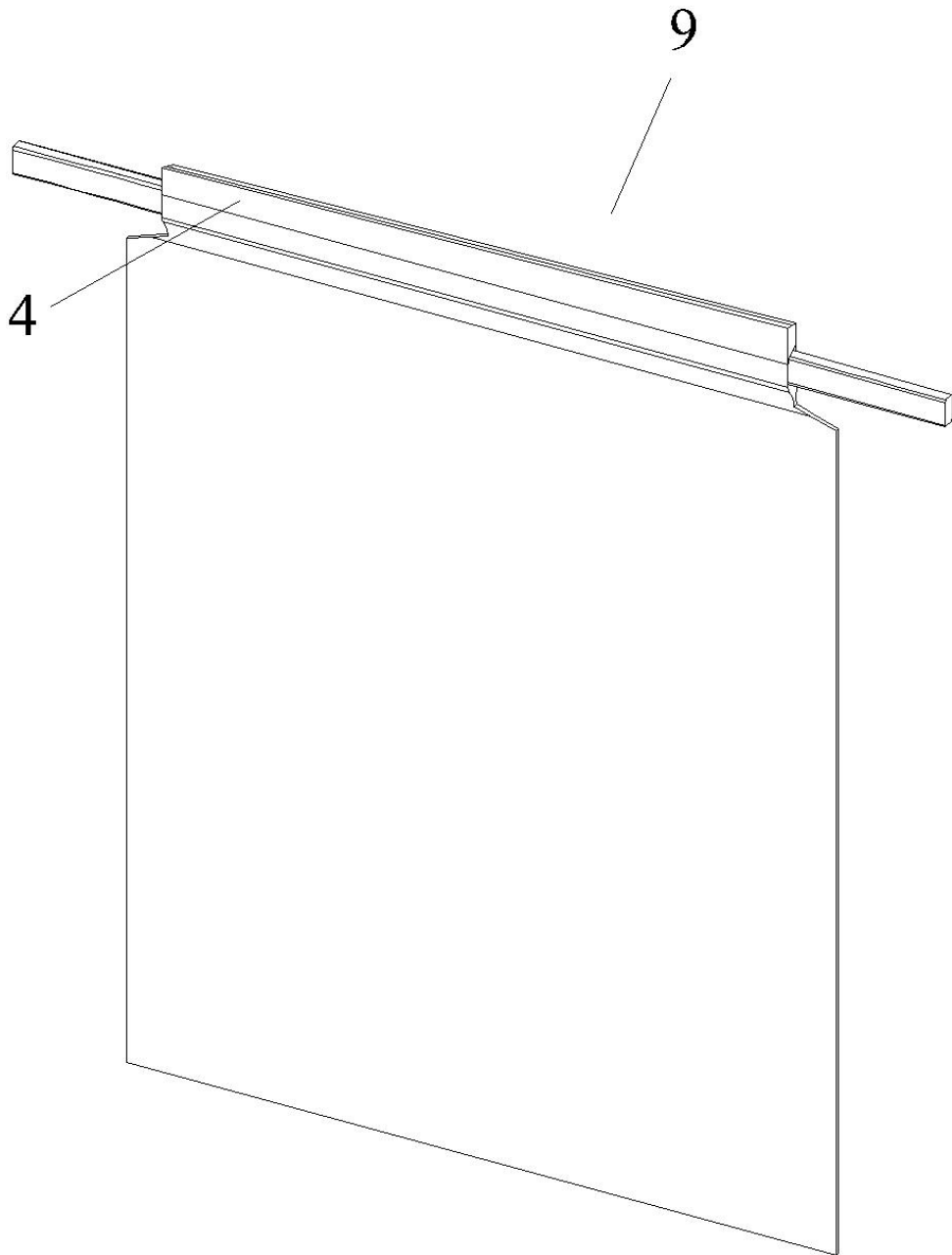


Fig. 3

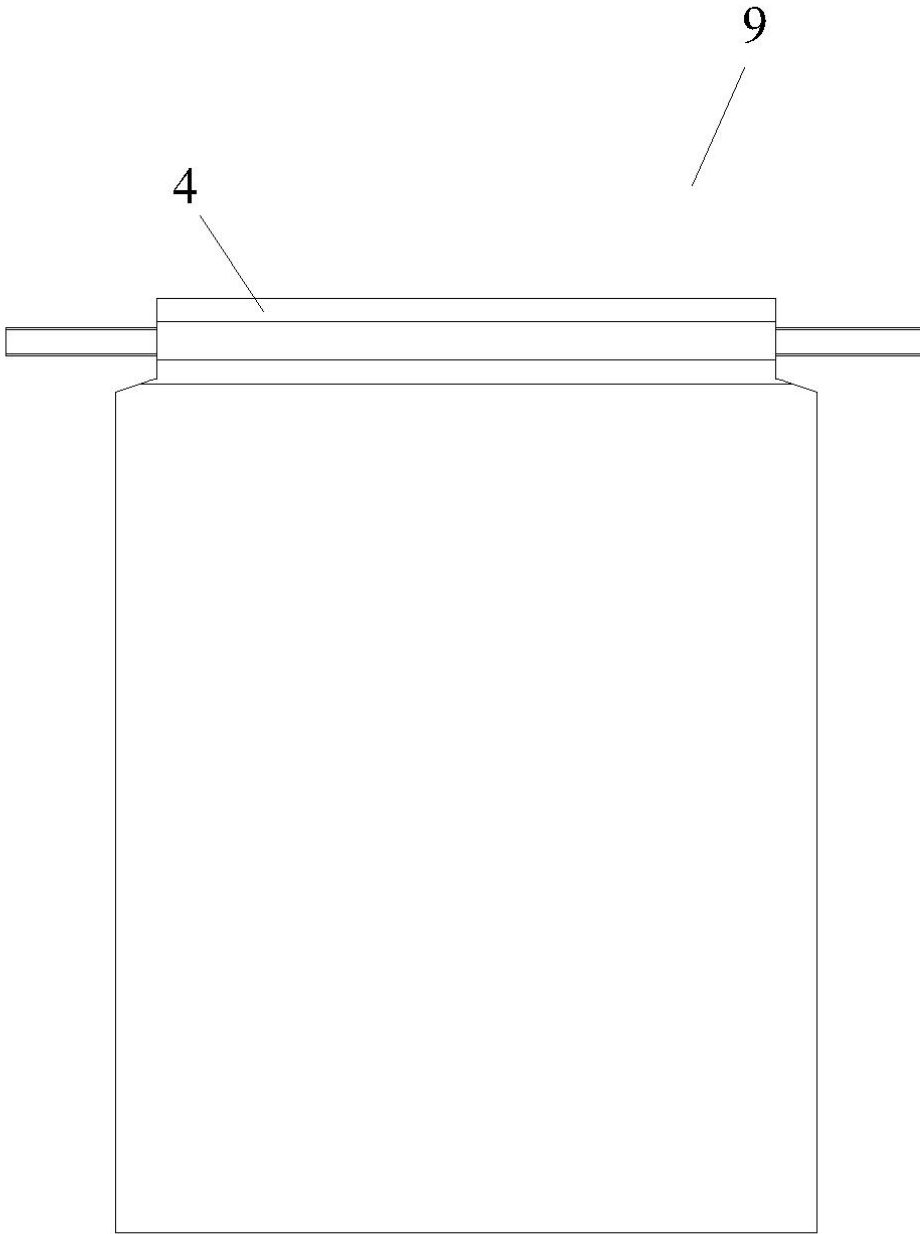


Fig. 4.1



Fig. 4.2

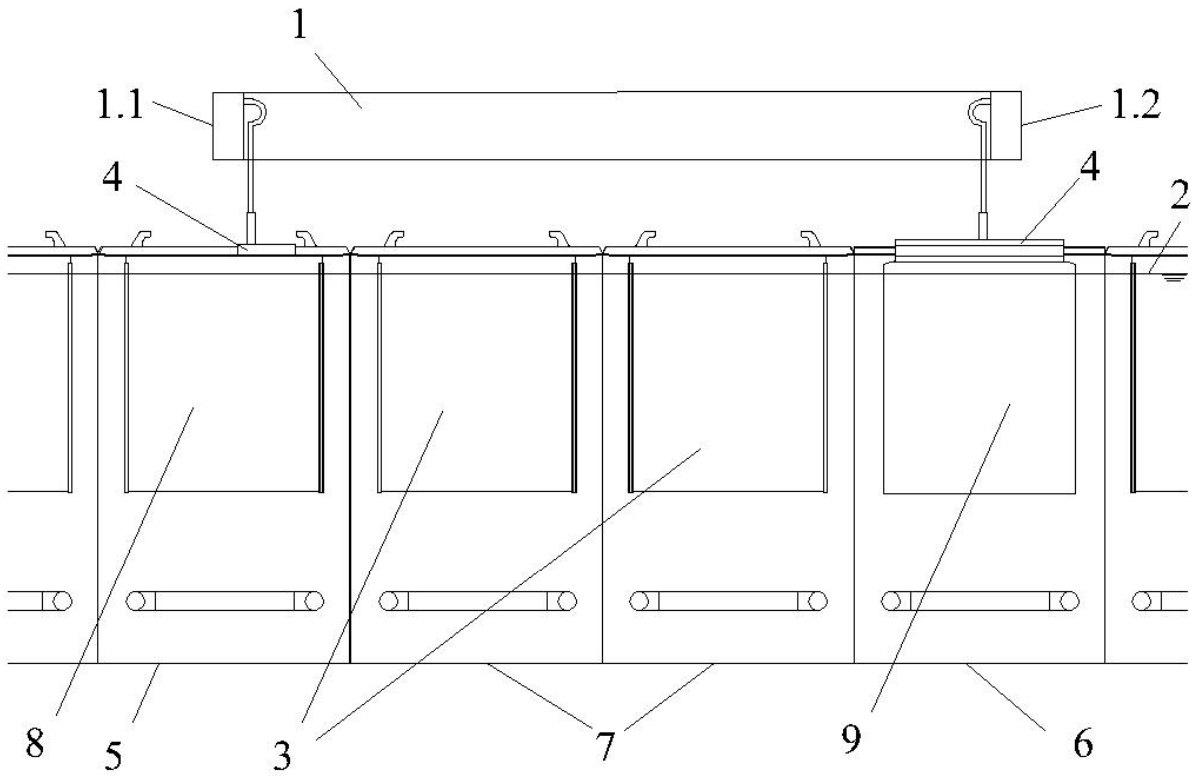


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201730796  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.06.2017  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C25B9/04** (2006.01)  
**C25C7/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GB 2474054 A (G. CORNER ELECTRICAL SYSTEMS LTD) 06/04/2011, Todo el documento.	1-4
Y	US 2005126906 A1 (WEBB) 16/06/2005, Resumen; párrafos [1 - 17]; párrafos [24 - 30]; párrafos [32 - 35]; figuras 1 - 2.	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

**Fecha de realización del informe**  
13.07.2018

**Examinador**  
A. Figuera González

**Página**  
1/2



Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C25B, C25C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTE