

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 176**

51 Int. Cl.:

**C25C 7/02** (2006.01)

**C25C 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2014 PCT/CA2014/050015**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14107810**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2014 E 14738049 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2943600**

54 Título: **Conjunto segmentado de panel de recubrimiento y barra de contactos y procedimientos para el refinado hidrometalúrgico**

30 Prioridad:

**11.01.2013 US 201361751501 P**

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

**08.11.2017**

73 Titular/es:

**PULTRUSION TECHNIQUE INC. (100.0%)  
1830 Marie-Victorin  
Saint-Bruno, Québec J3V 6B9, CA**

72 Inventor/es:

**DUFRESNE, ROBERT P.**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

ES 2 641 176 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**

Conjunto segmentado de panel de recubrimiento y barra de contactos y procedimientos para el refinado hidrometalúrgico

**SECTOR**

La presente tecnología se refiere, en general, al sector de la hidrometalurgia y, más concretamente, a un panel de recubrimiento y a barras de contactos para ser utilizados en celdas electrolíticas.

**ANTECEDENTES**

En la industria hidrometalúrgica, es una práctica habitual el refinado de metal por electrólisis en celdas electrolíticas especialmente diseñadas para este propósito. Los metales a refinar son normalmente metales convencionales tales como cobre, cinc, níquel o cadmio, o metales preciosos tales como plata, platino u oro, y otros.

Es asimismo una práctica habitual utilizar placas metálicas como ánodos o cátodos o ambos. Estas placas metálicas a menudo pesan varios cientos de libras. Normalmente, el metal a refinar, o el metal utilizado para transportar la corriente eléctrica, adopta la forma de placas de grosor determinado, que están dotadas en su extremo superior de dos salientes que se prolongan lateralmente, denominados patas de suspensión. Dichos salientes facilitan la sujeción, la manipulación y la suspensión de las placas en las paredes laterales de las celdas. Estos salientes sirven asimismo para contacto eléctrico o asilamiento del electrodo.

En su utilización, las placas de electrodo que, tal como se ha mencionado, pueden pesar cada una cientos de libras, son sumergidas en las celdas en disposición paralela y son utilizadas como ánodos, cátodos o ambos, dependiendo de la afinidad del metal que se está refinando.

A efectos de tener los electrodos situados de manera precisa en la situación deseada, es una práctica habitual situar un componente denominado "panel de recubrimiento" o "aislador de barra colectora" sobre la superficie superior de cada una de las paredes laterales de las celdas. Estos paneles de recubrimiento son utilizados para situar las placas unas con respecto a las otras. Asimismo son utilizadas como aislantes eléctricos entre celdas adyacentes y/o electrodos y/o masa.

En la práctica, los paneles de recubrimiento son utilizados no solamente como soportes para situar los electrodos, sino también como soportes para evitar daños a la mampostería, hormigón u hormigón de polímero que forman las paredes laterales de las celdas durante la introducción y retirada de los electrodos sumergibles. Asimismo son utilizados para el refinado electrolítico y la fabricación electrolítica de metales.

Los paneles de recubrimiento son utilizados, además, en combinación con "barras de contactos" eléctricamente conductoras, cuyo propósito es permitir la conexión eléctrica entre los extremos de los ánodos y los cátodos situados en celdas adyacentes. De este modo, el uso combinado de paneles de recubrimiento y barras de contactos permiten tanto el aislamiento como la distribución de la corriente eléctrica.

Para conseguir un contacto eléctrico adecuado con la barra de contactos, las placas que forman los electrodos están dotadas de unas patas de suspensión y soporte que sobresalen hacia el exterior en sus extremos superiores opuestos. Únicamente un extremo de las patas de cada placa está en contacto con una barra de contactos en un lado de la celda en la que está situada. La otra pata de la misma placa es mantenida sobre el panel de recubrimiento situado en el lado opuesto de la celda de tal modo que queda aislada. De este modo, el panel de recubrimiento por sí mismo desempeña el papel de aislante y, por lo tanto, está fabricado de material aislante. La barra de contactos se prolonga normalmente por toda la longitud del panel de recubrimiento correspondiente para conectar por completo todos los ánodos de una celda a todos los cátodos de la celda adyacente y viceversa. La barra de contactos puede interconectar todos los cátodos a los ánodos en otras celdas adyacentes o puede realizar otra función de conexión eléctrica entre los electrodos según se desee.

En el refinado hidrometalúrgico de metales, existen dos configuraciones principales que pueden ser utilizadas para soportar los electrodos: configuraciones simétricas que utilizan ánodos y cátodos simétricos y configuraciones asimétricas que utilizan ánodos y cátodos asimétricos. Los paneles de recubrimiento y las barras de contactos se disponen dependiendo del tipo de electrodos que se van a utilizar. De este modo, se utilizarán diferentes sistemas de panel de recubrimiento y barra de contactos para electrodos simétricos y asimétricos.

Adicionalmente, los paneles de recubrimiento pueden estar diseñados para recibir una o varias barras de contacto dispuestas en una disposición paralela. Por ejemplo, se puede dotar un panel de recubrimiento de una barra de contactos principal y una barra de contactos secundaria que están alimentadas con dos fuentes de alimentación eléctrica diferentes. La barra de contactos principal puede estar en contacto con ánodos y la barra de contactos secundaria puede estar en contacto con cátodos, o viceversa. En el refinado electrolítico de metales también se pueden utilizar celdas electrolíticas que incluyen tres o más barras de contactos, tal como se describe en los

documentos de patente U.S.A. 8.308.920, U.S.A. 6.342.136 y CA 1.201.681.

5 El documento WO 2008/092248 da a conocer una solución en relación con la conexión de varias secciones de un panel de recubrimiento segmentado. Cada par de secciones está conectado con una unión de enclavamiento, cada una de las cuales comprende, al menos, un saliente y, al menos, un rebaje que colaboran y evitan el movimiento longitudinal y lateral de las secciones. Las secciones interconectadas pueden recibir una barra de contactos sobre las mismas.

10 El documento WO 2012/129700 se refiere a una barra de contactos que tiene una vida útil mejorada. La barra de contactos incluye secciones de soporte con múltiples superficies de soporte adyacentes para apoyarse con capacidad de giro sobre el panel de recubrimiento aislante, distribuyendo así el peso de los electrodos suspendidos en la barra de contactos.

15 El documento U.S.A. 2012/205254 se refiere a un conjunto de barra de contactos que permite una separación más uniforme y constante entre las zonas activas de ánodo y las zonas activas de cátodo. El conjunto de barra de contactos incluye un panel de recubrimiento base, una barra principal que tiene una serie de estructuras de barra principal formadas en la misma, una barra auxiliar que tiene una serie de estructuras de barra auxiliar formadas en la misma, y un panel de recubrimiento superior, en el que el panel de recubrimiento base incluye ranuras para recibir la barra principal y la barra auxiliar, y en el que la barra de recubrimiento superior incluye una serie de aberturas para recibir la serie de estructuras de barra principal y la serie de estructuras de barra auxiliar.

20 El documento CN 101805911 se refiere a un sistema de electrólisis que es respetuoso con el medio ambiente. El sistema incluye electrolizadores y una alineación conductora que está situada sobre un soporte conductor, en el que dicha alineación conductora comprende un cuerpo de alineación conductora, teniendo la alineación conductora del lado del cuerpo al menos dos salientes laterales.

30 Hasta el momento, ha sido práctica común utilizar paneles de recubrimiento fabricados con una estructura de una pieza que se prolonga sobre toda la longitud de la celda electrolítica. Los inconvenientes y problemas de dichos paneles de recubrimiento pueden estar relacionados con el coste de la fabricación y del transporte, la falta de facilidad en el mantenimiento o sustitución y el desperdicio de todo el panel de recubrimiento en caso de desgaste o daño local.

35 De hecho, existe la necesidad en esta industria de una tecnología de panel de contacto, panel de recubrimiento y de soporte de electrodos que supere, al menos, los inconvenientes y desafíos mencionados anteriormente.

**CARACTERÍSTICAS**

40 En algunas implementaciones, se da a conocer un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos que comprende:

dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento dispuestos en una disposición de extremo a extremo y que definen una interfaz de unión entre ellos, comprendiendo cada panel de recubrimiento:

45 un cuerpo alargado principal;

dos alineaciones opuestas de salientes que se prolongan hacia arriba desde el cuerpo alargado principal para proporcionar soporte y/o aislamiento eléctrico para los brazos de suspensión de los electrodos, estando separadas las dos alineaciones opuestas de salientes para definir un canal central alargado y estando separados los salientes adyacentes de una misma alineación para definir un canal lateral para permitir el paso de un brazo de suspensión correspondiente de un electrodo; y

50 un elemento de anclaje saliente que se prolonga hacia arriba desde el canal central; y

55 una barra de contactos que tiene el tamaño y la configuración para colocarse sobre el canal alargado central de los dos paneles de recubrimiento y para extenderse a lo largo de la interfaz de unión, la barra de contactos soportando y proporcionando contacto eléctrico con los brazos de suspensión de los electrodos, y comprendiendo:

60 dos cavidades de retención dispuestas sobre lados opuestos de la interfaz de unión y teniendo el tamaño y la configuración para recibir elementos de anclaje salientes respectivos de los dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento y colaborando de tal manera que la barra de contactos sujeta entre sí los dos segmentos de panel de recubrimiento.

65 En algunas implementaciones, los elementos de anclaje salientes de los segmentos de panel de recubrimiento están situados cerca de la interfaz de unión.

En algunas implementaciones, los elementos de anclaje salientes de los segmentos de panel de recubrimiento están

situados a una distancia de 1 a 20 centímetros de la interfaz de unión.

En algunas implementaciones, los elementos de anclaje salientes de los segmentos de panel de recubrimiento están situados equidistantes a la interfaz de unión.

5 En algunas implementaciones, cada uno de los elementos de anclaje salientes tiene, en general, forma de paralelepípedo.

10 En algunas implementaciones, cada uno de los elementos de anclaje salientes comprende bordes superiores que están achaflanados.

En algunas implementaciones, cada uno de los elementos de anclaje salientes comprende bordes inferiores que están achaflanados.

15 En algunas implementaciones, cada una de las cavidades de retención tiene una forma correspondiente con respecto al elemento de anclaje saliente correspondiente acoplado con la misma.

En algunas implementaciones, las cavidades de retención tienen el mismo tamaño y forma.

20 En algunas implementaciones, los elementos de anclaje salientes tienen el mismo tamaño y forma.

En algunas implementaciones, el conjunto incluye, además:

25 al menos una sección de panel de recubrimiento adicional dispuesta en una disposición de extremo a extremo con una de las dos secciones de panel de recubrimiento y que define una interfaz de unión adicional entre ellas; y

30 la barra de contactos comprende, al menos, una cavidad de retención adicional para recibir el elemento de anclaje saliente de la sección de panel de recubrimiento adicional, para así sujetar entre sí el segmento de panel de recubrimiento adicional y el segmento de panel de recubrimiento adyacente.

35 En algunas implementaciones, la barra de contactos comprende, al menos, dos secciones de barra de contactos y en la que cada interfaz de unión de las secciones adyacentes de panel de recubrimiento es abarcada por la sección de barra de contactos correspondiente con el acoplamiento y la colaboración de los elementos de anclaje salientes y las cavidades de retención correspondientes, para así sujetar entre sí cada par adyacente o segmentos de panel de recubrimiento mediante una sección de barra de contactos correspondiente.

40 En algunas implementaciones, cada segmento de panel de recubrimiento comprende una serie de pasadores de retención que se prolongan hacia arriba desde, al menos, un lado del segmento de panel de recubrimiento, y en el que el conjunto comprende asimismo un par de barras de sujeción que comprenden una serie de aberturas que se extienden por toda la interfaz de unión, teniendo la abertura el tamaño y la forma para acoplar los pasadores de retención del panel de recubrimiento, de tal manera que cada barra de sujeción también sujeta entre sí los dos segmentos de panel de recubrimiento.

45 En algunas implementaciones, una de las dos alineaciones de salientes es una primera alineación de asientos con el tamaño y la forma para recibir los brazos de suspensión de los electrodos para su aislamiento, y en el que la otra alineación de salientes es una segunda alineación de salientes con el tamaño y forma para proporcionar soporte lateral a la barra de contactos.

50 En algunas implementaciones, cada segmento de panel de recubrimiento comprende una pared de separación que sobresale hacia arriba desde el canal alargado central para su división en un canal principal para recibir una barra de contactos principal y un canal secundario para recibir una barra de contactos secundaria.

En algunas implementaciones, se da a conocer un conjunto que comprende:

55 dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento dispuestos en una disposición de extremo a extremo y que definen una interfaz de unión entre ellos, comprendiendo cada panel de recubrimiento:

un cuerpo alargado principal;

60 salientes que se prolongan hacia arriba desde el cuerpo alargado principal para proporcionar soporte y aislamiento eléctrico para los brazos de suspensión de los electrodos;

un canal alargado que se prolonga a lo largo del cuerpo alargado principal; y

65 un elemento de acoplamiento situado en el canal central; y

una barra de contactos que tiene el tamaño y la configuración para apoyarse sobre el canal alargado de los dos paneles de recubrimiento y extenderse por la interfaz de unión, la barra de contactos soportando y proporcionando contacto eléctrico con los brazos de suspensión de los electrodos, y comprendiendo:

5 dos elementos de acoplamiento dispuestos en lados opuestos de la interfaz de unión y teniendo el tamaño y la configuración para acoplar los respectivos elementos de acoplamiento de los dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento, y colaborando de manera que la barra de contactos sujeta entre sí los dos segmentos de panel de recubrimiento.

10 En algunas implementaciones, cada elemento de acoplamiento es un elemento de anclaje saliente que se prolonga hacia arriba desde el canal central.

En algunas implementaciones, cada elemento de acoplamiento es una cavidad de retención y tiene el tamaño y la configuración para recibir respectivos elementos de anclaje salientes de los dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

15 En algunas implementaciones, se da a conocer un conjunto que comprende:

20 dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento en una disposición de extremo a extremo y que definen una interfaz de unión entre ellos, comprendiendo cada panel de recubrimiento:

un cuerpo alargado principal:

25 salientes que se prolongan hacia arriba desde el cuerpo alargado principal para proporcionar soporte y aislamiento eléctrico para los brazos de suspensión de los electrodos;

un canal alargado que se prolonga a lo largo del cuerpo principal alargado; y

30 una barra de contactos que tiene el tamaño y la configuración para ser apoyada sobre el canal alargado de los dos paneles de recubrimiento y para extenderse sobre la interfaz de unión, la barra de contactos soportando y proporcionando contacto eléctrico con los brazos de suspensión de los electrodos; y

35 dos mecanismos de acoplamiento dispuestos en lados respectivos de la interfaz de unión, estando configurado cada mecanismo de acoplamiento para limitar longitudinalmente el movimiento entre la barra de contactos y el segmento de panel de recubrimiento correspondiente.

En algunas implementaciones, cada mecanismo de acoplamiento comprende:

40 un elemento de anclaje saliente; y

una cavidad de retención con el tamaño y la configuración para recibir un elemento de anclaje saliente correspondiente.

45 En algunas implementaciones, la barra de contactos comprende los elementos de anclaje salientes y los segmentos de panel de recubrimiento comprenden las cavidades de retención.

En algunas implementaciones, se da a conocer un procedimiento para sujetar entre sí dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento en una disposición de extremo a extremo, que comprende:

50 proporcionar un elemento de acoplamiento en un lado inferior de la barra de contactos;

proporcionar un elemento de acoplamiento en un lado superior de cada segmento de panel de recubrimiento; y

55 apoyar la barra de contactos a lo largo de los segmentos adyacentes de panel de recubrimiento para solapar una interfaz de unión definida entre los segmentos adyacentes de panel de recubrimiento y de manera que los elementos de acoplamiento acoplen y colaboren con los elementos de acoplamiento correspondientes.

60 En algunas implementaciones, el procedimiento utiliza la barra de contactos y/o los segmentos de panel de recubrimiento que tienen una o varias características tal como se definen en este documento.

En algunas implementaciones, se da a conocer un procedimiento para el refinado de metal en una celda electrolítica que incluye la utilización de un conjunto que tiene una o varias características tal como se definen en este documento.

65 En algunas implementaciones, se da a conocer un uso de la barra de contactos y los segmentos de panel de recubrimiento que tienen una o varias características tal como se definen en este documento, en una celda

electroquímica para el refinado de metal.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5 Se representan realizaciones del conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos y se comprenderán de manera adicional, en relación con las siguientes figuras.

La figura 1 es una vista, en perspectiva, de dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

La figura 2 es una vista, en planta, de dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

10 La figura 3 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -III- de la figura 2.

La figura 4 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -IV- de la figura 2.

La figura 5 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -V- de la figura 2.

La figura 6 es una vista, en perspectiva, de un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos.

La figura 7 es una vista superior, en planta, de un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos.

15 La figura 8 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -VIII- de la figura 7.

La figura 9 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -IX- de la figura 7.

La figura 10 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -X- de la figura 7.

La figura 11 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -XI- de la figura 7.

La figura 12 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -XII- de la figura 7.

20 La figura 13 es una vista de una barra de contactos principal.

La figura 14 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -XIV- de la figura 13.

La figura 15 es una vista de una barra de contactos secundaria.

La figura 16 es una vista superior, en planta, de un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos.

La figura 17 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -XVII- de la figura 16.

25 La figura 18 es una vista lateral, en sección transversal, a lo largo de la línea -XVIII- de la figura 16.

La figura 19 es una vista, en sección transversal, de celdas electrolíticas adyacentes.

La figura 20 es una vista superior, en planta, de la parte -XX- de la figura 19.

La figura 21 es una vista, en sección transversal, a lo largo de la línea -XXI- de la figura 20.

30 La figura 22 es una vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

La figura 23 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

La figura 24 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

35 La figura 25 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

La figura 26 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

40 La figura 27 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

La figura 28 es otra vista lateral esquemática, en sección, de segmentos de barra de contactos y de panel de recubrimiento.

La figura 29 es una vista lateral esquemática de diversas formas opcionales de los elementos de anclaje.

45 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

Si bien se describirán aspectos del conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos junto con las realizaciones a modo de ejemplo, se comprenderá que no pretenden limitar el alcance de la invención a dichas realizaciones. Por el contrario, pretenden abarcar todas las alternativas, modificaciones y equivalentes que se pueden incluir tal como se definen en la presente descripción. Los objetivos, ventajas y otras características de la presente invención serán más evidentes y se comprenderán mejor tras la lectura de la siguiente descripción no limitativa de la invención, ofrecida con referencia a las figuras adjuntas.

55 Las figuras 1 a 5 muestran realizaciones a modo de ejemplo de un panel de recubrimiento que incluye una serie de segmentos de panel de recubrimiento. Las figuras 6 a 12 y 16 a 18 muestran realizaciones a modo de ejemplo de un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos. Las figuras 13 a 15 muestran realizaciones a modo de ejemplo de una celda electrolítica para el refinado de metales.

Lo siguiente es una lista de elementos y caracteres de referencia asociados que aparecen en las figuras:

- 60
- panel de recubrimiento -2-
  - segmentos de panel de recubrimiento -4-
  - interfaz de unión común -6-
  - cuerpo alargado principal -8-
  - 65 primera alineación de asientos -9a-
  - segunda alineación de salientes -9b-

	rebaje	-10-
	canal alargado central	-12-
	canal lateral	-14-
	pared de separación	-16-
5	canal principal	-18-
	canal secundario	-20-
	elemento de anclaje saliente	-22-
	barra de contactos principal	-24-
	segmento de la barra de contactos principal	-25-
10	cavidad	-26-, -34-
	primer conjunto de rebajes	-28-
	segundo conjunto de rebajes	-30-
	barra de contactos secundaria	-32-
	saliente	-36-
15	paredes de separación	-38-
	pasador	-40-
	abertura	-42-
	barra de sujeción	-44-

20 Para proporcionar una solución a los inconvenientes mencionados anteriormente, los paneles de recubrimiento de la celda electrolítica pueden dividirse en, al menos, dos segmentos de panel de recubrimiento que son retirados y sustituidos más fácilmente durante las operaciones de mantenimiento, por ejemplo. Dado que los paneles de recubrimiento están segmentados, algunos aspectos de la presente invención se refieren a soluciones para sujetar entre sí los segmentos de panel de recubrimiento.

25 En un aspecto, se da a conocer un panel de recubrimiento que incluye, al menos, dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

30 Haciendo referencia a las figuras 1 a 5, el panel de recubrimiento -2- incluye, al menos, dos segmentos -4- adyacentes de panel de recubrimiento que están dispuestos para estar alineados y tener una interfaz de unión -6- común. Se comprenderá que el panel de recubrimiento no está limitado a incluir dos segmentos de panel de recubrimiento y puede incluir una serie de segmentos adyacentes de panel de recubrimiento sin desviarse del alcance de la presente invención.

35 Aún haciendo referencia a las figuras 1 a 5, cada segmento -4- de panel de recubrimiento tiene un cuerpo alargado principal -8- e incluye una primera alineación de asientos -9a- y una segunda alineación de salientes -9b- que se prolongan hacia arriba desde el cuerpo alargado principal -8-. Cada uno de los asientos -9a- proporciona soporte para uno de los electrodos, que puede ser simétrico, permitiendo que el extremo de una barra de suspensión esté colocado en su superficie superior (tal como mejor se muestra en la figura 20). Cada uno de los salientes -9b- proporciona soporte lateral para una barra de contactos que descansa sobre el segmento de panel de recubrimiento. Cada saliente -9b- puede ser una pared de soporte y las paredes de soporte adyacentes pueden estar separadas para permitir la liberación de ácido sulfúrico y agua durante el funcionamiento de la celda electrolítica. Cada asiento de la primera alineación de asientos -9a- puede incluir un rebaje -10- en su superficie superior para asegurar la colocación precisa de las barras de suspensión de los electrodos. El tamaño y la configuración de los asientos de la primera alineación pueden diferir del tamaño y configuración de los salientes de la segunda alineación opuesta tal como se muestra en las figuras adjuntas pero se comprenderá que los asientos de la primera alineación y los salientes de la segunda alineación pueden ser idénticos.

50 Aún haciendo referencia a las figuras 1 a 5, la primera alineación de asientos -9a- y la segunda alineación de salientes -9b- pueden ser opuestas simétricamente la una con respecto a la otra a lo largo del cuerpo alargado principal -8- y separadas la una con respecto a la otra para definir un canal alargado central -12- para recibir, al menos, una barra de contactos apoyada sobre el mismo. Dos asientos o salientes adyacentes de una misma alineación pueden estar separados el uno con respecto al otro para definir un canal lateral -14- que tiene el tamaño para ajustar en una barra de suspensión correspondiente de un electrodo, de manera que las barras de suspensión alcancen la barra de contactos correspondiente a través del canal lateral.

60 Cada segmento -4- de panel de recubrimiento puede incluir, además, una pared de separación -16- para dividir el canal alargado central en un canal principal -18- para recibir una barra de contacto principal y un canal secundario -20- para recibir una barra de contacto secundaria. Se comprenderá que el canal principal y el canal secundario sólo pueden estar separados el uno con respecto al otro para asegurar el aislamiento entre las barras de contactos principal y secundaria, sin la presencia de una pared de separación adicional.

65 Se comprenderá que las dos alineaciones opuestas de asientos y salientes pueden estar en una disposición simétrica la una con respecto a la otra tal como se muestra en las figuras adjuntas pero, alternativamente, pueden estar en una disposición escalonada/desplazada la una con respecto a la otra. Diversas configuraciones y separaciones son posibles dependiendo, por ejemplo, del tipo de celda electrolítica y del número y disposición de las

barras de contactos a utilizar. Asimismo se comprenderá que los salientes pueden ser asientos idénticos a la primera alineación.

5 Por ejemplo, se comprenderá que el canal alargado central no se limita a incluir un canal principal y un canal secundario, y puede incluir tantos canales como se necesite según el número de barras de contactos que descansan sobre el panel de recubrimiento. Por ejemplo, el canal alargado central puede ser un sólo canal que tiene el tamaño y forma para recibir una barra de contactos.

10 En algunas realizaciones, cada segmento de panel de recubrimiento incluye asimismo, al menos, un elemento de anclaje saliente que colabora con una barra de contactos, tal como se explicará adicionalmente, para sujetar entre sí los segmentos de panel de recubrimiento. Haciendo referencia a las figuras 2 y 5, cada segmento -4- de panel de recubrimiento incluye dos elementos -22- de anclaje salientes que se prolongan hacia arriba desde el canal principal -18-. Cada elemento -22- de anclaje saliente puede estar situado opcionalmente cerca de un extremo del segmento -4- de panel de recubrimiento.

15 Se debe observar que un elemento de anclaje saliente puede ser una variedad de saliente, protuberancia, pasador, brazo o similares a los mismos que pueden anidar, acoplar o colaborar de otro modo con una cavidad, abertura u orificio que pueden tener un tamaño y forma correspondiente, para sujetar entre sí los segmentos de panel de recubrimiento.

20 En otro aspecto, se da a conocer, al menos, una barra de contactos para sujetar entre sí dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento. Tal como se ha mencionado anteriormente, el canal alargado central de cada segmento de panel de recubrimiento tiene el tamaño y la configuración para recibir, al menos, una barra de contactos, por ejemplo, una barra de contactos principal y una barra de contactos secundaria para contacto con ánodos y cátodos de suspensión respectivos.

25 Haciendo referencia a la figura 13 y 14, la barra de contactos principal -24- puede incluir, al menos, dos cavidades -26- que sobresalen hacia el interior desde una zona inferior de la barra de contactos principal -24-. Opcionalmente, la zona superior de la barra de contactos principal -24- puede tener una superficie ondulada para incluir un primer conjunto de rebajes -28- y un segundo conjunto de rebajes -30- que tienen el tamaño y la forma para recibir las barras de suspensión de los electrodos. Se debe observar que el primer conjunto de rebajes -28- tiene la forma para evitar el contacto con la barra de suspensión del electrodo para evitar posibles cortocircuitos. La primera y segunda serie de rebajes -28-, -30- pueden tener tamaños y formas diferentes entre sí. No obstante, se comprenderá que todos los rebajes de la barra de contactos principal pueden ser los mismos. Haciendo referencia a la figura 15, la barra de contactos -32- secundaria puede tener una sección transversal triangular. Alternativamente, la barra de contactos secundaria puede tener otros tamaños y formas diversos conocidos para el refinado de metales.

35 Se comprenderá asimismo que los segmentos de panel de recubrimiento pueden sujetarse entre sí mediante diversos tipos diferentes de mecanismos de acoplamiento que tienen estructuras integradas en los segmentos de panel de recubrimiento y barras de contactos superpuestas. Los mecanismos de acoplamiento pueden incluir construcciones de tipo macho-hembra, tal como los elementos de anclaje salientes y las cavidades de retención que se han descrito y mostrado en detalle en este documento.

40 En otro aspecto, se da a conocer un conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos que incluye, al menos, una barra de contactos y, al menos, dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

45 Haciendo referencia a las figuras 6 a 12, las barras de contacto -25-, -32- principal y secundaria tienen el tamaño y la configuración de manera que su zona inferior ajusta respectivamente en los canales principal y secundario -18-, -20- del panel de recubrimiento, y de manera que su zona superior funciona como un elemento de soporte que proporciona soporte y contacto eléctrico a las barras de suspensión correspondientes de los electrodos (no mostrados en las figuras 6 a 12 pero sí en las figuras 19 a 21). Dado que la barra de contactos principal -25- descansa sobre el canal principal -18-, al menos dos cavidades -26- de la barra de contactos principal -25- reciben y acoplan con dos elementos -22- de anclaje salientes consecutivos de los dos segmentos -4- adyacentes de panel de recubrimiento separados por la interfaz -6- de unión común. Dicha colaboración entre dos cavidades de una barra de contacto y dos elementos de anclaje salientes de los dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento permiten que los dos segmentos de panel de recubrimiento se mantengan unidos con una barra de contacto.

50 En un aspecto opcional, al menos una barra de contacto puede incluir una serie de segmentos de barra de contactos. Los segmentos de barra de contactos pueden tener el tamaño y la configuración de manera que el canal alargado central de un segmento de panel de recubrimiento recibe diversos segmentos de barra de contactos. Debe disponerse un solo segmento de barra de contactos para abarcar la interfaz de unión común de un par correspondiente de segmentos adyacentes de panel de recubrimiento, con sus cavidades de retención acopladas con respectivos elementos de anclaje salientes en cada lado de la interfaz de unión, para sujetar entre sí los segmentos de panel de recubrimiento. De este modo, cada par de segmentos de panel de recubrimiento pueden sujetarse entre sí mediante un solo segmento de barra de contactos correspondiente, aunque en otros escenarios se puede utilizar un solo segmento de barra de contactos para sujetar entre sí tres o más segmentos de panel de

recubrimiento. Adicionalmente, algunos segmentos de barra de contactos pueden disponerse sin abarcar una interfaz de unión y pueden o no tener cavidades para colaborar con elementos de anclaje salientes correspondientes.

5 Haciendo referencia a las figuras 2 y 7, la barra de contactos principal -24- puede incluir una serie de segmentos -25- de barra de contactos principal que descansan a lo largo del canal principal -18- de un segmento -4- de panel de recubrimiento. Por ejemplo, tal como se muestra, un segmento -4- de panel de recubrimiento puede recibir, al menos, dos segmentos -25- de barra de contactos principal. Se comprenderá que dos segmentos -4- adyacentes de panel de recubrimiento se sujetan entre sí mediante un segmento -25- de barra de contactos principal mediante la  
10 colaboración de las dos cavidades -26- y los elementos -22- de anclaje salientes tal como se ha descrito anteriormente.

Adicionalmente, haciendo referencia a la figura 9, los segmentos -4- de panel de recubrimiento pueden recibir, además, más lejos de su interfaz de unión (no mostrada en la figura 9), uno o varios segmentos -25- adyacentes de barra de contactos que incluyen otra cavidad -34- que tiene el tamaño y la configuración para contener un saliente -36- correspondiente que se extiende hacia arriba desde el canal principal -18- para mejorar la estabilidad del segmento -25- correspondiente de la barra de contactos principal en el canal principal -18-.

Se comprenderá que cada segmento de barra de contactos principal puede incluir una o varias cavidades -34- para mejorar su estabilidad en el canal principal -18-.

Adicionalmente, haciendo referencia a la figura 10, cada segmento -4- de panel de recubrimiento puede incluir una serie de paredes transversales -38-, que se prolongan hacia arriba desde el canal alargado central aislando un segmento -25- de la barra de contactos principal de los segmentos -25- adyacentes de la barra de contactos para reducir la propagación de un cortocircuito no deseado, por ejemplo.

Se debe comprender que los segmentos de panel de recubrimiento pueden incluir tantas paredes transversales como sea necesario según el número de segmentos de barra de contactos que descansan sobre el canal alargado central.

Se debe comprender de manera adicional, tal como se muestra en las figuras, que la barra de contactos secundaria puede incluir asimismo una serie de segmentos de barra de contactos secundaria que están aislados entre sí mediante paredes transversales similares.

En otro aspecto opcional, cada segmento de panel de recubrimiento puede incluir dos alineaciones opuestas de pasadores y dos barras de sujeción correspondientes que tienen aberturas para recibir los pasadores.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 12, cada pasador -40- de dos alineaciones opuestas de pasadores se prolonga hacia arriba desde cualquiera de los lados opuestos del segmento -4- de panel de recubrimiento. Los pasadores -40- de dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento tienen el tamaño y la forma para ser introducidos en las aberturas -42- correspondientes de una barra de sujeción -44-, de manera que la barra de sujeción -44- sujeta entre sí, además, los dos segmentos -4- de panel de recubrimiento.

Se comprenderá que el conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos puede incluir una sola barra de sujeción que sujeta entre sí la serie de segmentos adyacentes de panel de recubrimiento. Alternativamente, el conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos puede incluir una serie de barras de sujeción, sujetando entre sí cada barra de sujeción dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento.

En otro aspecto opcional, los segmentos de panel de recubrimiento pueden incluir una serie de varillas de refuerzo incluidas en la estructura interna de los asientos, salientes, pasadores, paredes de separación, paredes transversales o una combinación de los mismos.

Haciendo referencia a las figuras 22 a 28, se muestran diversas configuraciones de los elementos de anclaje salientes y las cavidades de retención. Se comprenderá que se pueden utilizar diversos mecanismos de acoplamiento diferentes para sujetar entre sí los segmentos de panel de recubrimiento. Por ejemplo, los mecanismos de acoplamiento pueden incluir construcciones de tipo macho-hembra dispuestas en uno u otro segmento de panel de recubrimiento y barra de contactos. Los segmentos de panel de recubrimiento pueden incluir los elementos de anclaje salientes de tipo macho (tal como se muestra en las figuras 22 a 25) o las cavidades de retención de tipo hembra (tal como se muestran en las figuras 26 y 28) o ambos elementos macho y hembra (tal como se muestran en la figura 27). Los mecanismos de acoplamiento pueden estar situados en diversos puntos diferentes a lo largo del conjunto, tal como puede verse en las figuras a modo de ejemplo.

Haciendo referencia a la figura 29, los mecanismos de acoplamiento pueden tener diversas formas diferentes que pueden ser simétricas o no y pueden tener diversas esquinas o bordes achaflanados, curvaturas o ángulos, etc. para retener entre sí los segmentos de panel de recubrimiento.

5 Se comprenderá que uno cualquiera de los aspectos opcionales mencionados anteriormente de cada barra de contactos, panel de recubrimiento, conjunto de panel de recubrimiento y barra de contactos y celda electrolítica pueden ser combinados con cualquier otro de sus aspectos, a menos que dos aspectos claramente no puedan ser combinados debido a su mutua exclusividad. Por ejemplo, la barra de contactos puede estar dotada de elementos de anclaje salientes en lugar de cavidades, y los segmentos de panel de recubrimiento pueden estar dotados de cavidades correspondientes en lugar de elementos de anclaje salientes sin desviarse del alcance de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto, que comprende:

5 dos segmentos (4) adyacentes de panel de recubrimiento dispuestos en una disposición de extremo a extremo y que definen una interfaz de unión (6) entre ellos, comprendiendo cada panel de recubrimiento:

un cuerpo alargado principal (8);

10 salientes (9a, 9b) que se prolongan hacia arriba desde el cuerpo alargado principal (8) para proporcionar soporte y aislamiento eléctrico a los brazos de suspensión de los electrodos;

un canal alargado (12) que se prolonga a lo largo del cuerpo alargado principal (8); y

un elemento de acoplamiento situado en el canal central (12); y

15 una barra de contactos (24, 32) que tiene el tamaño y la configuración para apoyarse sobre el canal alargado (12) de los dos paneles de recubrimiento (2) y para extenderse por la interfaz de unión (6), la barra de contacto soportando y proporcionando contacto eléctrico con los brazos de suspensión de los electrodos, y comprendiendo:

20 dos elementos de acoplamiento (26, 34) dispuestos en lados opuestos de la interfaz de unión y teniendo el tamaño y la configuración para acoplar con elementos (22) de acoplamiento respectivos de los dos segmentos adyacentes de panel de recubrimiento, y colaborando de tal manera que la barra de contactos sujeta entre sí dos segmentos de panel de recubrimiento.

25 2. Conjunto, según la reivindicación 1, en el que cada elemento de acoplamiento es un elemento (22) de anclaje saliente que se prolonga hacia arriba desde el canal central (12) y en el que cada elemento de acoplamiento es una cavidad de retención (26, 34) que tiene el tamaño y la configuración para recibir respectivos elementos (22) de anclaje salientes de los dos segmentos (4) adyacentes de panel de recubrimiento.

30 3. Conjunto, según la reivindicación 2, en el que los salientes (9a, 9b) están dispuestos en dos alineaciones opuestas, estando separadas las dos alineaciones opuestas de salientes (9b) para definir el canal alargado central (12) y estando separados los salientes adyacentes de una misma alineación para definir un canal lateral (14) para permitir el paso de un brazo de suspensión correspondiente de un electrodo.

35 4. Conjunto, según la reivindicación 3, en el que los elementos (22) de anclaje salientes de los segmentos de panel de recubrimiento están situados cerca de la interfaz de unión (6), preferentemente a una distancia de 1 a 20 centímetros de la interfaz de unión y preferentemente equidistantes de la interfaz de unión.

5. Conjunto, según la reivindicación 3 o 4, en el que cada uno de los elementos (22) de anclaje salientes tiene, en general, forma de paralelepípedo.

40 6. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que cada uno de los elementos (22) de anclaje salientes comprende bordes superiores y bordes inferiores, estando achaflanados los bordes superiores y/o los bordes inferiores.

45 7. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que las cavidades de retención (26, 34) tienen el mismo tamaño y forma, y/o los elementos (22) de anclaje salientes tienen el mismo tamaño y forma.

8. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende, además:

50 al menos, una sección de panel de recubrimiento adicional dispuesta en una disposición de extremo a extremo con una de las dos secciones de panel de recubrimiento y que define una interfaz de unión (6) adicional entre ellos;

comprendiendo la barra de contactos (24, 32), al menos, una cavidad de retención (26, 34) adicional para recibir el elemento (22) de anclaje saliente de la sección de panel de recubrimiento adicional, para así sujetar entre sí el segmento de panel de recubrimiento adicional y el segmento adyacente de panel de recubrimiento.

55 9. Conjunto, según la reivindicación 8, en el que la barra de contactos comprende, al menos, dos secciones de barra de contactos y en el que cada interfaz de unión (6) de secciones adyacentes de panel de recubrimiento se extienden por la sección de barra de contactos correspondiente con el acoplamiento y colaboración de los elementos (22) de anclaje salientes correspondientes y las cavidades de retención (26, 34), para así sujetar entre sí cada par adyacente de segmentos (4) de panel de recubrimiento mediante una sección de barra de contactos correspondiente.

60 10. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en el que cada segmento (4) de panel de recubrimiento comprende una serie de pasadores de retención (40) que se prolongan hacia arriba desde, al menos, un lado del segmento de panel de recubrimiento, y en el que el conjunto comprende, además, un par de barras de sujeción (44) que comprenden una serie de aberturas (42) que se extienden por la interfaz de unión (6), teniendo la abertura (42) el tamaño y la forma para acoplar los pasadores de retención (40) del panel de recubrimiento (2), de tal manera que

cada barra de sujeción sujeta asimismo entre sí los dos segmentos (4) de panel de recubrimiento.

5 11. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en el que una de las dos alineaciones de salientes es una primera alineación de asientos (9a) que tiene el tamaño y la forma para recibir los brazos de suspensión de los electrodos para su aislamiento, y en el que la otra alineación de salientes es una segunda alineación de salientes (9b) que tiene el tamaño y la forma para proporcionar soporte lateral a la barra de contactos (24, 32).

10 12. Conjunto, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, en el que cada segmento (4) de panel de recubrimiento comprende una pared de separación (16) que sobresale hacia arriba desde el canal alargado central (12) para su división en un canal principal (18) para recibir una barra de contactos principal (24) y un canal secundario (20) para recibir una barra de contactos secundaria (32).

15 13. Procedimiento de sujeción entre sí de dos segmentos (4) adyacentes de panel de recubrimiento en una disposición de extremo a extremo, que comprende:

proporcionar un elemento de acoplamiento (26, 34) en un lado inferior de una barra de contactos (24, 32);  
proporcionar un elemento (22) de acoplamiento en un lado superior de cada segmento (4) de panel de recubrimiento; y  
20 apoyar la barra de contactos a lo largo de los segmentos adyacentes de panel de recubrimiento para solapar una interfaz de unión (6) definida entre los segmentos (4) adyacentes de panel de recubrimiento y de manera que los elementos de acoplamiento (26, 34) acoplan y colaboran con los elementos (22) de acoplamiento correspondientes.

25 14. Procedimiento, según la reivindicación 13, en el que la barra de contactos y/o los segmentos de panel de recubrimiento tienen una o más características según se definen en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

15. Uso del conjunto, según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en una celda electroquímica para el refinado de metal.

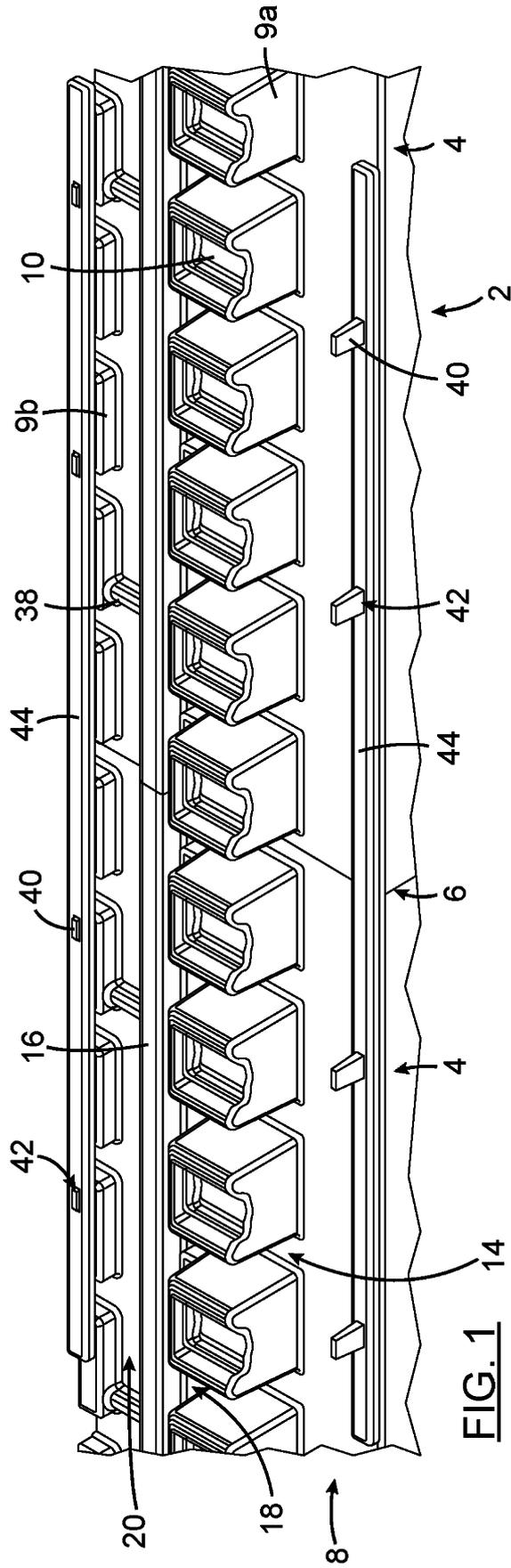


FIG. 1

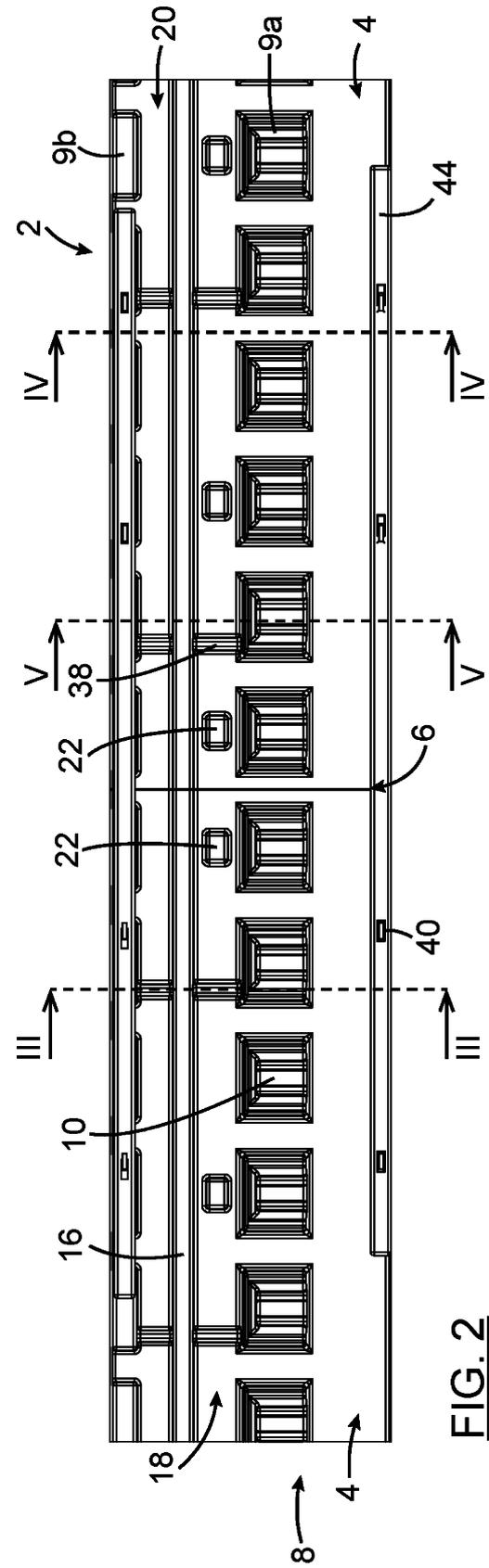
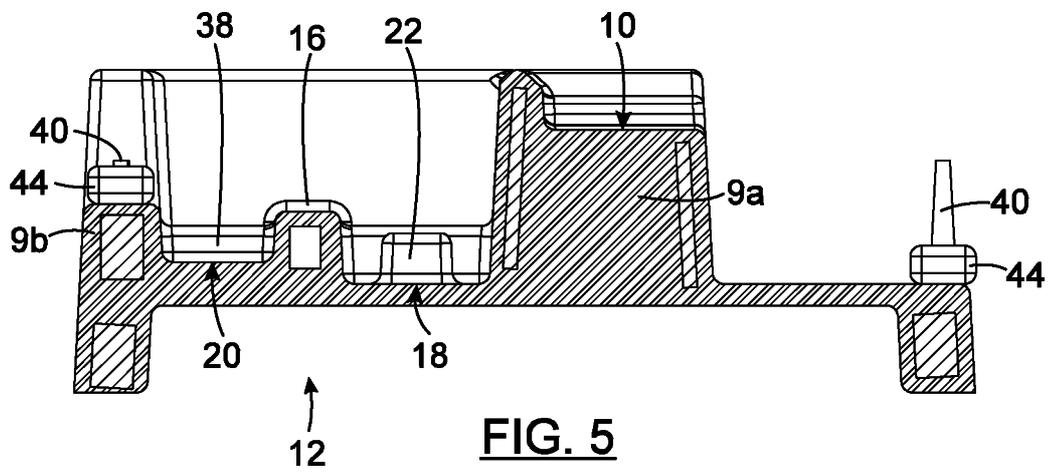
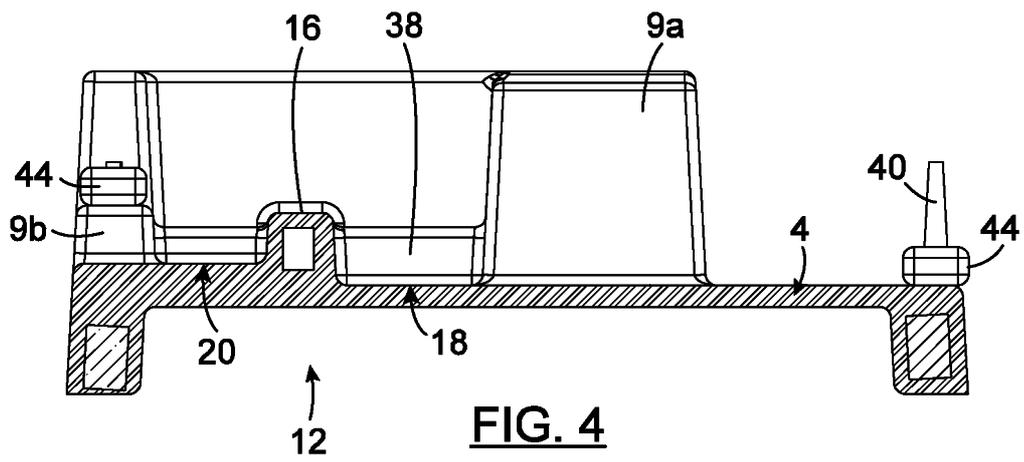
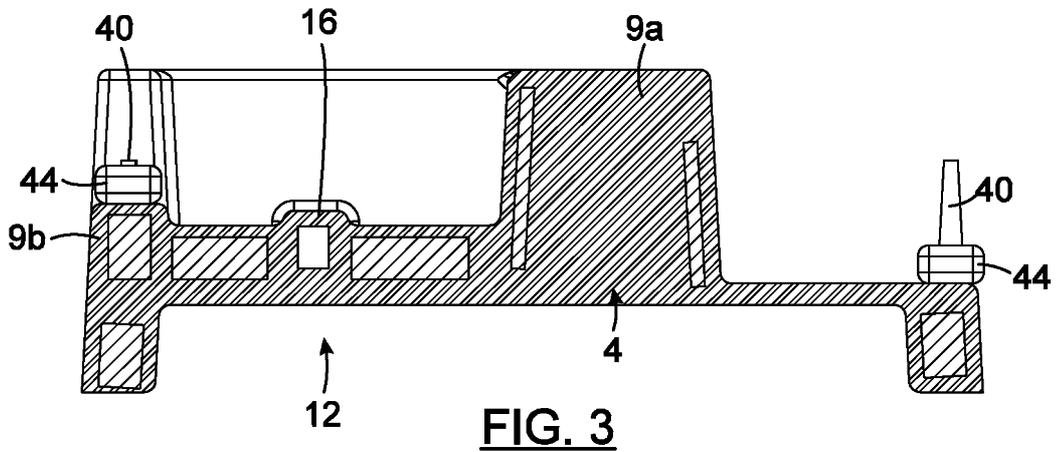
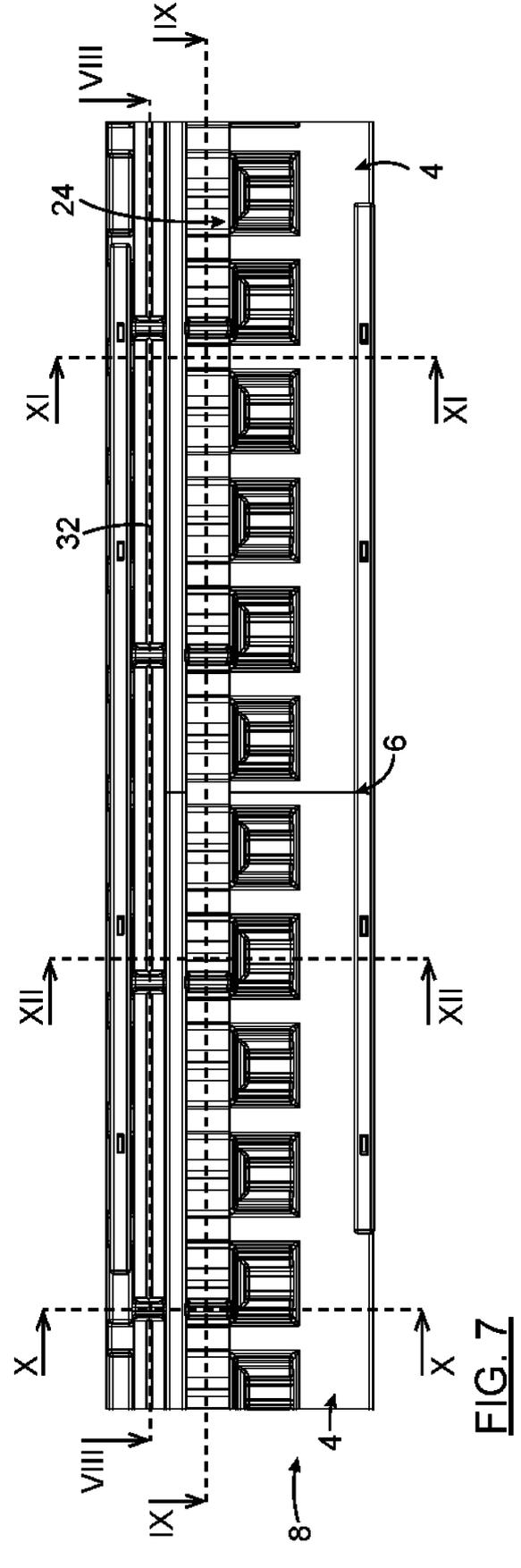
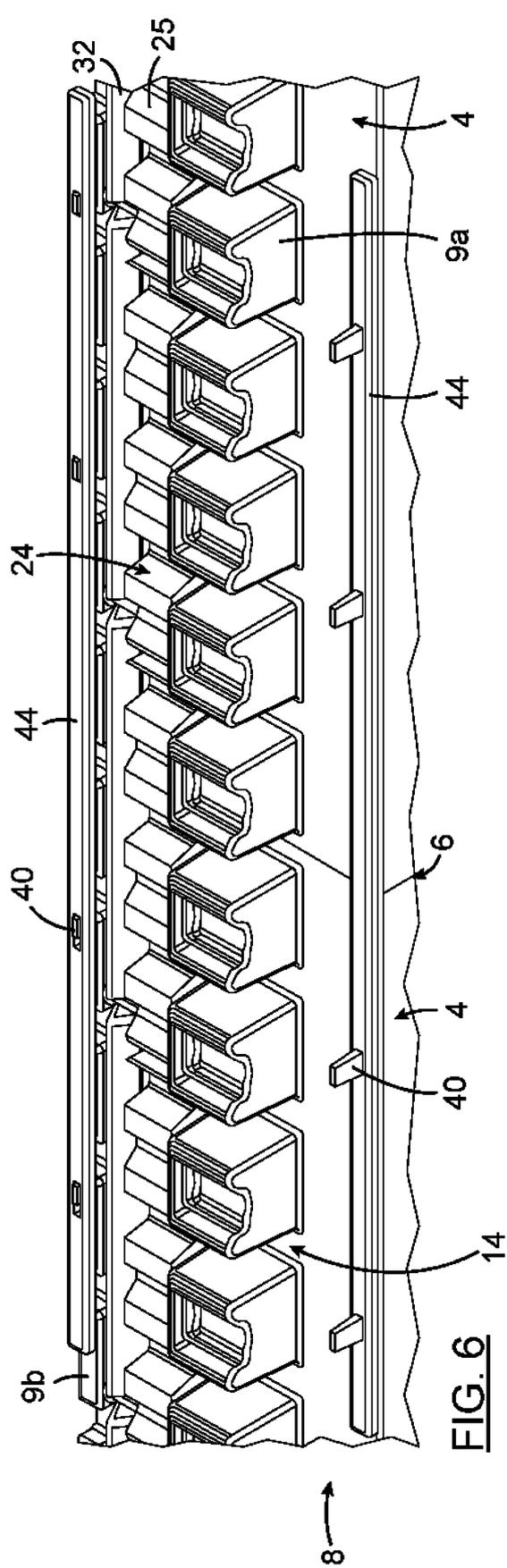
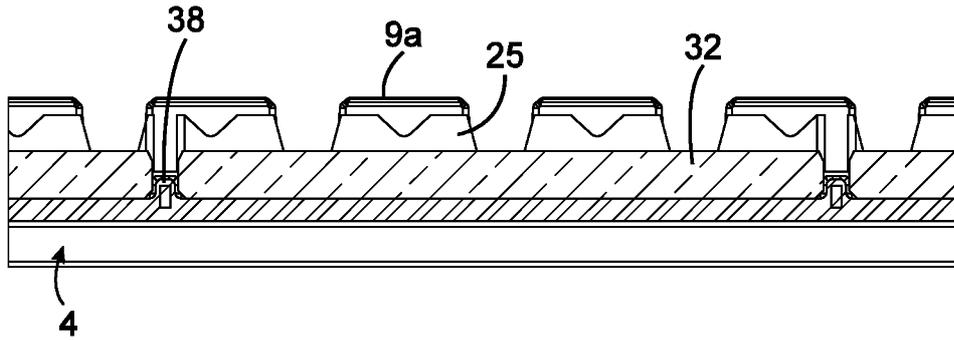


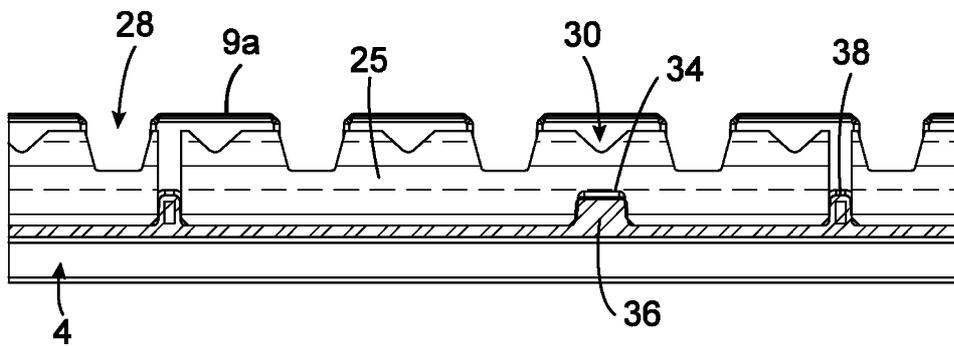
FIG. 2



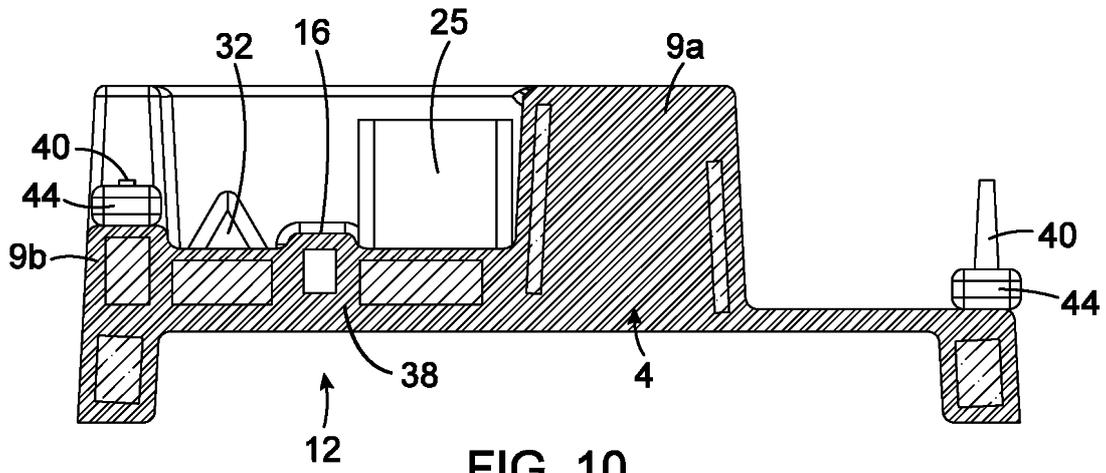




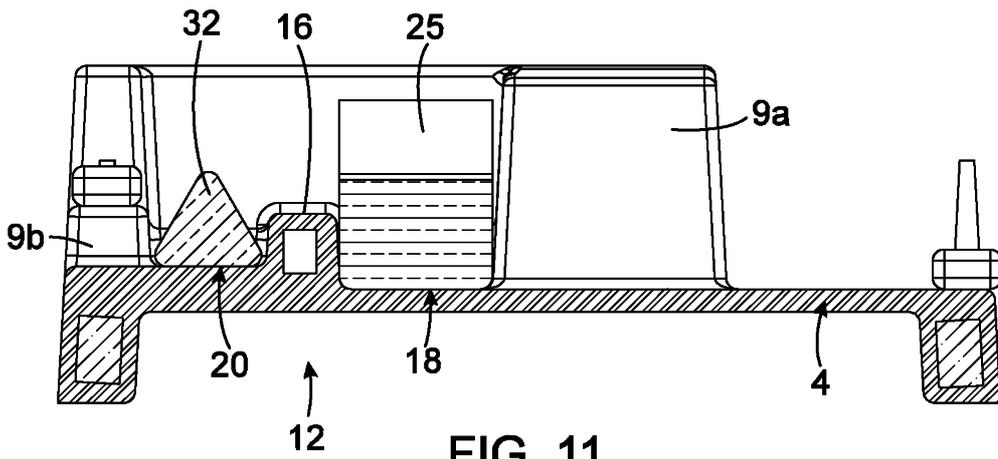
**FIG. 8**



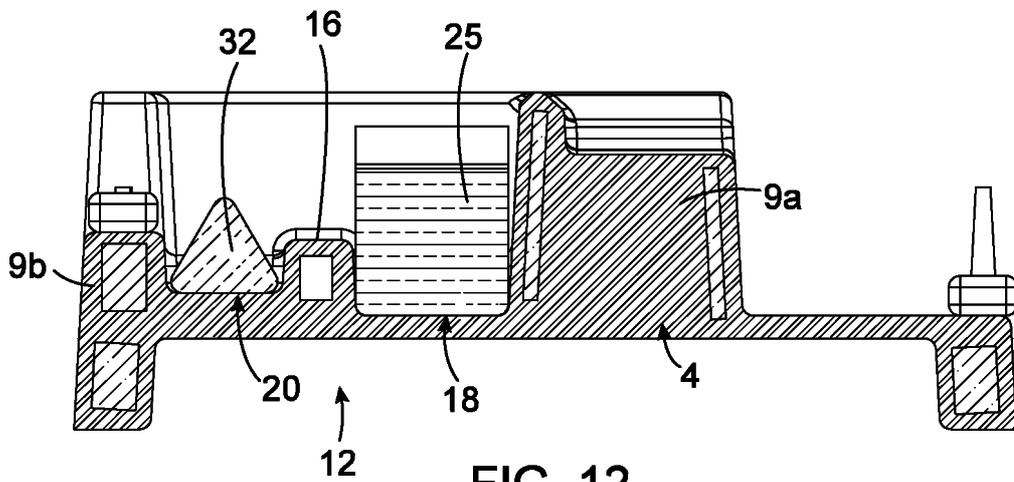
**FIG. 9**



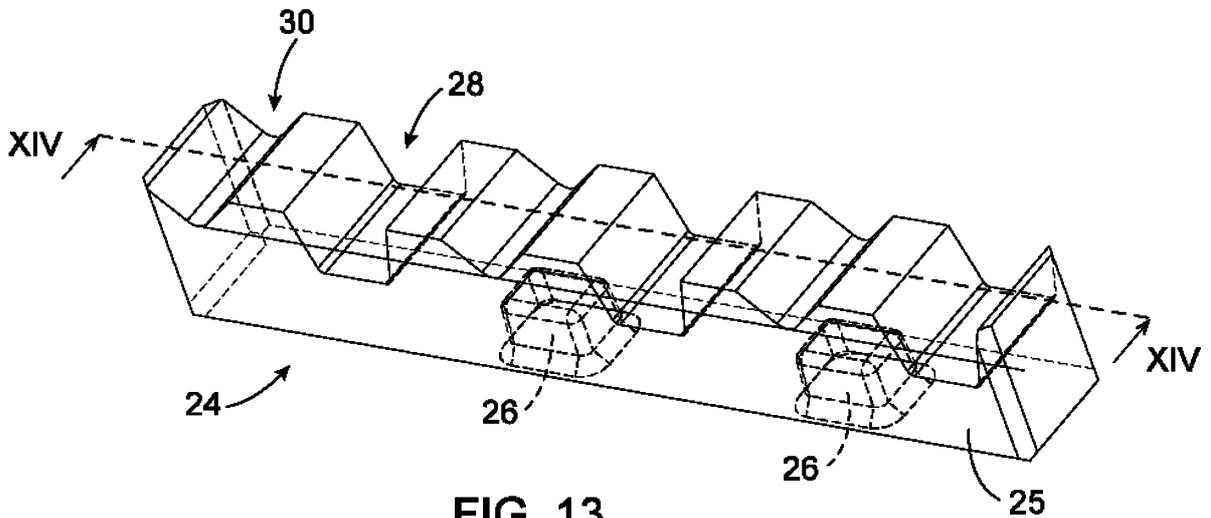
**FIG. 10**



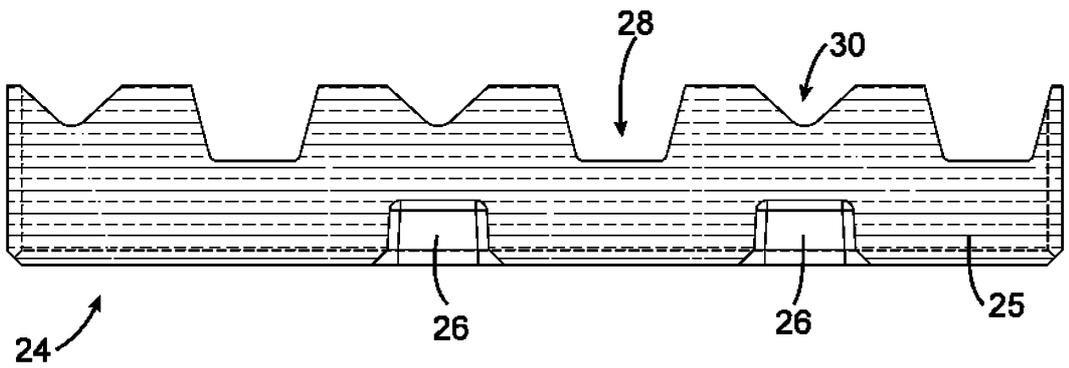
**FIG. 11**



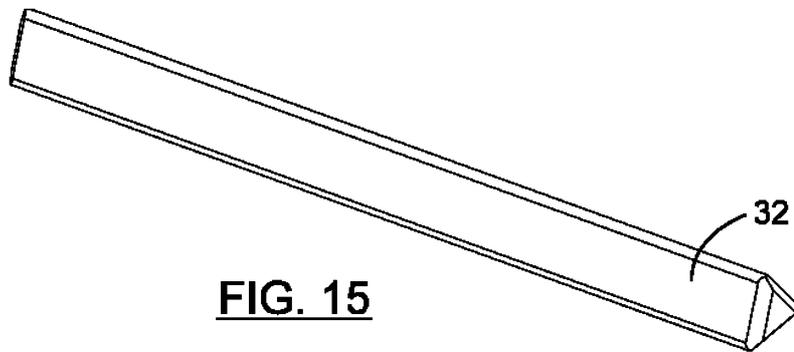
**FIG. 12**



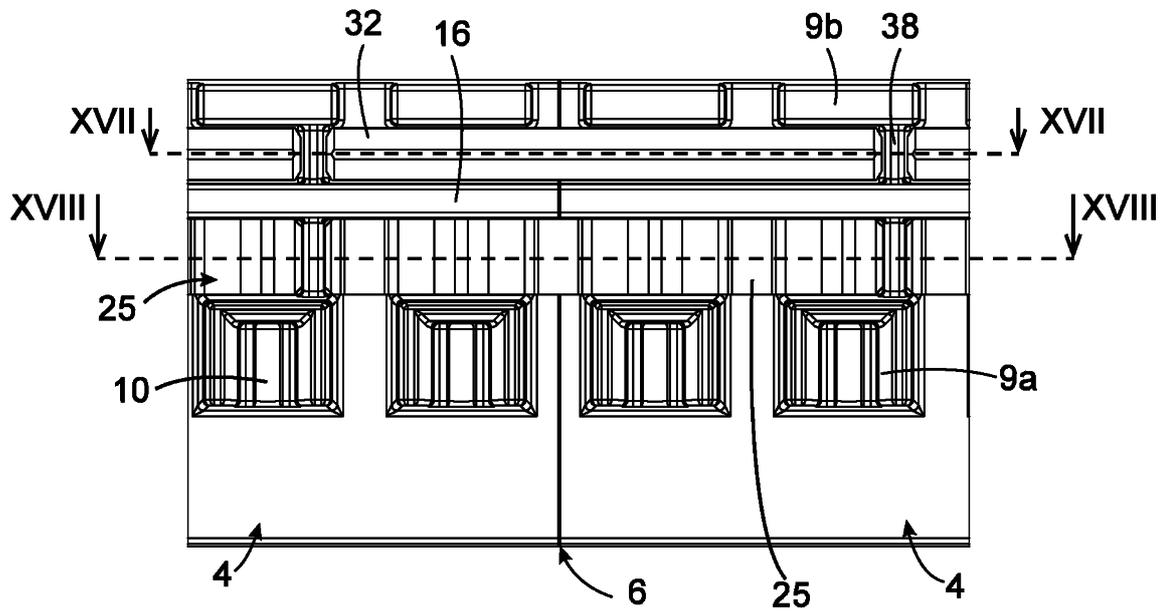
**FIG. 13**



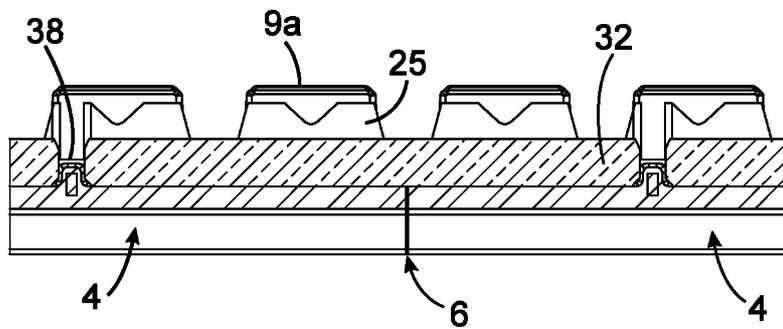
**FIG. 14**



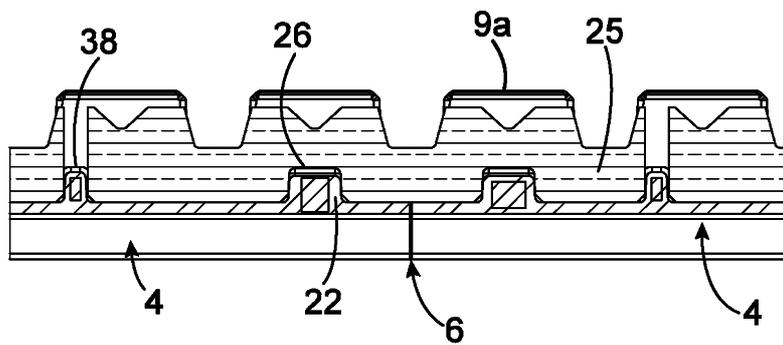
**FIG. 15**



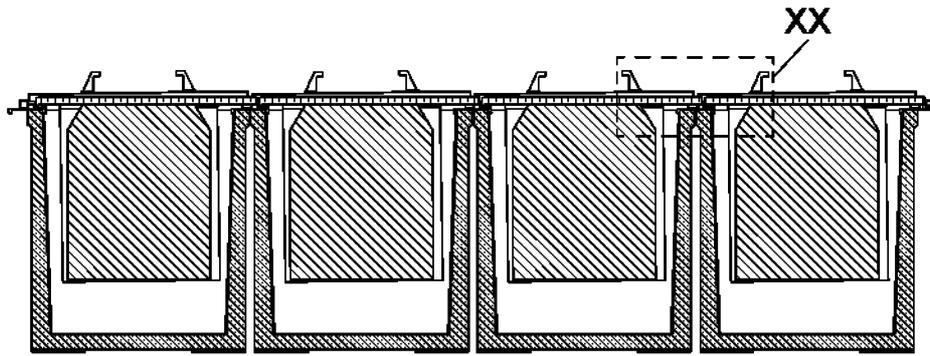
**FIG. 16**



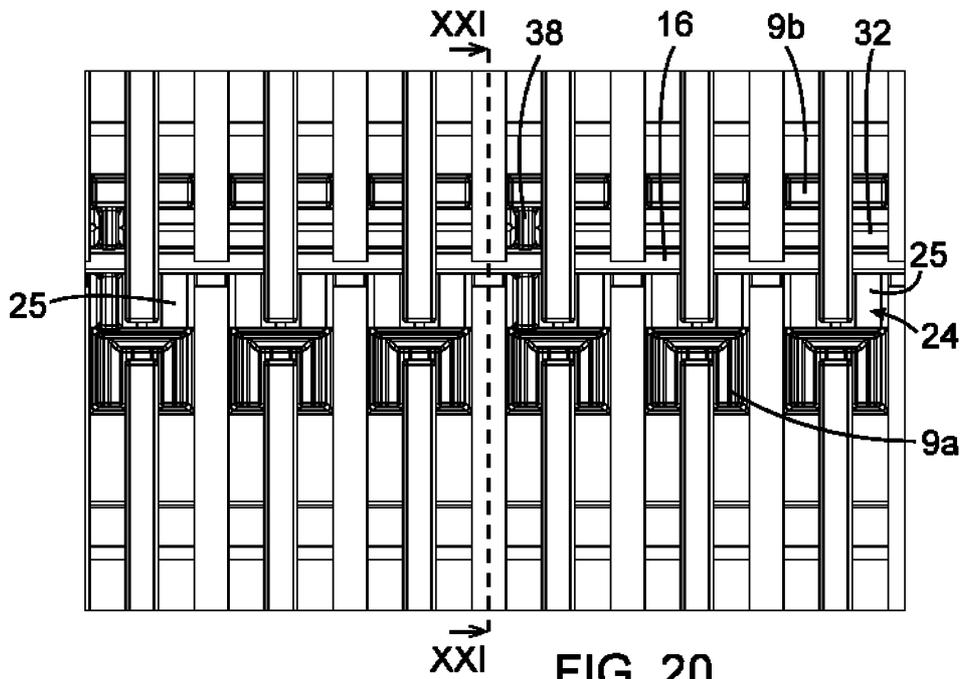
**FIG. 17**



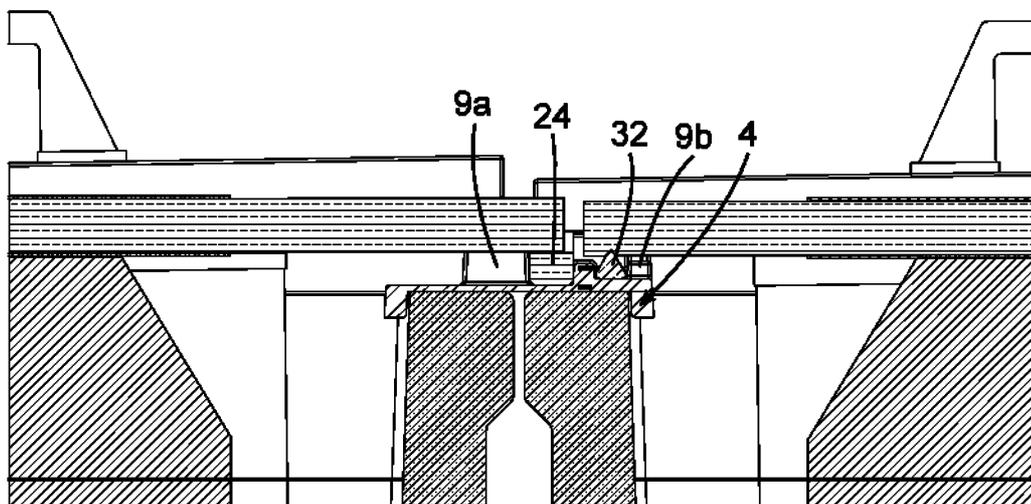
**FIG. 18**



**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG. 21**

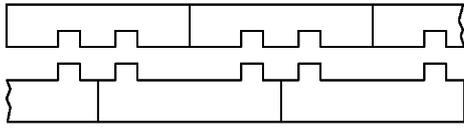


FIG. 22

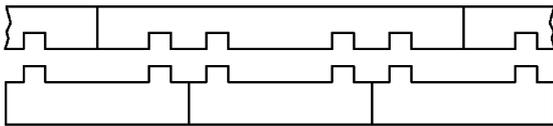


FIG. 23

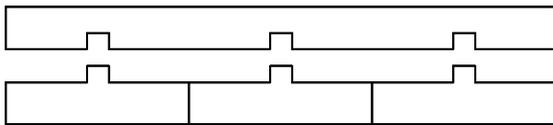


FIG. 24

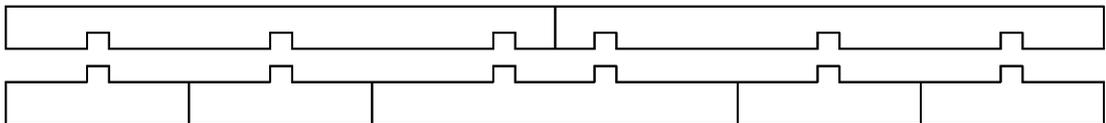


FIG. 25

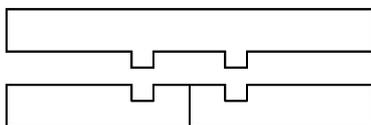


FIG. 26

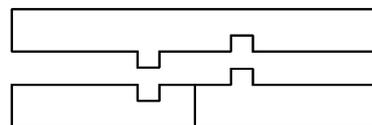


FIG. 27

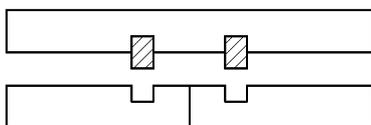


FIG. 28

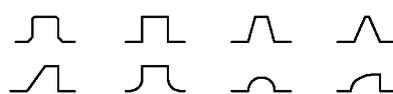


FIG. 29