

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 330**

51 Int. Cl.:

**H01M 8/18** (2006.01)

**H01M 8/02** (2006.01)

**H01M 8/0258** (2006.01)

**H01M 8/0273** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2015 PCT/KR2015/010287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16175400**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2015 E 15890841 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3291349**

54 Título: **Batería de flujo redox**

30 Prioridad:

**30.04.2015 KR 20150061825**

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

**03.11.2020**

73 Titular/es:

**STANDARD ENERGY CO., LTD. (100.0%)  
3rd floor, 36, Techno 6-ro Yuseong-gu  
Daejeon 34014, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, BU GI;  
KIM, KI HYUN y  
KIM, DA YOUNG**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 791 330 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

Batería de flujo redox

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una batería de flujo redox. Más particularmente, la presente invención se refiere a una batería de flujo redox que puede aumentar un caudal de un electrolito aumentando un área de sección transversal de una trayectoria de flujo y que puede evitar fugas del electrolito sellando doblemente la trayectoria de flujo.

**Antecedentes de la técnica**

10 Recientemente, el desarrollo de un sistema de almacenamiento de energía (ESS) ha progresado de manera activa, y una batería secundaria capaz de cargarse y descargarse se destaca como una tecnología influyente del mismo.

15 El sistema de almacenamiento de energía (ESS) es un sistema que almacena potencia generada por energía térmica, energía hidráulica, energía atómica, energía solar, energía eólica, energía de mareas y generación de potencia y suministro de vástago y que suministra la potencia a un dispositivo o a un sistema que requiere potencia. Con este fin, el sistema de almacenamiento de energía se configura mediante un método de almacenamiento distinto de batería y un método de almacenamiento basado en batería que usa una batería secundaria tal como una batería LiB, una batería NaS, una batería de flujo redox de vanadio (VRFB), un súper condensador, etc.

La batería de flujo redox de vanadio (de aquí en adelante, llamada "batería de flujo") incluye una pila compuesta de una membrana, un marco, etc. en serie donde el reactante reacciona en la batería para aumentar la capacidad de carga, teniendo por ello la función de la batería secundaria capaz de cargar y descargar energía eléctrica.

20 Más específicamente, en la batería de flujo, un anolito y un catolito circulan en lados opuestos de la membrana y se intercambian iones. En este proceso, los electrones se mueven para causar la carga y descarga. Comparada con la batería secundaria existente, la batería de flujo tiene una mayor vida útil y se puede fabricar como un sistema de tamaño medio o grande de kW-MW, y de este modo la batería de flujo es la más apropiada para el sistema de almacenamiento de energía.

25 La batería de flujo convencional se muestra en las FIG. 1 a 3.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de manera simple una batería de flujo convencional, la FIG. 2 es una vista de sección transversal que ilustra una batería de flujo convencional, la FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra una trayectoria de flujo de una batería de flujo convencional.

30 Con referencia a las FIG. 1 a 3, la batería de flujo convencional incluye un tanque de electrolitos 2 que almacena un anolito 20a o un catolito 20b, una bomba 3 que genera presión de suministro del electrolito que se suministra desde el tanque de electrolitos 2, y una pila 1 en la que se genera electricidad reaccionando el anolito 20a con el catolito 20b.

35 La pila 1 está compuesta de varias celdas 10 y 20 acopladas entre sí en serie en la misma. Las respectivas celdas 10 y 20 incluyen los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 que transportan el electrolito; una pieza de impregnación 50 que transporta el anolito 20a y el catolito 20b desde los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23; las membranas 12 y 22 que reaccionan el electrolito transportado desde la pieza de impregnación 50; y las piezas de fijación que fijan los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 o las membranas 12 y 22.

40 Las celdas son la primera celda 10 y la segunda celda 20 apiladas con una segunda pieza de fijación 32 interpuesta entre las mismas. Entre la primera celda 10 y la segunda celda 20, los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 en los que se forman las trayectorias de flujo para el anolito y el catolito se apilan en los lados superior e inferior de las respectivas membranas 12 y 22.

45 Las piezas de fijación 31, 32 y 33 fijan una o más celdas a la batería de flujo. Más específicamente, la primera pieza de fijación 31 se apila en el lado superior del marco de trayectoria de flujo de ánodo 11 de la primera celda 10, la segunda pieza de fijación 32 se proporciona entre el marco de trayectoria de flujo de cátodo 13 colocado debajo de la primera celda 10 y el lado superior del marco de trayectoria de flujo de ánodo 21 de la segunda celda 20, y la tercera pieza de fijación 33 se apila bajo del lado inferior del marco de trayectoria de flujo de cátodo 23 de la segunda celda 20.

50 Los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 se describirán con referencia al marco de trayectoria de flujo de cátodo 13 de la primera celda 10 y el marco de trayectoria de flujo de ánodo 21 de la segunda celda 20. Los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 son marcos cuadrangulares dotados con agujeros pasantes 13a y 21a en las respectivas esquinas de los mismos y de piezas de impregnación 50 que definen un espacio vacío en las partes centrales para transportar el electrolito a las membranas 12 y 22. Además, los marcos de trayectoria de flujo 13 y 21 están dotados con unos surcos de trayectoria de flujo 21b formados hacia dentro en la superficie que se orienta a la

membrana 12 para guiar el electrolito 20b transportado a través de los agujeros pasantes 13a y 21a a las piezas de impregnación 50.

5 En este caso, los agujeros pasantes 13a, 21a y 32a se forman en los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23, las piezas de fijación 31, 32 y 33 y las membranas 12 y 22 que componen la primera celda 10 y la segunda celda 20 para permitir que el electrolito 20b que se introduce desde el tanque de electrolitos 2 se guíe tanto a la primera celda 10 como a la segunda celda 20.

10 Con la estructura de trayectoria de flujo, la batería de flujo convencional recibe el electrolito del tanque de electrolitos 2 a través de las trayectorias de flujo común 40a y 40b. En este caso, el anolito 20a y el catolito 20b se introducen respectivamente a través de una trayectoria de flujo común de ánodo 40a y una trayectoria de flujo común de cátodo 40b de la trayectoria de flujo común 40a y 40b. Por ejemplo, el anolito 20a se introduce dentro de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 11 y 21 de la primera celda 10 y la segunda celda 20 a través de la primera trayectoria de flujo común 40a, y el catolito 20b se introduce dentro de los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 13 y 23 de la primera celda 10 y la segunda celda 20 a través de la segunda trayectoria de flujo común 40b.

15 En este caso, es deseable que los marcos de trayectoria de flujo 11, 13, 21 y 23 de cada celda 10, 20 se compriman para ser sellados de manera que se pueda evitar que el anolito 20a y el catolito 20b que se introducen se fuguen y se mezclen.

20 Es decir, se desea que los marcos de trayectoria de flujo se consoliden de manera que el anolito 20a que fluye a lo largo de la trayectoria de flujo común de ánodo 40a se suministre solamente a los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 11 y 21 de la primera celda 10 y la segunda celda 20 y el anolito 20a no se haya de suministrar a los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 13 y 23.

25 No obstante, el surco de trayectoria de flujo 21b formado en una superficie del marco de trayectoria de flujo convencional 11, 13, 21, 23 se fija a una superficie de la pieza de fijación 31, 32, 33 por adhesión, y de este modo hay una parte no consolidada 32b entre el surco de trayectoria de flujo 21b y la superficie de la pieza de fijación 31, 32, 33. Por lo tanto, la batería de flujo convencional es problemática en tanto que un anolito fugado a través de la parte no consolidada 32b entre la pieza de fijación 32 y el marco de trayectoria de flujo de cátodo 13 se mezcla con un catolito, y de este modo se degrada el rendimiento de la batería.

### Descripción

Problema técnico

30 Por consiguiente, la presente invención se ha hecho teniendo en cuenta los problemas anteriores que ocurren en la técnica relacionada, y el primer objeto de la presente invención es proporcionar una batería de flujo redox que pueda evitar fugas de un electrolito formando trayectorias de flujo para el electrolito en superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo y formando una parte no consolidada que tenga una superficie curva cerrada entre una parte consolidada y otra parte.

35 El segundo objeto de la presente invención es proporcionar una batería de flujo redox que sea capaz de aumentar el caudal de un electrolito aumentando un área de sección transversal de una trayectoria de flujo de un marco de trayectoria de flujo.

El tercer objeto de la presente invención es proporcionar una batería de flujo redox que distribuya una trayectoria de flujo de un marco de trayectoria de flujo para distribuir uniformemente un electrolito en una pieza de impregnación.

### Solución técnica

40 Con el fin de lograr el objetivo anterior, la presente invención proporciona una batería de flujo redox que incluye una membrana dotada con superficies opuestas que reaccionan un electrolito transportado a la misma; al menos un marco de trayectoria de flujo laminado en las superficies opuestas de la membrana para transportar respectivamente un anolito y un catolito del electrolito; una pieza de impregnación que transporta a la membrana el electrolito que se suministra a través del marco de trayectoria de flujo; y al menos una pieza de fijación que fija la membrana o el marco de trayectoria de flujo, en donde la membrana o la pieza de fijación se dota con un agujero pasante que forma una trayectoria de flujo común que transporta el electrolito, y el marco de trayectoria de flujo se dota con una trayectoria de flujo entrante que transporta el electrolito que se introduce a través de la trayectoria de flujo común a una superficie opuesta y una trayectoria de flujo saliente que transporta el electrolito recibido de la trayectoria de flujo entrante a la pieza de impregnación.

50 También, en la presente invención, la trayectoria de flujo entrante y la trayectoria de flujo saliente de las realizaciones ejemplares se forman en diferentes superficies del marco de trayectoria de flujo.

### Efectos ventajosos

Según la batería de flujo redox de la presente invención descrita anteriormente, es posible evitar las fugas del electrolito formando al menos una pieza de prevención de fugas en las trayectorias de flujo formadas en superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo.

5 También, la presente invención puede evitar fugas del electrolito formando una parte no consolidada que tenga un espacio vacío como una superficie curva cerrada entre las partes consolidadas cuando un marco de trayectoria de flujo y otras partes son laminados.

También, la presente invención puede aumentar un caudal del electrolito laminando al menos una pieza de prevención de fugas en el marco de trayectoria de flujo y aumentando un área de sección transversal de una trayectoria de flujo del marco de trayectoria de flujo.

10 También, la presente invención puede distribuir uniformemente el electrolito sobre la pieza de impregnación extendiendo, dividiendo o mezclando las trayectorias de flujo formada en las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo.

### **Descripción de las figuras**

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una batería de flujo redox convencional.

15 La FIG. 2 es una vista en sección transversal que ilustra una batería de flujo redox convencional.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra una batería de flujo redox convencional.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una primera realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

20 Las FIG. 5 y 6 son vistas en perspectiva que ilustran una superficie de un marco de trayectoria de flujo de una batería de flujo redox según la presente invención.

La FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra la superficie opuesta del marco de trayectoria de flujo de la batería de flujo redox según la presente invención.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una estructura laminada de un marco de trayectoria de flujo y una pieza de fijación de la batería de flujo redox según la presente invención.

25 La FIG. 9 es una vista en planta que ilustra una parte no consolidada de una pieza de fijación de una batería de flujo redox según la presente invención.

La FIG. 10 es una vista en sección transversal que ilustra una segunda realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

30 La FIG. 11 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una tercera realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

La FIG. 12 es una vista en sección transversal que ilustra la tercera realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

Las FIG. 13 y 14 son vistas en perspectiva que ilustran una pieza de prevención de fugas de la tercera realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

35 La FIG. 15 es una vista en sección transversal que ilustra una cuarta realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

La FIG. 16 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una primera celda de la cuarta realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

40 La FIG. 17 es una vista en perspectiva que ilustra un marco de trayectoria de flujo de la cuarta realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

### **Modo para la invención**

Las realizaciones ejemplares de una batería de flujo redox según la presente invención se describirán en referencia a los dibujos que se acompañan.

45 De aquí en adelante, se describirán en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención de manera que los expertos en la técnica puedan llevar a cabo fácilmente la invención.

No obstante, se indica que la presente invención no se limita a las realizaciones, sino que se puede llevar a cabo de otras formas diversas.

Todos los términos y palabras usadas en la presente memoria no se deberían interpretar como que están limitadas meramente a sus significados comunes y del diccionario, sino que se deberían interpretar como que tienen significados y conceptos que se definen dentro del alcance técnico de la presente invención.

5 En la especificación y las reivindicaciones, se debería entender también que cuando un componente "incluye" un elemento, a menos que haya otra descripción opuesta a la misma, el componente no excluye otro elemento, sino que puede incluir además el otro elemento.

10 En la especificación, se señala que cuando se realiza un paso "antes o después" de otro paso, o cuando un dispositivo se "acopla" o se "conecta" a otro dispositivo, un paso (dispositivo) se puede "acoplar directamente" o "conectar directamente" a otro paso (dispositivo) o puede estar presente un paso (dispositivo) intermedio entre los mismos.

En la especificación, el término "A y/o B" se interpreta que significa tanto "A y B" como "A o B", que aclaran la definición del término "o".

15 Las palabradas de grado, tal como "alrededor de", "sustancialmente" y similares se usan en la presente invención en el sentido de "a, o casi a, cuando se dan las tolerancias de fabricación, diseño y materiales inherentes en las circunstancias expuestas", y se usan para evitar que el infractor sin escrúpulos se aproveche de manera injusta de la descripción de la invención donde se exponen cifras exactas o absolutas como ayuda para entender la invención.

Los términos se describen para la descripción detallada de la presente invención.

Un "lado de superficie de reacción" significa una superficie de superficies opuestas de un marco de trayectoria de flujo, la superficie que se orienta a una superficie de reacción de una membrana (130) (MEMBRANA).

20 "Superficies de reacción" significa superficies opuestas de la membrana en las que reacciona un electrolito.

Un "lado de pieza de fijación" significa una superficie de las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo, la superficie que se orienta hacia la pieza de fijación.

"Electrolito" significa un anolito o un catolito que se suministra desde un tanque de electrolitos externo. De aquí en adelante, el electrolito es un término genérico para el anolito o el catolito.

25 De aquí en adelante, una batería de flujo redox según la presente invención se describirá en detalle usando los términos descritos anteriormente.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una primera realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

30 Con referencia a la FIG. 4, la batería de flujo redox según la presente invención incluye una o más celdas, piezas de fijación 310, 320 y 330 que fijan una o más celdas y una trayectoria de flujo común de ánodo 400a y una trayectoria de flujo común de cátodo 400b que están conectadas de manera común a una o más celdas y a través de las cuales se transporta el anolito y el catolito.

35 La trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b se forman como agujeros pasantes conectados en cada celda 100, 200 para transportar el electrolito que se suministra desde el tanque de anolitos 2 y el tanque de catolitos 2 respectivos. De aquí en adelante, las trayectorias de flujo común 400a y 400b se usan como términos genéricos para las mismas.

40 Las piezas de fijación 310, 320 y 330 fijan una o más celdas 100 y 200 para laminar las celdas que están hechas de una seleccionada de un grupo de polímeros que incluye al menos una de PE, PP, PC y PVC y un grupo de materiales elásticos que incluye al menos uno de VITON, TYGON, silicona o incluyen la primera a tercera piezas de fijación 310, 320 y 330 para fijar las celdas 100 y 200 separando las celdas.

45 Más específicamente, la primera pieza de fijación 310 y la tercera pieza de fijación 330 se fijan respectivamente a la superficie superior y a la superficie inferior de las celdas laminadas, y fijan una o más celdas que están laminadas entre las mismas. También, la segunda pieza de fijación 320 aísla un espacio entre las celdas 100 y 200 que componen la batería. Es decir, las piezas de fijación 310, 320 y 330 de la presente invención incluyen una placa de separación que aísla el espacio entre las celdas 100 y 200 y un marco de fijación que fija una o más celdas que se laminan. Dado que la placa de separación y el marco de fijación son conocidos en la técnica, se omitirán las descripciones detalladas de los mismos, y las piezas de fijación 310, 320 y 330 son términos genéricos para los mismos.

50 Hay una o más celdas 100 y 200, las celdas 100 y 200 incluyen respectivamente: los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 en los que se forman las trayectorias de flujo que transportan el anolito; los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 en los que se forman las trayectorias de flujo que transportan el catolito; las membranas 130 y 230 que reaccionan el electrolito a través de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 y de los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220; y las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242

que transportan el electrolito a la membrana 130 desde los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 y los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220.

5 Las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242 se forman como espacios vacíos en las partes centrales de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 y los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220, y transportan el electrolito transportado a través de las trayectorias de flujo formadas en los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 a la superficie de reacción de las membranas 130 y 230.

10 En este caso, las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242 se describen como espacios vacíos formados en los marcos de trayectoria de flujo 120, 120, 130 y 230, pero pueden incluir materiales en los que es fácil para el electrolito fluir tal como fieltro, fibra, espuma, relleno, etc. si es necesario.

Las membranas 130 y 230 reaccionan con el anolito introducido a través de las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242 de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210, y transportan iones de hidrógeno a las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242 de los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220.

15 Los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 guían el electrolito suministrado a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b a las piezas de impregnación 141, 142, 241 y 242. Los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 pueden estar formados por uno seleccionado de un grupo de polímeros que incluye al menos uno de PE, PP, PC y PVC y un grupo de materiales elásticos que incluye al menos uno de VITON, TYGON y silicona.

20 En este caso, los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 y los marcos de trayectoria de flujo de cátodo se laminan de manera que las superficies respectivas de los mismos que están orientadas al lado de la superficie de reacción de la membrana 130 se enfrenten entre sí. Por ejemplo, cuando las superficies superiores de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 se laminan para orientarse a las primeras superficies de reacción de las membranas 130 y 230, las superficies inferiores de los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 230 se laminan para orientarse hacia las segundas superficies de reacción de las membranas 130 y 230. Las estructuras de los marcos de trayectoria de flujo de ánodo 110 y 210 los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 son iguales, y de este modo el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 de la primera celda 100 se describirá con referencia a las FIG. 5 y 7, y se llama marco de trayectoria de flujo 110.

30 La FIG. 5 es una vista en perspectiva que ilustra una superficie de un marco de trayectoria de flujo de una batería de flujo redox según la presente invención, y la FIG. 7 es una vista en perspectiva que ilustra la superficie opuesta del marco de trayectoria de flujo.

35 Con referencia a las FIG. 5 y 7, el marco de trayectoria de flujo 110 incluye: un cuerpo de marco 111 formado a medida que se extiende en las direcciones horizontal y vertical teniendo un espacio vacío en el que se forma la pieza de impregnación 141 en la parte central; una pluralidad de agujeros pasantes 115 formados a través del cuerpo de marco 111 para formar la trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b; un surco de trayectoria de flujo 112 formado extendiéndose hacia dentro en una superficie; un agujero de trayectoria de flujo 113 formado de manera penetrada para ser conectado al surco de trayectoria de flujo 112; y un surco de flujo saliente 114 formado hacia dentro para extenderse desde el agujero de trayectoria de flujo 113.

40 El cuerpo de marco 111 se conecta en las direcciones horizontal y vertical teniendo un espacio vacío en el que se forma la pieza de impregnación 141. La forma del cuerpo de marco 111 puede variar dependiendo de la elección de los diseñadores u operarios, y de este modo no está limitada a la descripción detallada o a los dibujos.

45 Una pluralidad de agujeros pasantes 115 se forman a través del cuerpo de marco 111. En este caso, los agujeros pasantes 115 se forman para ser iguales a los agujeros pasantes 311, 321 y 331 de las piezas de fijación 310, 320 y 330 y a los agujeros pasantes 131 y 231 de las membranas 130 y 230. Es decir, cuando se laminan los marcos de trayectoria de flujo 110, 120, 210 y 220, las membranas 130 y 230 y las piezas de fijación 310, 320 y 330, los agujeros pasantes 115 se conectan para formar las trayectorias de flujo común 400a y 400b a través de las cuales se proporciona el electrolito que se suministra desde el tanque de electrolitos 2.

50 El surco de trayectoria de flujo 112 se forma como un surco hacia dentro que se extiende desde el agujero pasante 115 en una dirección para guiar el electrolito transportado a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b. En este caso, la trayectoria de flujo formada en el marco de trayectoria de flujo 110 de la presente invención se extiende desde el surco de trayectoria de flujo 112 hasta el agujero de trayectoria de flujo 113, teniendo por ello una superficie curva cerrada dentro del cuerpo de marco 111.

55 El agujero de trayectoria de flujo 113 se forma de manera penetrada a la superficie opuesta desde el extremo del surco de trayectoria de flujo 112 que se extiende desde el agujero pasante 115. Por consiguiente, el agujero de trayectoria de flujo 113 transporta el electrolito transportado a través del surco de trayectoria de flujo 112 a la superficie opuesta.

El surco de flujo saliente 114 se forma como un surco hacia dentro en la superficie opuesta del marco de trayectoria de flujo 110 para transportar el electrolito a la pieza de impregnación 141. Por consiguiente, el surco de flujo saliente 114 guía el electrolito introducido a través del agujero de trayectoria de flujo 113 a la pieza de impregnación 141.

5 Es decir, el marco de trayectoria de flujo 110 de la presente invención se dota con una trayectoria de flujo entrante que guía a través del agujero pasante 115 y del surco de trayectoria de flujo 112 el electrolito introducido a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b, y de una trayectoria de flujo saliente que transporta el electrolito a la pieza de impregnación 141 a través del agujero de trayectoria de flujo 113 y del surco de flujo saliente 114.

10 Como se ha descrito anteriormente, la trayectoria de flujo entrante y la trayectoria de flujo saliente formadas en diferentes superficies pueden formar una parte no consolidada mediante una superficie curva cerrada cuando se laminan con la pieza de fijación, y la descripción de la misma se describirá más adelante.

También, en la presente invención, el electrolito transportado a la pieza de impregnación 141 se puede dividir. Esto se describirá con referencia a la FIG. 6.

15 Con referencia a la FIG. 6, el marco de trayectoria de flujo 110 incluye un surco de trayectoria de flujo 112 que se forma como un surco hacia dentro y una pared de división 112a que sobresale hacia arriba de la superficie inferior del surco de trayectoria de flujo 112.

La pared de división 112a sobresale hacia arriba de la superficie inferior del surco de trayectoria de flujo 112 y se extiende en una dirección. Se forman al menos dos paredes de división estando separadas una de otra. Es decir, las paredes de división 112a están separadas una de la otra en la superficie inferior del surco de trayectoria de flujo 112, por lo cual se forman entre las mismas trayectorias de flujo para el electrolito que se mueve siendo dividido.

20 Por consiguiente, las paredes de división 112a dividen el electrolito introducido a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b formadas por el agujero pasante 115, y transportan el electrolito al surco de flujo saliente 114 a través del agujero de trayectoria de flujo 113. Por consiguiente, dado que el electrolito se transporta a la pieza de impregnación 141 a través de las trayectorias de flujo entrante divididas independientemente del aumento en el suministro, el electrolito se puede transportar uniformemente a cada celda.

25 Por lo tanto, según la primera realización ejemplar de la presente invención, es posible transportar uniformemente el electrolito formando trayectorias de flujo en las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo 110. También, formando la trayectoria de flujo entrante como una superficie curva cerrada, es posible evitar fugas del electrolito desde una parte no consolidada 324 del marco de trayectoria de flujo 110, lo que era un problema convencional. La prevención de fugas del electrolito del marco de trayectoria de flujo se describirá con referencia a las FIG. 8 y 9.

30 La FIG. 8 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una estructura laminada de un marco de trayectoria de flujo y una pieza de fijación de la batería de flujo redox según la presente invención, y la FIG. 9 es una vista en planta que ilustra una parte consolidada de una pieza de fijación de una batería de flujo redox según la presente invención.

35 En este caso, la FIG. 8 ilustra un ejemplo de una estructura laminada del marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 de la primera celda 100, del marco de trayectoria de flujo de ánodo 210 de la segunda celda 200, y de la segunda pieza de fijación 320, y se usa para describir una acción de prevención de fugas de electrolito de la presente invención.

40 El marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 de la primera celda 100 se lamina en una superficie de la segunda pieza de fijación 320, y el marco de trayectoria de flujo de ánodo 210 de la segunda celda 200 se lamina en la superficie opuesta de la segunda pieza de fijación 320. En este caso, el marco de trayectoria de flujo de ánodo 210 y el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 se laminan para unir respectivamente superficies en las que se forman trayectorias de flujo entrante compuestas de los agujeros pasantes 125 y 215 y los surcos de trayectoria de flujo 122 y 212, a las superficies opuestas de la segunda pieza de fijación 320.

45 De este modo, debido a las trayectorias de flujo entrante y las piezas de impregnación 142 y 241, partes que definen espacios vacíos (de aquí en adelante, llamadas partes no consolidadas 322 y 323) se forman en las superficies opuestas de la segunda pieza de fijación 320 entre los marcos de trayectoria de flujo 120 y 210. Una parte consolidada 324 que se une firmemente al marco de trayectoria de flujo 210 se forma por presión en las partes restantes.

50 En este caso, las partes no consolidadas 322 y 323 formadas en la segunda pieza de fijación 320 tienen superficies curvas cerradas en un plano como se muestra en la FIG. 9. Es decir, la trayectoria de flujo entrante se forma independientemente de la parte no consolidada 322 que tiene una superficie curva cerrada por el surco de trayectoria de flujo 112 que se extiende hacia dentro desde el agujero pasante al agujero de trayectoria de flujo 113, y la parte no consolidada 323 causada por las piezas de impregnación 141, 142 y 143 se forma independientemente de la parte consolidada 324.

Por tanto, en la presente invención, las partes no consolidadas 322 y 323 por la trayectoria de flujo entrante tienen superficies curvas cerradas independientes, y existe la parte consolidada 324 entre las mismas, evitando por ello fugas del electrolito a través de las partes no consolidadas 322 y 323.

5 Es decir, en la presente invención, la trayectoria de flujo entrante y la trayectoria de flujo saliente se forman en los marcos de trayectoria de flujo 120 y 210, y las partes no consolidadas 322 y 323 se forman como superficies curvas cerradas cuando se unen firmemente con la pieza de fijación 320 en superficies opuestas. De este modo, incluso aunque la presión de suministro del electrolito transportado a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b esté alta, se pueden evitar las fugas del electrolito existiendo la parte consolidada 324 entre las partes no consolidadas 322 y 323 que tienen superficies curvas cerradas.

10 También, como se ha descrito anteriormente, la presente invención incluye una segunda realización ejemplar en la que se proporciona una pieza de prevención de fugas además de la primera realización ejemplar en la que las partes no consolidadas 322 y 323 tienen superficies curvas cerradas. La segunda realización ejemplar de la presente invención se describirá con referencia a las FIG. 10 y 11.

15 La FIG. 10 es una vista en sección transversal que ilustra una segunda realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención. La segunda realización ejemplar se describirá con referencia a la primera celda de la primera realización ejemplar.

20 Con referencia a la FIG. 10, la primera celda 100 incluye una primera pieza de fijación 310, un marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, una membrana 130, un marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 y una segunda pieza de fijación 320. En este caso, en la segunda realización ejemplar, se incluye además una pieza de prevención de fugas para evitar fugas del electrolito del marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y del marco de trayectoria de flujo de cátodo 120.

25 La pieza de prevención de fugas incluye al menos uno seleccionado de un adhesivo que une los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 a la membrana 130 o que une los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 a las piezas de fijación 310 y 320, una junta laminada en superficies opuestas o en una superficie seleccionada del marco de trayectoria de flujo 110 y una junta tórica.

De aquí en adelante, se describirá una segunda realización ejemplar en la que se aplica una junta.

La pieza de prevención de fugas se compone de una primera junta 510 laminada entre las piezas de fijación 310 y 320 y los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 para sellar entre los mismos, y una segunda junta 520 laminada entre los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 y la membrana 130.

30 La primera junta 510 se lamina entre la primera pieza de fijación 310 y el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, y entre la segunda pieza de fijación 320 y el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120. La segunda junta 520 se lamina entre el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y la membrana 130, y entre el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 y la membrana 130.

35 Según la estructura de la segunda realización ejemplar, se proporciona un par de juntas laminadas con el marco de trayectoria de flujo 110 interpuesto entre las mismas en la primera realización ejemplar de manera que es posible evitar doblemente las fugas del electrolito con las partes no consolidadas 322 y 323 que tienen superficies curvas cerradas.

Además, es deseable que las piezas de fijación 310 y 320 o la pieza de prevención de fugas se fije por neumaticidad, presión hidráulica, fijaciones mecánicas tales como pernos o tuercas.

40 Más preferiblemente, las piezas de fijación 310 y 320 o las piezas de prevención de fugas 510 y 520 se dotan con superficies que se unen entre sí en las que se forman salientes (no mostrados) que se pueden combinar unos con otros, aumentando de este modo la fuerza de fijación mecánica.

45 Por ejemplo, los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 se proporcionan en una superficie de los mismos con al menos un saliente con forma de "n". Las juntas 510 y 520 que se unen firmemente con los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 y las piezas de prevención de fugas y/o las piezas de fijación 310 y 320 se proporcionan en una superficie de las mismas con un surco en forma de "u" en el que se puede insertar el saliente en forma de "n". La estructura de saliente mejora el acoplamiento entre las piezas de fijación 310, 320 y 330, y los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 y las piezas de prevención de fugas 510 y 520, evitando por ello la separación causada por la presión de suministro del electrolito.

50 También, la presente invención incluye la tercera realización ejemplar en la que el caudal se puede aumentar aumentando las áreas de sección transversal de las trayectorias de flujo de los marcos de trayectoria de flujo 110, 120, 210 y 220. La tercera realización ejemplar se describirá con referencia a las FIG. 11 a 14.

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una tercera realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención, la FIG. 12 es una vista en sección transversal que ilustra la tercera realización ejemplar, las FIG. 13 y 14 son vistas en perspectiva que ilustran una pieza de prevención de fugas.

5 Con referencia a las FIG. 11 a 14, la tercera realización ejemplar incluye la primera pieza de fijación 310, el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, la membrana 130, los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220, la segunda pieza de fijación 320, las piezas de prevención de fugas laminadas entre el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220.

10 La pieza de prevención de fugas está compuesta de la primera junta 510 laminada entre las piezas de fijación 310, 320 y 330, y el marco de trayectoria de flujo 110 para sellar entre las mismas, y la segunda junta 520 laminada entre el marco de trayectoria de flujo 110 y la membrana 130.

15 La primera junta 510 se lamina entre la primera pieza de fijación 310 y el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, y entre la segunda pieza de fijación 320 y los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220. La segunda junta 520 se lamina entre el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y la membrana 130, y entre los marcos de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220 y la membrana 130. Es decir, la primera junta 510 y la segunda junta 520 se laminan con el marco de trayectoria de flujo 110 interpuesto entre las mismas.

En este caso, la primera junta 510 incluye: un primer cuerpo de junta 511 conectado en las direcciones lateral y longitudinal; los agujeros pasantes 512 que forman las trayectorias de flujo común 400a y 400b estando formados a través del primer cuerpo de junta 511; y los primeros agujeros de recorte 513 que se extienden en una dirección desde los agujeros pasantes 512 estando recortados.

20 El primer cuerpo de junta 511 tiene la misma forma que el cuerpo de marco 111, y se forma a medida que se extiende en las direcciones horizontal y vertical teniendo un espacio vacío en donde la pieza de impregnación 143 se forma en la parte central.

25 Hay uno o más agujeros pasantes 512 formados en el primer cuerpo de junta 511, y los agujeros pasantes 512 se conectan con los agujeros pasantes 115, 125, 311, 321 y 313 formados en los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 las piezas de fijación 310, 320 y 330, formando por ello las trayectorias de flujo común 400a y 400b.

30 Los primeros agujeros de recorte 513 se sitúan en direcciones diagonales en el primer cuerpo de junta 511, y se proporcionan en forma que se extiende desde el agujero pasante 512 en una superficie y que se recorta. En este caso, el primer agujero de recorte 513 se ha descrito como que tiene una longitud y una forma iguales a la longitud y forma de la trayectoria de flujo entrante de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120, pero no está limitada a las mismas.

Es decir, en la presente invención, el agujero de recorte 513 puede ser más grande o más pequeño que la longitud y forma de la trayectoria de flujo entrante sin dañar las superficies curvas cerradas de las partes no consolidadas 322 y 323, o se puede retirar completamente del plano de manera que la forma penetrada o una pieza en el plano se puede recortar y el espesor de la sección transversal se pueda cambiar.

35 Por lo tanto, la primera junta 510 se lamina a una superficie en la que se forman las trayectorias de flujo entrante de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120. En este caso, como el primer agujero de recorte 513 se sitúa encima de la trayectoria de flujo entrante, la altura A de la trayectoria de flujo entrante se aumenta por el espesor B. De este modo, la primera junta 510 puede consolidar el espacio entre los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 y las piezas de fijación 310, 320 y 330, y pueden aumentar las áreas de sección transversal de las trayectorias de flujo entrante aumentando las alturas A y B de las trayectorias de flujo entrante.

40 La segunda junta 520 incluye un segundo cuerpo de junta 521 que tiene un espacio vacío en el que se forma la pieza de impregnación 144 en la parte central, los agujeros pasantes 522 que forman las trayectorias de flujo común 400a y 400b, y los segundos agujeros de recorte 523 que se recortan del cuerpo de junta 521.

45 El segundo cuerpo de junta 521 se proporciona en una forma que es igual al primer cuerpo de junta 511, y tiene un espacio vacío en el que se forma la pieza de impregnación 144 en la parte central.

50 Uno o más agujeros pasantes 522 se forman a través del segundo cuerpo de junta 521 para formar las trayectorias de flujo común 400a y 400b. En este caso, el primer cuerpo de junta 511 y el segundo cuerpo de junta 521 se fabrican con la misma forma que y/o se forman en las mismas posiciones que los agujeros pasantes 115, 125, 131, 311, 321 y 331 formados en el marco de trayectoria de flujo 110, las piezas de fijación 310, 320 y 330, y la membrana 130, formando por ello la trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b.

55 El segundo agujero de recorte 523 en el segundo cuerpo de junta 521 se recorta en las mismas posiciones que los surcos de flujo saliente 114 y 124 de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 como que están abiertas a la pieza de impregnación 14. Es decir, los segundos agujeros de recorte 523 se forman en las mismas posiciones que los surcos de flujo saliente 114 y 124 de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 de manera que se aumenten las

alturas de las trayectorias de flujo saliente y se aumenten las áreas de sección transversal de las trayectorias de flujo.

5 Por lo tanto, en la tercera realización ejemplar de la presente invención, la primera junta 510 y la segunda junta 520 incluyen el primer agujero de recorte 513 y el segundo agujero de recorte 523 para aumentar las alturas de la trayectoria de flujo entrante y de la trayectoria de flujo saliente de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120. De este modo, el caudal del electrolito transportado a las piezas de impregnación 141, 142, 143 y 144 a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b se puede aumentar aumentando las áreas de sección transversal de las trayectorias de flujo.

10 También, la presente invención incluye una cuarta realización ejemplar en la que las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman con formas de zigzag de manera que el electrolito se impregne uniformemente en las piezas de impregnación 141, 142, 143 y 144. La cuarta realización ejemplar se describirá en referencia a las FIG. 15 a 17.

La FIG. 15 es una vista en sección transversal que ilustra una cuarta realización ejemplar de una batería de flujo redox según la presente invención.

15 Con referencia a la FIG. 15, en la cuarta realización ejemplar de la presente invención, al menos una celda incluye el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 y la membrana 130, la celda que está comprimida y fijada por las piezas de fijación 310, 320 y 330 conectadas en serie y laminadas en los lados superior e inferior.

20 En este caso, en la cuarta realización ejemplar, están la trayectoria de flujo común de ánodo 400a que transporta el anolito que se suministra desde el tanque de anolitos 2 y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b que transporta el catolito que se suministra desde el tanque de catolitos 2.

25 En este caso, la trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b de la cuarta realización ejemplar se forman para crear una distancia entre el agujero de flujo entrante en el cual se introduce el electrolito y el agujero de flujo saliente (por ejemplo, los agujeros pasantes de las piezas de fijación situadas en las partes más exteriores de los lados opuestos) para estar fuera de la distancia más corta. Es decir, en la cuarta realización ejemplar, la trayectoria de flujo común se forma con una forma de zigzag. Las trayectorias de flujo común 400a y 400b se describen en referencia a la primera celda 100.

La FIG. 16 se una vista en perspectiva de despiece que ilustra una primera celda de la cuarta realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

30 Con referencia a la FIG. 16, en la cuarta realización ejemplar, la primera celda 100 incluye la primera pieza de fijación 310, el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 que transporta el anolito a la pieza de impregnación 141, el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 que transporta el catolito a la pieza de impregnación 142, la membrana 130 que tiene superficies opuestas que reaccionan el anolito y catolito que se transportan respectivamente a través de las piezas de impregnación 141 y 142, y la segunda pieza de fijación 320 que comprime y que fija el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 en el lado inferior.

35 En este caso, la primera pieza de fijación 310 y la segunda pieza de fijación 320 incluyen los agujeros pasantes 311 y 321 que forman respectivamente la trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b. Los agujeros pasantes 311 y 321 se forman en diferentes ubicaciones en un plano a partir de los agujeros pasantes 115, 125 y 131 de los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 y la membrana 130. En este caso, el agujero pasante 311 de la primera pieza de fijación 310 es un agujero de flujo entrante y el agujero pasante 321 de la segunda pieza de fijación 320 es un agujero de flujo saliente.

40 Es decir, en la cuarta realización ejemplar de la presente invención, en la primera pieza de fijación 310 y la segunda pieza de fijación 320, los agujeros pasantes 311 y 321 que forman las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman en un plano en diferentes ubicaciones a partir de los agujeros pasantes 115, 125 y 131 del marco de trayectoria de flujo y la membrana de manera que se proporcionan las trayectorias de flujo común en formas de zigzag en direcciones longitudinales. De este modo, las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman para crear una distancia entre el agujero de flujo entrante y el agujero de flujo saliente para estar fuera de la distancia más corta.

45 Por ejemplo, la primera pieza de fijación 310 se dota con los agujeros pasantes 311 que forman la trayectoria de flujo común de ánodo 400a y la trayectoria de flujo común de cátodo 400b en la parte central de un borde, y el agujero pasante 115 del marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 que se lamina bajo la primera pieza de fijación 310 se forman para ser situados en extremos opuestos de un borde del cuerpo de marco 111. También, la membrana 130 se lamina bajo la superficie inferior del marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, y se forma en una posición correspondiente a los agujeros pasantes 115 y 125 del marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y del marco de trayectoria de flujo de cátodo 120. El agujero pasante 321 de la segunda pieza de fijación 320 se lamina bajo la superficie inferior del marco de trayectoria de flujo de cátodo 120, y se forma en una posición correspondiente al agujero pasante 311 de la primera pieza de fijación 310.

De este modo, las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman en una dirección vertical desde la primera pieza de fijación 310 hasta el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110. Después, las trayectorias de flujo común 400a y 400b se cambian a una dirección horizontal por el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y se cambian a una dirección vertical por la estructura laminada del marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, la membrana 130 y el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120. También, las trayectorias de flujo común 400a y 400b en una dirección vertical se cambian a una dirección horizontal por el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 y 220, y después, se cambian a una dirección vertical en el agujero pasante 321 de la segunda pieza de fijación 320.

En este caso, el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 y el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 forman las trayectorias de flujo común 400a y 400b en las direcciones horizontal y vertical, y forman las trayectorias de flujo de suministro para transportar el electrolito a las piezas de impregnación 141 y 142. Esto se describirá con referencia a la FIG. 17.

La FIG. 17 es una vista en perspectiva que ilustra un marco de trayectoria de flujo de la cuarta realización ejemplar de la batería de flujo redox según la presente invención.

Con referencia a la FIG. 17, los marcos de trayectoria de flujo 110 y 120 de la cuarta realización ejemplar de la presente invención se describirán con referencia al marco de trayectoria de flujo de ánodo 110 de la FIG. 16. El marco de trayectoria de flujo 110 incluye: el cuerpo de marco 111 en el que se forma la pieza de impregnación 141; el agujero pasante 115 que forma las trayectorias de flujo común 400a y 400b en una dirección vertical en el cuerpo de marco 111; el surco de trayectoria de flujo 112 que se extiende hacia dentro desde el agujero pasante 115; y un agujero de suministro 116 formado de manera penetrada en el surco de trayectoria de flujo 112 para transportar el electrolito a las piezas de impregnación 141.

Los agujeros pasantes 115 se forman en las mismas ubicaciones que los agujeros pasantes 131 de la membrana 130 de manera que las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman con el surco de trayectoria de flujo 112. Por ejemplo, el marco de trayectoria de flujo de ánodo 110, el marco de trayectoria de flujo de cátodo 120 y la membrana 130 se dotan con los agujeros pasantes 115 y 131 en las mismas ubicaciones de manera que se forma una trayectoria de flujo en una dirección vertical.

Los surcos de trayectoria de flujo 112 se forman como surcos hacia dentro que se extienden desde los agujeros pasantes 115 del cuerpo de marco 111 de manera que las trayectorias de flujo común 400a y 400b que transportan el electrolito introducido a través del agujero pasante 311 de la primera pieza de fijación 310 que se lamina al lado superior hasta los agujeros pasantes 115 se forman en una dirección horizontal.

El agujero de suministro 116 se forma a través de la superficie inferior del surco de trayectoria de flujo 112 de manera que se forman trayectorias de flujo de suministro que transportan el electrolito a través de las trayectorias de flujo común 400a y 400b en una dirección horizontal hasta la pieza de impregnación 141.

Es decir, en la cuarta realización ejemplar de la presente invención, las trayectorias de flujo común 400a y 400b se forman en formas de zigzag. De este modo, incluso aunque el caudal del electrolito aumenta, el electrolito se transporta a las piezas de impregnación 141, 142 y 143 a través de las trayectorias de flujo de suministro en el proceso de cambio de la dirección de la trayectoria de flujo (de una dirección vertical a una dirección horizontal), por lo cual se puede introducir una cantidad igual del electrolito dentro de cada celda.

**REIVINDICACIONES**

1. Una batería de flujo redox que comprende:
  - una membrana (130) dotada con superficies opuestas que reaccionan un electrolito que se transporta a las mismas;
- 5
  - al menos un marco de trayectoria de flujo (120, 210) laminado en las superficies opuestas de la membrana (130) para transportar respectivamente un anolito y un catolito del electrolito;
  - una pieza de impregnación (141, 142) que transporta a la membrana (130) el electrolito que se suministra a través del marco de trayectoria de flujo; y
  - al menos una pieza de fijación que fija la membrana (130) o el marco de trayectoria de flujo,
- 10
  - en donde la membrana (130) o la pieza de fijación está dotada con un agujero pasante (125, 215) que forma una trayectoria de flujo común (400a, 400b) que transporta el electrolito,
  - el marco de trayectoria de flujo (120, 210) se dota en superficies opuestas del mismo con una pluralidad de trayectorias de flujo que conectan la trayectoria de flujo común (400a, 400b) con la pieza de impregnación,
- 15
  - el marco de trayectoria de flujo (120, 210) se fija a una superficie de la pieza de fijación en la que se forman una parte no consolidada (322, 323) que mantiene un espacio vacío ente los mismos y una parte consolidada (324) que se adhiere firmemente a la misma sin un espacio vacío, y
  - la parte no consolidada (322, 323) forma una superficie curva cerrada.
2. La batería de flujo redox de la reivindicación 1, en donde el marco de trayectoria de flujo (120, 210) se proporciona en una superficie de la misma con una trayectoria de flujo entrante (115, 112) que transporta el electrolito que se introduce a través de la trayectoria de flujo común, y en una superficie opuesta con una trayectoria de flujo saliente (113, 114) que transporta el electrolito recibido de la trayectoria de flujo entrante hacia la pieza de impregnación.
- 20
  - 3. La batería de flujo redox de la reivindicación 1, en donde las trayectorias de flujo se conectan entre sí a través de un agujero de trayectoria de flujo que se forma minuciosamente.
  - 4. La batería de flujo redox de la reivindicación 2, en donde la trayectoria de flujo entrante (115, 112) incluye:
    - 25
      - un surco de trayectoria de flujo conectado al agujero pasante (125, 215) formando la trayectoria de flujo común; y
      - el agujero de trayectoria de flujo conectado al surco de trayectoria de flujo y formado a través de la superficie opuesta.
  - 5. La batería de flujo redox de la reivindicación 4, en donde la trayectoria de flujo saliente se forma en la superficie opuesta como un surco de flujo saliente conectado al agujero de trayectoria de flujo.
  - 30
    - 6. La batería de flujo redox de la reivindicación 5, en donde el surco de flujo saliente se forma como que está abierto a la pieza de impregnación.
    - 7. La batería de flujo redox de la reivindicación 1, en donde las trayectorias de flujo se forman como que están divididas.
    - 8. La batería de flujo redox de la reivindicación 1, en donde las trayectorias de flujo incluyen una o más paredes de división que sobresalen de la superficie inferior, las paredes de división que están separadas unas de otras.
    - 35
      - 9. Una batería de flujo redox que comprende:
        - una membrana (130) provista con superficies opuestas que reaccionan un electrolito que se transporta a la misma;
      - 40
        - al menos un marco de trayectoria de flujo (120, 210) laminado en las superficies opuestas de la membrana (130) para transportar respectivamente un anolito y un catolito del electrolito;
        - una pieza de impregnación (141, 142) que transporta a la membrana (130) el electrolito que se suministra a través del marco de trayectoria de flujo; y
        - al menos una pieza de fijación (310, 320) que fija la membrana (130) o el marco de trayectoria de flujo,
      - 45
        - en donde la membrana (130) o la pieza de fijación (310, 320) se dota con un agujero pasante (311, 312) que forma una trayectoria de flujo común (400a, 400b) que transporta el electrolito,

la trayectoria de flujo común (400a, 400b) se forma con una forma de zigzag,

el marco de trayectoria de flujo incluye una trayectoria de flujo entrante que cambia una dirección de la trayectoria de flujo común (400a, 400b) que está conectada desde la pieza de fijación (310, 320) hacia una dirección horizontal en una superficie del marco de trayectoria de flujo,

- 5 una trayectoria de flujo saliente que transporta el electrolito desde la trayectoria de flujo entrante hasta la pieza de impregnación, y

la trayectoria de flujo entrante se forma en al menos una superficie de las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo como un surco de trayectoria de flujo que se forma como un surco de flujo entrante.

- 10 10. La batería de flujo redox de la reivindicación 9, en donde la pieza de fijación (310, 320) incluye una primera pieza de fijación (310) y una segunda pieza de fijación (320) situadas en las partes más exteriores para fijar la membrana (130) y el marco de trayectoria de flujo (110, 120) que se laminan entre las mismas, y

la primera pieza de fijación (310) y la segunda pieza de fijación (320) se dotan con un agujero pasante (311, 321) formado en una ubicación distinta en un plano del agujero pasante (131, 115, 125) formado en la membrana (130) o el marco de trayectoria de flujo.

- 15 11. La batería de flujo redox de la reivindicación 9, en donde la trayectoria de flujo entrante se acopla a la trayectoria de flujo saliente a través de un agujero de suministro que se forma minuciosamente.

12. La batería de flujo redox de la reivindicación 11, en donde la trayectoria de flujo saliente se forma en al menos una superficie de las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo como un surco de flujo saliente que se conecta al agujero de suministro.

- 20 13. La batería de flujo redox de la reivindicación 1 o 9, que comprende además:

una pieza de prevención de fugas (510, 520) que evita fugas del electrolito en las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo.

- 25 14. La batería de flujo redox de la reivindicación 13, en donde la pieza de prevención de fugas (510, 520) es una seleccionada de un adhesivo que une el marco de trayectoria de flujo, una junta laminada a las superficies opuestas del marco de trayectoria de flujo, y una junta tórica.

15. La batería de flujo redox de la reivindicación 13, en donde la pieza de prevención de fugas (510, 520) se dota con un agujero de recorte que se conecta a al menos una de una trayectoria de flujo entrante dentro de la cual se introduce el electrolito desde el marco de trayectoria de flujo a través de la trayectoria de flujo común y de una trayectoria de flujo saliente que transporta el electrolito hasta la pieza de impregnación.

- 30 16. La batería de flujo redox de la reivindicación 13, en donde la pieza de prevención de fugas (510, 520) se dota con un agujero pasante que forma la trayectoria de flujo común.

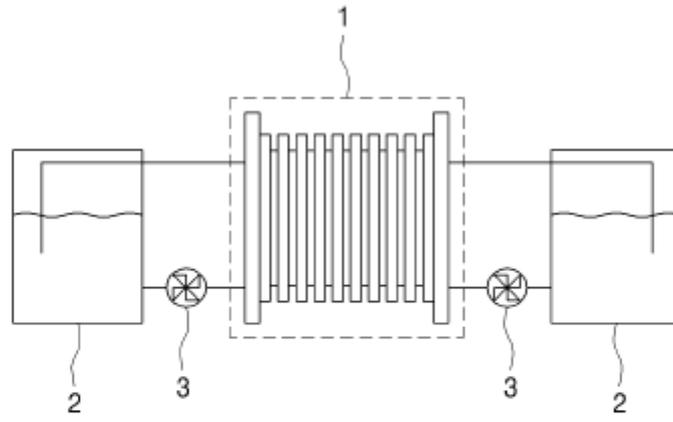


FIG. 1

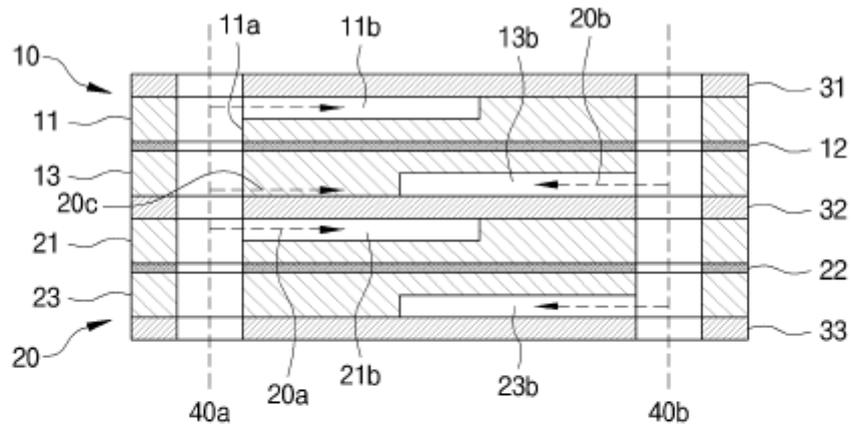


FIG. 2

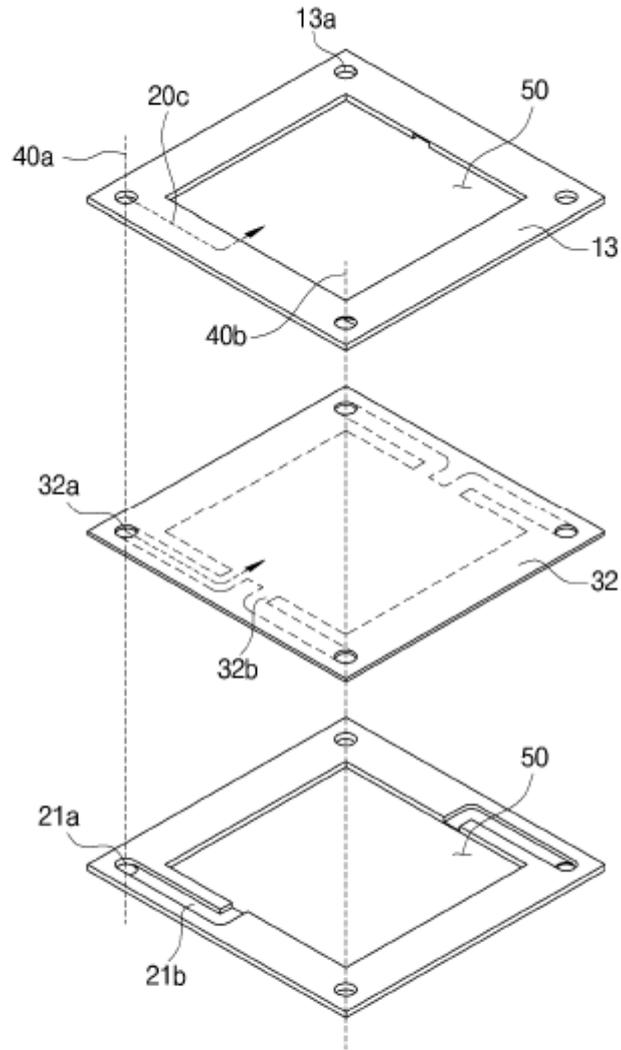


FIG. 3

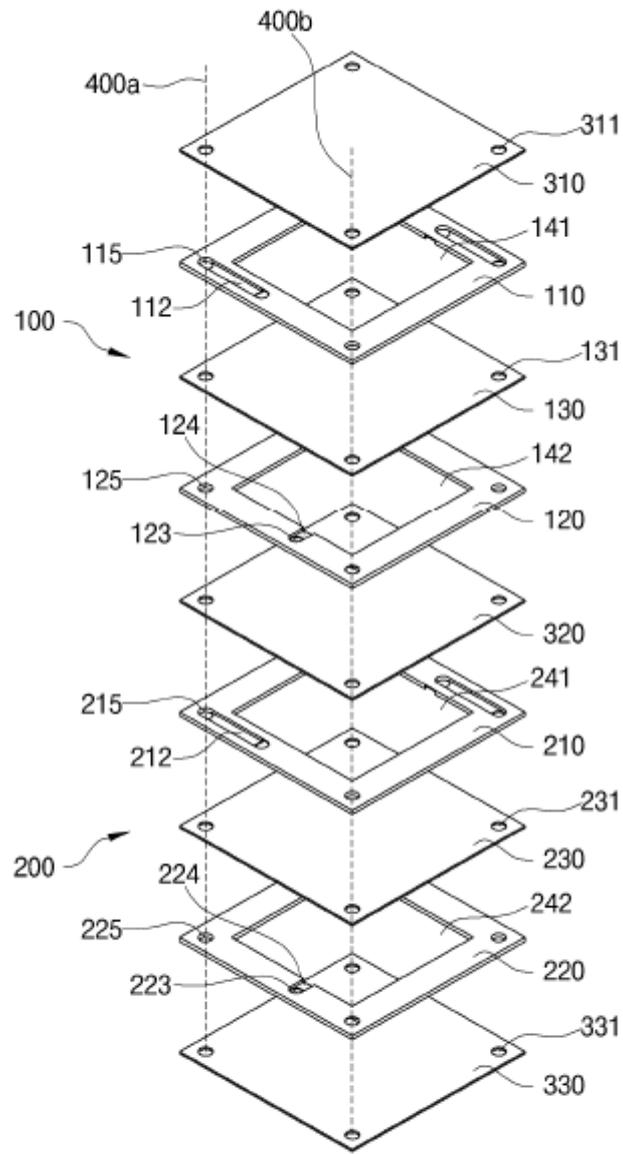


FIG. 4

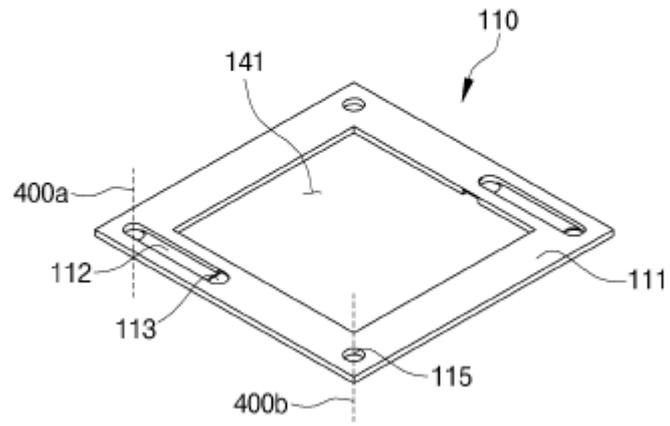


FIG. 5

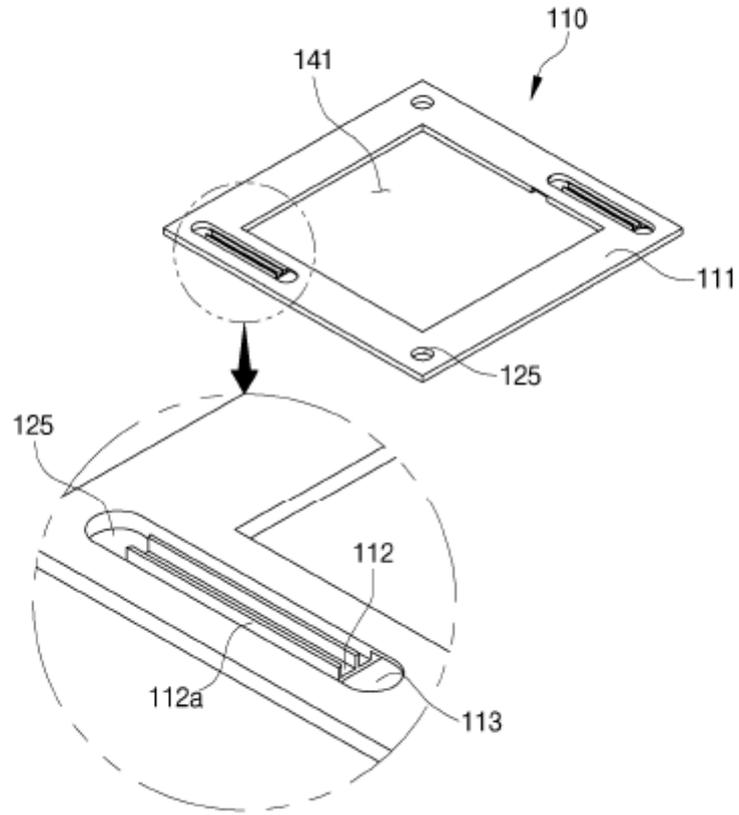


FIG. 6



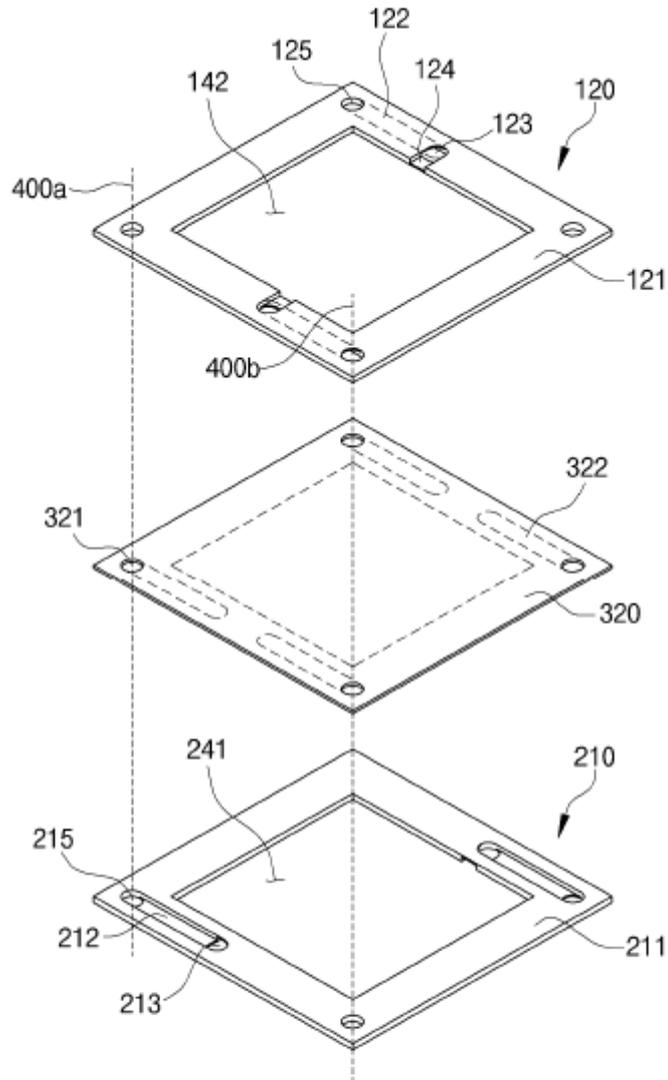


FIG. 8

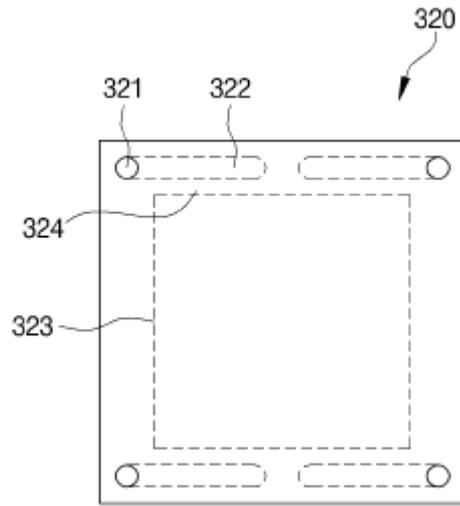


FIG. 9

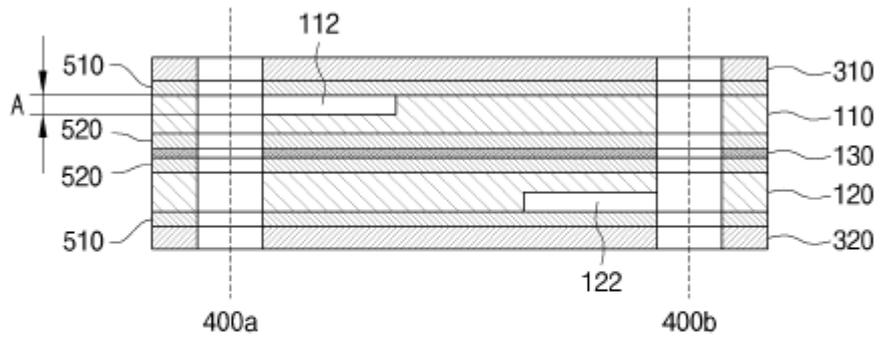


FIG. 10

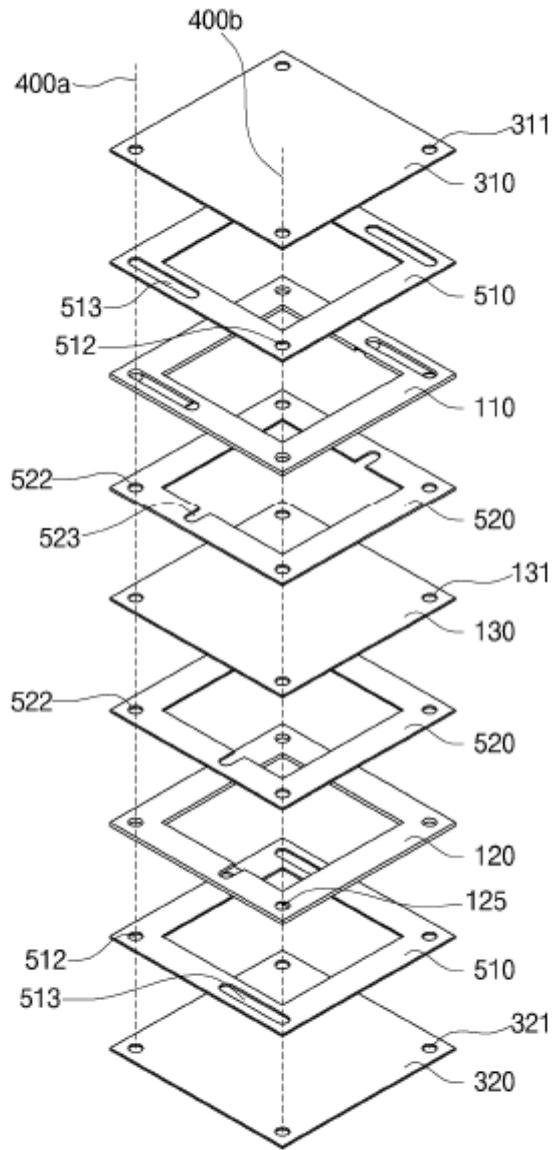


FIG. 11

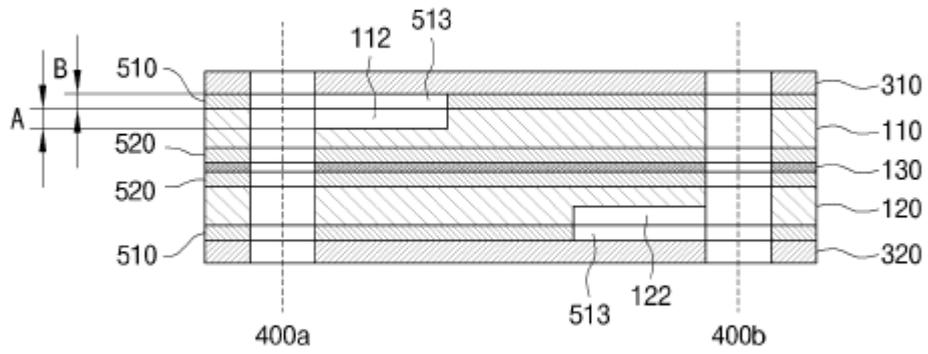


FIG. 12

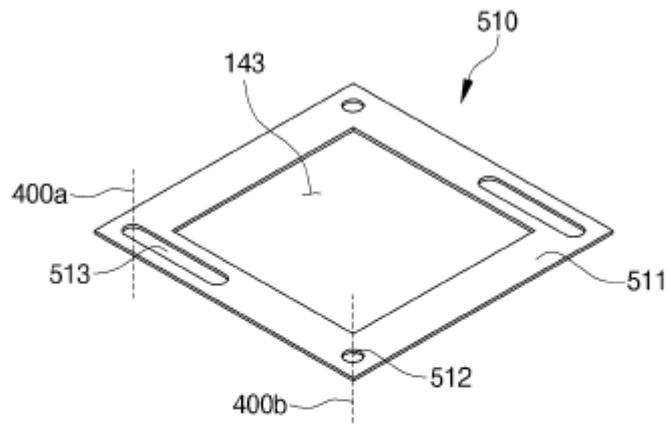


FIG. 13

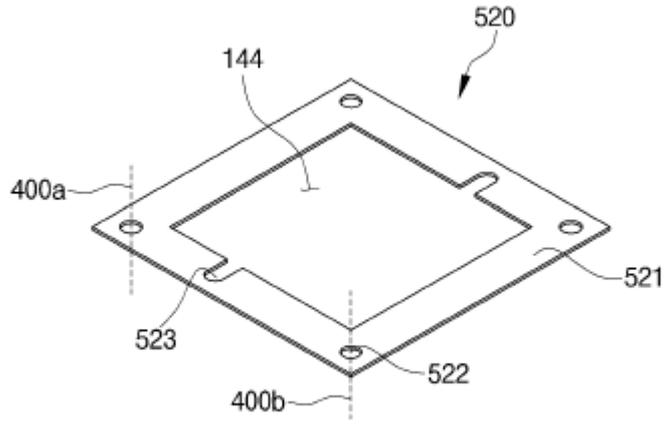


FIG. 14

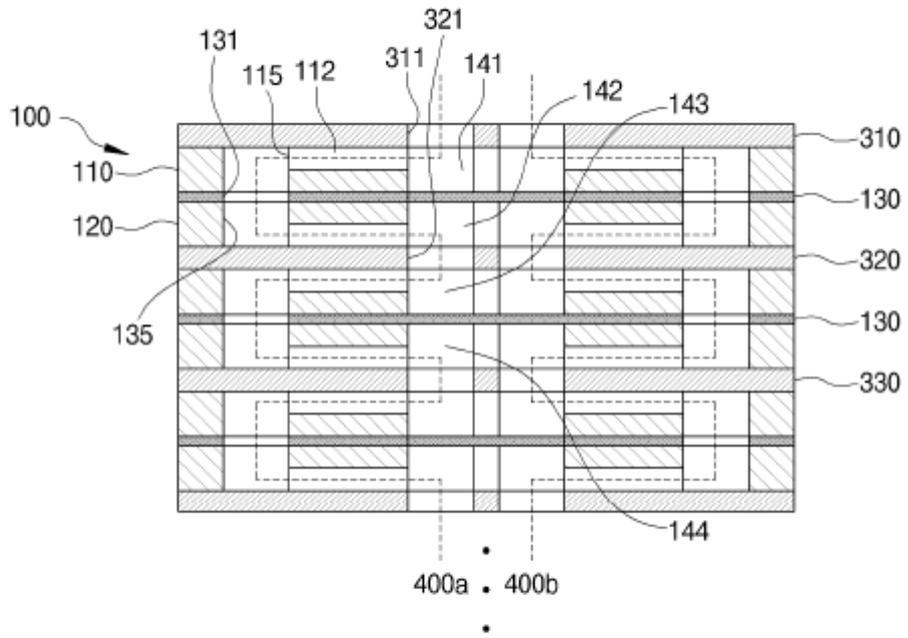


FIG. 15

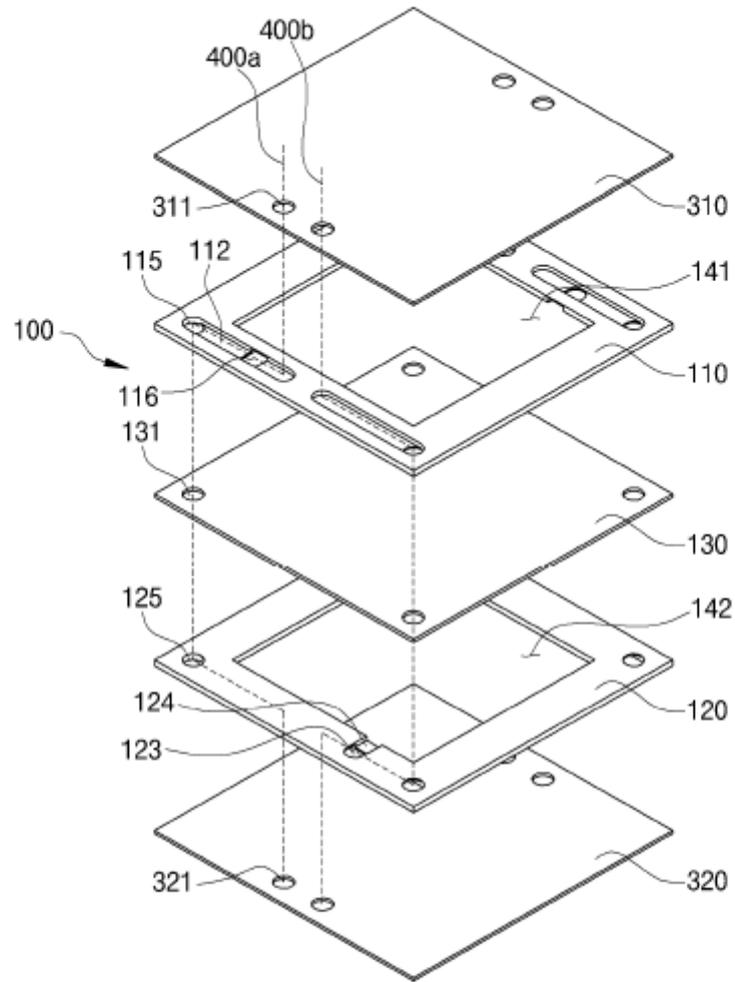


FIG. 16

