

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 784**

51 Int. Cl.:

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 50/35 (2011.01)

G01F 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2023** **PCT/CN2023/083050**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2024** **WO24093094**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2023** **E 23734441 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024** **EP 4390333**

54 Título: **Herramienta de prueba de flujo, aparato de formación de presión negativa y dispositivo de fabricación de baterías**

30 Prioridad:

04.11.2022 CN 20222988427 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2025

73 Titular/es:

**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY
(HONG KONG) LIMITED (100.00%)
Level 19, China Building, 29 Queen's Road
Central
Central, Central And Western District, HK**

72 Inventor/es:

**CHENG, SHAOSHENG;
YU, WEN;
GONG, JIEFEI;
GUO, FENGYU;
CHEN, YANQING;
WANG, WEI;
SONG, WEIDONG;
ZHANG, SHAOHUI y
CHEN, GEGE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 012 784 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

Herramienta de prueba de flujo, aparato de formación de presión negativa y dispositivo de fabricación de baterías

5 SECTOR TÉCNICO

La presente solicitud pertenece al sector técnico de pruebas de flujo y, más específicamente, se refiere a una herramienta de prueba de flujo, un aparato de formación de presión negativa y un dispositivo de fabricación de baterías.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

En la actualidad, en el proceso de fabricación de baterías, para mejorar el rendimiento de las baterías, es necesario realizar un procesamiento de formación en las baterías. Durante el proceso de formación en las baterías, se generará gas dentro de ellas y el gas residual dentro de las baterías afectará gravemente el rendimiento de las mismas. Por lo tanto, es necesario extraer el gas del interior de las baterías durante el proceso de formación en las mismas.

En el proceso de fabricación propiamente dicho, normalmente es necesario extraer gas simultáneamente de varias baterías. Antes de la operación de extracción de gas, es necesario realizar una prueba de flujo en cada canal de extracción de gas de un mecanismo de formación. Sin embargo, debido a la baja precisión de la prueba de un procedimiento de prueba de flujo tradicional, es difícil determinar con precisión si el canal de extracción de gas está bloqueado. Cuando uno o más canales de extracción de gas están bloqueados, puede generarse gas residual dentro de algunas baterías después de completar la operación de extracción de gas, lo que no favorece la mejora del rendimiento de las baterías. El documento CN217083775U da a conocer una herramienta de prueba que comprende una carcasa, al menos una ventosa, un sensor de flujo y un módulo de adquisición de señales. Se forma una cavidad de alojamiento en la carcasa. Las ventosas están dispuestas en la carcasa, y cada ventosa está comunicada con la tubería correspondiente; el número de sensores de flujo es el mismo que el de las tuberías, los sensores de flujo están en correspondencia uno a uno con las tuberías, y los sensores de flujo se utilizan para obtener el flujo de las tuberías correspondientes.

30 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Las realizaciones de la presente solicitud tienen como objetivo dar a conocer una herramienta de prueba de flujo, un aparato de formación de presión negativa y un dispositivo de fabricación de baterías para resolver el problema técnico de la baja precisión de las pruebas de los procedimientos de prueba de flujo en tecnologías relacionadas cuando se realizan pruebas de flujo en una pluralidad de canales. La presente invención está definida por la herramienta de prueba de flujo de la reivindicación independiente 1, el aparato de formación de presión negativa de la reivindicación 8 y el dispositivo de fabricación de baterías de la reivindicación 13. A continuación, en caso de que partes de la descripción y del dibujo se refieran a realizaciones que no estén cubiertas por las reivindicaciones, no se presentarán como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

Las soluciones técnicas utilizadas en las realizaciones de la presente solicitud son las siguientes: Según el primer aspecto, una realización de la presente solicitud da a conocer una herramienta de prueba de flujo. La herramienta de prueba de flujo incluye una base y un módulo de prueba de flujo montado en la base, el módulo de prueba de flujo está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y cada interfaz de prueba está conectada a un canal de fluido de un mecanismo que se va a probar uno por uno.

La herramienta de prueba de flujo dada a conocer en la realización de la presente solicitud tiene al menos los siguientes efectos beneficiosos: el módulo de prueba de flujo de la herramienta de prueba de flujo proporcionada en la realización de la presente solicitud está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y la interfaz de prueba está conectada al canal de fluido del mecanismo a probar uno por uno, de modo que la herramienta de prueba de flujo puede realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar al mismo tiempo. En el proceso de prueba, la resistencia al flujo del fluido en cada canal de fluido es aproximadamente la misma para garantizar que se puedan realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar mediante la herramienta de prueba de flujo.

De acuerdo con la presente invención, la herramienta de prueba de flujo incluye, además, conjuntos adaptadores, cada conjunto adaptador incluye un adaptador montado en la base, el adaptador está provisto de una pluralidad de canales adaptadores, un extremo abierto del canal adaptador está conectado a la interfaz de prueba uno por uno, y el otro extremo abierto del canal adaptador está conectado al canal de fluido uno por uno.

Al adoptar la solución técnica anterior, la interfaz de prueba se conecta al canal adaptador uno por uno, y luego, el canal adaptador se conecta al canal de fluido uno por uno. Dado que la posición de cada canal adaptador es relativamente fija, la interfaz de prueba se puede conectar de forma precisa y rápida al canal de fluido, a fin de mejorar de manera eficaz la conveniencia de uso de la herramienta de prueba de flujo.

- 5 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la herramienta de prueba de flujo incluye, además, una pluralidad de tubos de conexión, el adaptador está provisto de un primer manguito en el extremo abierto del canal del adaptador cerca de la interfaz de prueba, el módulo de prueba de flujo está provisto de un segundo manguito en la interfaz de prueba, un extremo del tubo de conexión está revestido con el primer manguito y el otro extremo del tubo de conexión está revestido con el segundo manguito.
- Al adoptar la solución técnica anterior, es conveniente realizar la conexión entre el adaptador y el módulo de prueba de flujo.
- 10 En algunas realizaciones de la presente solicitud, el conjunto adaptador incluye, además, una pluralidad de elementos de sellado, un extremo del elemento de sellado está en conexión sellada con el extremo abierto del canal adaptador cerca del canal de fluido uno por uno, y el otro extremo del elemento de sellado está en conexión sellada con el extremo abierto del canal de fluido cerca del adaptador uno por uno.
- 15 Al adoptar la solución técnica anterior, se mejora de manera eficaz la hermeticidad del gas de la conexión entre el canal adaptador y el canal de fluido, y se evita de manera eficaz la condición de fuga de fluido en el área de comunicación entre el canal adaptador y el canal de fluido, mejorando así aún más la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo que se va a probar con la herramienta de prueba de flujo.
- 20 En algunas realizaciones de la presente solicitud, el adaptador está provisto de un tercer manguito en el extremo abierto del canal adaptador cerca del canal de fluido, y el elemento de sellado tiene una estructura anular y está revestido con el tercer manguito.
- Al adoptar la solución técnica anterior, es conveniente realizar la conexión sellada entre el elemento de sellado y el adaptador.
- 25 En algunas realizaciones de la presente solicitud, el adaptador está provisto de una primera ranura anular en el borde periférico exterior del extremo abierto del canal del adaptador cerca del canal de fluido, y el elemento de sellado tiene una estructura anular y se inserta en la primera ranura anular.
- 30 Al adoptar la solución técnica anterior, es conveniente realizar la conexión sellada entre el elemento de sellado y el adaptador.
- En algunas realizaciones de la presente solicitud, el elemento de sellado se apoya contra el borde periférico exterior del extremo abierto del canal de fluido cerca del adaptador.
- 35 Al adoptar la solución técnica anterior, es conveniente realizar la conexión sellada entre el elemento de sellado y el canal de fluido del mecanismo a probar.
- 40 De acuerdo con la presente invención, la base incluye un primer cuerpo de asiento y un primer riel deslizante dispuesto sobre el primer cuerpo de asiento, el módulo de prueba de flujo está montado sobre el primer cuerpo de asiento y el adaptador está montado de manera deslizante sobre el primer riel deslizante.
- 45 Al adoptar la solución técnica anterior, la posición del adaptador se puede ajustar de acuerdo con la posición de cada canal de fluido del mecanismo a probar a lo largo de la dirección de extensión del primer riel deslizante y, luego, la herramienta de prueba de flujo se puede adaptar a más tipos de mecanismos a probar, mejorando así de manera eficaz la universalidad de la herramienta de prueba de flujo.
- 50 De acuerdo con la presente invención, la base incluye, además, un segundo riel deslizante dispuesto sobre el primer cuerpo de asiento, el módulo de prueba de flujo está montado de forma deslizante sobre el segundo riel deslizante, y el segundo riel deslizante y el primer riel deslizante están dispuestos en paralelo.
- Al adoptar la solución técnica anterior, en el proceso de ajuste de la posición del adaptador, el módulo de prueba de flujo puede moverse sincrónicamente con el adaptador para garantizar que la posición relativa entre el módulo de prueba de flujo y el adaptador permanezca sin cambios, a fin de evitar la condición de fallo de la conexión entre la interfaz de prueba y el canal adaptador causado por la aplicación de una fuerza de tracción mayor a la porción de conexión entre la interfaz de prueba y el canal adaptador, mejorando así de manera eficaz la fiabilidad de uso de la herramienta de prueba de flujo.
- 55 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la base incluye, además, varillas de soporte, y las varillas de soporte están conectadas entre el primer cuerpo de asiento y el primer riel deslizante.
- 60 Al adoptar la solución técnica anterior, la altura de la herramienta de prueba de flujo se puede aumentar de manera eficaz y luego, la herramienta de prueba de flujo se puede adaptar a las carreras de accionamiento de los mecanismos de accionamiento, tales como un mecanismo de elevación, de modo que se puede usar un mecanismo de
- 65

accionamiento para impulsar la herramienta de prueba de flujo para que se mueva hacia la dirección del mecanismo a probar para lograr la conexión entre la interfaz de prueba y el canal de fluido del mecanismo a probar.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la varilla de soporte es una varilla telescópica.

Al adoptar la solución técnica anterior, la altura de la herramienta de prueba de flujo se puede ajustar de acuerdo con las carreras de accionamiento de diferentes mecanismos de accionamiento y, luego, la herramienta de prueba de flujo puede funcionar en cooperación con más tipos de mecanismos de accionamiento, mejorando así de manera eficaz la universalidad de la herramienta de prueba de flujo.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la herramienta de prueba de flujo incluye, además, un controlador conectado eléctricamente a un ordenador central, y el módulo de prueba de flujo está conectado eléctricamente al controlador.

Al adoptar la solución técnica anterior, los datos de flujo medidos por el módulo de prueba de flujo se pueden transmitir al ordenador central en tiempo real a través del controlador, para recopilar datos de prueba.

Según el segundo aspecto, una realización de la presente solicitud da a conocer un aparato de formación de presión negativa. El aparato de formación de presión negativa incluye un mecanismo de formación y una herramienta de prueba de flujo de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, el mecanismo de formación está provisto de una pluralidad de canales de fluido y la interfaz de prueba está conectada al canal de fluido uno por uno.

El aparato de formación de presión negativa dado a conocer en la realización de la presente solicitud tiene al menos los siguientes efectos beneficiosos: dado que el aparato de formación de presión negativa dado a conocer en la realización de la presente solicitud utiliza la herramienta de prueba de flujo de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, antes del procesamiento de formación en baterías, la herramienta de prueba de flujo se puede utilizar para realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo de formación. Durante la prueba de flujo, la resistencia al flujo del gas en cada canal de fluido es aproximadamente la misma para garantizar que las pruebas de flujo se puedan realizar en cada canal de fluido del mecanismo de formación al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo de formación mediante la herramienta de prueba de flujo.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el aparato de formación de presión negativa incluye, además, un mecanismo de elevación, y el mecanismo de elevación está configurado para impulsar la herramienta de prueba de flujo para que se mueva hacia la dirección cercana al mecanismo de formación, para permitir que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido uno por uno.

Al adoptar la solución técnica anterior, se puede realizar la conexión automática entre la interfaz de prueba de la herramienta de prueba de flujo y el canal de fluido del mecanismo de formación, se ahorra mano de obra y se mejora de manera eficaz la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el mecanismo de elevación incluye un asiento de elevación y un impulsor, la base está dispuesta sobre el asiento de elevación y el impulsor está configurado para impulsar el asiento de elevación para que se mueva hacia la dirección cercana al mecanismo de formación, de modo que permita que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido uno por uno.

Al adoptar la solución técnica anterior, se puede realizar la conexión automática entre la interfaz de prueba de la herramienta de prueba de flujo y el canal de fluido del mecanismo de formación, se ahorra mano de obra y se mejora de manera eficaz la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el asiento de elevación está provisto de un primer elemento conductor conectado eléctricamente a una fuente de energía, la base está provista de un segundo elemento conductor conectado eléctricamente al módulo de prueba de flujo, y el segundo elemento conductor es capaz de apoyarse contra el primer elemento conductor después de que la base se coloca en el asiento de elevación.

Al adoptar la solución técnica anterior, después de colocar la base en el asiento de elevación, el primer elemento conductor se apoya contra el segundo elemento conductor, es decir, la herramienta de prueba de flujo se puede electrificar sin la operación de electrificación adicional en la herramienta de prueba de flujo, mejorando así aún más la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el primer elemento conductor y/o el segundo elemento conductor son resortes de ballesta conductores.

Al adoptar la solución técnica anterior, se garantiza de manera eficaz que el primer elemento conductor pueda estar en estrecho contacto con el segundo elemento conductor.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el asiento de elevación incluye un segundo cuerpo de asiento y un asiento de posicionamiento montado en el segundo cuerpo de asiento, el segundo cuerpo de asiento está conectado al extremo de salida de potencia del impulsor y la base está dispuesta sobre el asiento de posicionamiento.

5 Al adoptar la solución técnica anterior, la posición de la herramienta de prueba de flujo se limita de manera eficaz para evitar el desplazamiento de la herramienta de prueba de flujo durante el movimiento de la herramienta de prueba de flujo impulsada por el mecanismo de elevación, lo que garantiza que la herramienta de prueba de flujo se pueda conectar con precisión al mecanismo de formación.

10 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la base está provista de orificios de posicionamiento, y el asiento de posicionamiento está provisto de piezas de posicionamiento; o bien, la base está provista de piezas de posicionamiento, y el asiento de posicionamiento está provisto de orificios de posicionamiento; y las piezas de posicionamiento se insertan en los orificios de posicionamiento.

15 Al adoptar la solución técnica anterior, bajo la cooperación entre las piezas de posicionamiento y los orificios de posicionamiento, la posición de la herramienta de prueba de flujo se limita de manera eficaz para evitar el desplazamiento de la herramienta de prueba de flujo durante el movimiento de la herramienta de prueba de flujo impulsada por el mecanismo de elevación, asegurando así que la herramienta de prueba de flujo se pueda conectar con precisión al mecanismo de formación.

20 Según el tercer aspecto, una realización de la presente solicitud da a conocer un dispositivo de fabricación de baterías. El dispositivo de fabricación de baterías incluye un aparato de formación de presión negativa según cualquiera de las realizaciones anteriores.

25 El dispositivo de fabricación de baterías proporcionado en la realización de la presente solicitud tiene al menos los siguientes efectos beneficiosos: dado que la presente solicitud utiliza el aparato de formación de presión negativa según cualquiera de las realizaciones anteriores, antes del procesamiento de formación en baterías, la herramienta de prueba de flujo se puede utilizar para realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo de formación. Durante la prueba de flujo, la resistencia al flujo del gas en cada canal de fluido es aproximadamente la misma para
30 garantizar que las pruebas de flujo se puedan realizar en cada canal de fluido del mecanismo de formación al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo de formación mediante la herramienta de prueba de flujo.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Con el fin de ilustrar más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente solicitud, a continuación, se describirán brevemente los dibujos necesarios para la descripción en las realizaciones o la técnica anterior. Es evidente que los dibujos en la siguiente descripción son sólo algunas realizaciones de la presente solicitud. Los expertos en la materia también pueden obtener otros dibujos a partir de estos dibujos sin ningún trabajo creativo.

40 La Figura 1 es una vista estructural esquemática de un aparato de formación de presión negativa proporcionado en una realización de la presente solicitud;
la Figura 2 es una vista estructural esquemática de una herramienta de prueba de flujo proporcionada en una realización de la presente solicitud;
45 la Figura 3 es una vista esquemática de una estructura de vista superior de una herramienta de prueba de flujo mostrada en la Figura 2;
la Figura 4 es una vista esquemática de una estructura de vista derecha de una herramienta de prueba de flujo mostrada en la Figura 2;
la Figura 5 es una vista estructural esquemática de un caudalímetro o de un módulo de prueba de flujo en una herramienta de prueba de flujo mostrada en la Figura 2;
50 la Figura 6 es una vista estructural esquemática de un conjunto adaptador en una herramienta de prueba de flujo mostrada en la Figura 2;
la Figura 7 es una vista esquemática de una estructura de vista derecha de un conjunto adaptador mostrado en la Figura 6;
55 la Figura 8 es una vista esquemática I de una estructura en sección transversal de un conjunto adaptador mostrado en la Figura 7, tomada a lo largo de una línea AA;
la Figura 9 es una vista esquemática II de una estructura en sección transversal de un conjunto adaptador mostrado en la Figura 7, tomada a lo largo de una línea AA;
la Figura 10 es una vista esquemática de una estructura ampliada de una parte B de un conjunto adaptador
60 mostrado en la Figura 9;
la Figura 11 es una vista estructural esquemática de una varilla de soporte de una base en una herramienta de prueba de flujo que se muestra en la Figura 2.

Aquí, los numerales de referencia en los dibujos son los siguientes:

65 100. aparato de formación de presión negativa;

110. herramienta de prueba de flujo; 111. base; 1111. primer cuerpo de asiento; 11111. orificio de posicionamiento; 1112. primer riel deslizante; 11121. primera ranura de guía; 1113. varilla de soporte; 11131. primer segmento de varilla; 11132. segundo segmento de varilla; 1114. segundo elemento conductor; 112. módulo de prueba de flujo; 1121. caudalímetro; 11211. segundo manguito; 11212. orificio de aspiración; 113. conjunto adaptador; 1131. adaptador; 11311. canal adaptador; 11312. primer manguito; 11313. tercer manguito; 11314. primera ranura anular; 1132. elemento de sellado; 114. tubo de conexión; 115. controlador; 120. mecanismo de formación; 121. canal de fluido; 122. canal de convergencia; 130. mecanismo de elevación; 131. asiento de elevación; 1311. segundo cuerpo de asiento; 1312. asiento de posicionamiento; 13121. pieza de posicionamiento; 1313. primer elemento conductor; 132. impulsor; 140. ordenador central; 150. mecanismo de extracción de gas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Para hacer más claros los problemas técnicos, las soluciones técnicas y los efectos beneficiosos a resolver en la presente solicitud, la presente solicitud se describirá con más detalle a continuación junto con los dibujos y realizaciones. Debe entenderse que las realizaciones específicas descritas en este documento tienen solo pretenden explicar la presente solicitud, pero no limitarla.

Cabe señalar que cuando se considera que un elemento está "fijo" o "dispuesto" sobre otro elemento, el elemento puede estar ubicado directa o indirectamente sobre otro elemento. Cuando se considera que un elemento está "conectado a" otro elemento, el elemento puede estar conectado directa o indirectamente a otro elemento.

Se debe entender que las relaciones de orientación o posición indicadas por los términos "longitud", "ancho", "superior", "inferior", "frontal", "posterior", "izquierda", "derecha", "vertical", "horizontal", "arriba", "abajo", "interior", "exterior", y similares se basan en las relaciones de orientación o posición mostradas en los dibujos y son solo para facilitar la descripción de la presente solicitud y simplificar la descripción, en lugar de indicar o implicar que el aparato o elemento al que se hace referencia debe tener una orientación particular o construirse y operarse en una orientación particular y, por lo tanto, no se interpretarán como limitativos de la presente solicitud.

Además, los términos "primero", "segundo", "tercero" y "cuarto" se utilizan sólo con fines descriptivos y no pueden interpretarse en el sentido de que indiquen o impliquen una importancia relativa o indiquen implícitamente el número de características técnicas indicadas. Por lo tanto, una característica definida por "primera", "segunda", "tercera" o "cuarta" puede incluir expresa o implícitamente una o más de las características. En la descripción de la presente solicitud, el significado de "una pluralidad de" es dos o más, a menos que se defina explícita y específicamente lo contrario.

En el proceso de fabricación de baterías, es necesario realizar un procesamiento de formación en las baterías. El procesamiento de formación se refiere al proceso de cargar las baterías por primera vez para activarlas. Durante el proceso de formación de las baterías, se generará gas dentro de ellas y el gas residual dentro de las baterías puede causar fácilmente expansión y deformación de las baterías, lo que resulta en efectos adversos en el rendimiento de las baterías. Por lo tanto, es necesario extraer el gas del interior de las baterías durante el proceso de formación en las mismas.

En la actualidad, para mejorar la eficiencia de producción, generalmente es necesario realizar el procesamiento de formación en una pluralidad de baterías al mismo tiempo y extraer gas de la pluralidad de baterías al mismo tiempo. Por lo tanto, es necesario disponer una pluralidad de canales de fluido para que los gases fluyan a través del mecanismo de formación, y los canales de fluido se comunican con el interior de las baterías una por una para así extraer el gas del interior de cada batería. Para garantizar la misma velocidad de extracción de gas para cada batería, es necesario garantizar que el flujo de gas en cada canal de fluido sea el mismo. Por lo tanto, antes de la operación de extracción de gas en las baterías, es necesario probar el valor de flujo de cada canal de fluido.

El modo de prueba de flujo utilizado actualmente es insertar un caudalímetro en cualquier canal de fluido y luego iniciar un mecanismo de extracción de gas para formar una presión negativa en cada canal de fluido, a fin de medir el valor de flujo del canal de fluido en el que se inserta el caudalímetro, y luego, se utiliza el mismo modo para probar los valores de flujo de otros canales de fluido. Sin embargo, dado que la resistencia al flujo del canal de fluido en el que se inserta el caudalímetro es mayor que la resistencia al flujo de otros canales de fluido, después de que se inicia el mecanismo de extracción de gas, el volumen del gas que fluye hacia el canal de fluido en el que se inserta el caudalímetro será menor que el volumen del gas que fluye hacia otros canales de fluido. Como resultado, el valor de flujo del canal de fluido medido por el caudalímetro es menor que el valor de flujo real del canal de fluido, por lo que el valor de flujo de cada canal de fluido no se puede medir con precisión y no se puede determinar con precisión si el canal de extracción de gas está bloqueado. Cuando uno o más canales de extracción de gas están bloqueados, puede generarse gas residual dentro de algunas baterías después de completar la operación de extracción de gas, lo que no favorece la mejora del rendimiento de las baterías.

Para mejorar la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido, una realización de la presente solicitud proporciona una herramienta de prueba de flujo. Un módulo de prueba de flujo de la herramienta de prueba de flujo está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y la interfaz de prueba está conectada a un canal de fluido de un mecanismo a probar uno por uno, de modo que la herramienta de prueba de flujo puede realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar al mismo tiempo. En el proceso de prueba, la resistencia al flujo del gas en cada canal de fluido es aproximadamente la misma para garantizar que se puedan realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido del mecanismo a probar mediante la herramienta de prueba de flujo.

Según el primer aspecto, una realización de la presente solicitud proporciona una herramienta de prueba de flujo 110. La herramienta de prueba de flujo 110 se puede utilizar para un aparato de formación de presión negativa, un aparato de alimentación de presión negativa, un aparato de suministro de agua, un aparato de infusión y similares, y está configurada para realizar pruebas de flujo en los canales de fluido del aparato anterior, en el que los fluidos pueden ser gases o líquidos.

La herramienta de prueba de flujo 110 proporcionada en la realización de la presente solicitud se describe a continuación tomando la herramienta de prueba de flujo 110 proporcionada en la realización de la presente solicitud, que se utiliza para un aparato de formación de presión negativa, como ejemplo con referencia a los dibujos.

Haciendo referencia a las figuras 2 a 5, la herramienta de prueba de flujo 110 incluye una base 111 y módulos de prueba de flujo 112. Los módulos de prueba de flujo 112 están montados en la base 111, el módulo de prueba de flujo 112 está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y la interfaz de prueba está conectada a un canal de fluido 121 de un mecanismo que se va a probar uno por uno.

La base 111 se refiere a un componente para proporcionar espacio de montaje para el módulo de prueba de flujo 112 y otros componentes de la herramienta de prueba de flujo 110. La base 111 puede ser un elemento estructural formado integralmente, y el elemento estructural puede tener la forma de una estructura laminar, una estructura columnar o similar, lo que no está específicamente limitado en este documento. Por supuesto, en otras realizaciones, la base 111 también puede ser un conjunto formado mediante el ensamblaje de una pluralidad de componentes. La base 111 está hecha de un material rígido, y el material rígido incluye, entre otros, aluminio, cobre, hierro, acero, plástico o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

El módulo de prueba de flujo 112 se refiere a un componente para obtener el valor de flujo del canal de fluido 121. La interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 puede ser una salida de gas del módulo de prueba de flujo 112, es decir, el gas fluye fuera del módulo de prueba de flujo 112 a través de la interfaz de prueba. La interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 también puede ser una entrada de gas del módulo de prueba de flujo 112, es decir, el gas fluye hacia el módulo de prueba de flujo 112 a través de la interfaz de prueba.

A continuación, se toma un ejemplo en el que la interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 es una salida de gas del módulo de prueba de flujo 112 para fines de descripción.

El módulo de prueba de flujo 112 está provisto, además, de un orificio de aspiración 11212 comunicado con la interfaz de prueba, y el gas entra al módulo de prueba de flujo 112 desde el orificio de aspiración 11212 y luego fluye al exterior desde un caudalímetro 1121 a través de la interfaz de prueba. El módulo de prueba de flujo 112 puede ser un componente separado o un componente integrado. Cuando el módulo de prueba de flujo 112 es un componente separado, el módulo de prueba de flujo 112 puede incluir una pluralidad de caudalímetros 1121. El caudalímetro 1121 está provisto de una interfaz de prueba y un orificio de aspiración 11212. Durante una prueba de flujo, el gas entra al caudalímetro 1121 desde el orificio de aspiración 11212 y luego fluye hacia el exterior del caudalímetro 1121 a través de la interfaz de prueba, para obtener el valor de flujo del flujo de gas. Cuando el módulo de prueba de flujo 112 es un componente integrado, el módulo de prueba de flujo 112 puede estar provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, una pluralidad de orificios de aspiración 11212 y una pluralidad de canales de prueba. El orificio de aspiración 11212, la interfaz de prueba y el canal de prueba se comunican uno por uno. Durante una prueba de flujo, el gas entra al canal de prueba desde el orificio de aspiración 11212 y luego fluye hacia el exterior del caudalímetro 1121 a través de la interfaz de prueba, para obtener el valor de flujo del flujo de gas.

Para facilitar la descripción, la dirección X mostrada en la Figura 2 es la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110, la dirección Y mostrada en la Figura 2 es la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110, y la dirección Z mostrada en la Figura 2 es la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110.

La estructura de distribución de cada interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 se puede determinar de acuerdo con la estructura de distribución del orificio de cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar. Por ejemplo, cada interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 puede distribuirse secuencialmente a lo largo de la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110. Para otro ejemplo, cada interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 puede distribuirse secuencialmente a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110. Se pueden proporcionar uno o varios módulos de prueba de flujo 112, por ejemplo, se pueden proporcionar

dos o tres módulos de prueba de flujo 112. Cuando se proporciona una pluralidad de módulos de prueba de flujo 112, la estructura de distribución de cada módulo de prueba de flujo 112 se puede determinar de acuerdo con la estructura de distribución del orificio de cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar. Por ejemplo, una pluralidad de módulos de prueba de flujo 112 pueden distribuirse secuencialmente a lo largo de la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110. Para otro ejemplo, una pluralidad de módulos de prueba de flujo 112 pueden distribuirse secuencialmente a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110.

En esta realización, se proporciona una pluralidad de módulos de prueba de flujo 112, la pluralidad de módulos de prueba de flujo 112 se distribuyen secuencialmente a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110, y cada interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 se distribuye secuencialmente a lo largo de la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110.

La conexión uno a uno entre la interfaz de prueba y el canal de fluido 121 del mecanismo a probar se refiere a la correspondencia e intercomunicación uno a uno entre cada interfaz de prueba y cada canal de fluido 121. El gas puede entrar al canal de fluido 121 correspondiente a través de la interfaz de prueba.

El módulo de prueba de flujo 112 de la herramienta de prueba de flujo 110 proporcionada en la realización de la presente solicitud está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y la interfaz de prueba está conectada al canal de fluido 121 del mecanismo a probar uno por uno, de modo que la herramienta de prueba de flujo 110 puede realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar al mismo tiempo. En el proceso de prueba, la resistencia al flujo del fluido en cada canal de fluido 121 es aproximadamente la misma para garantizar que se puedan realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar mediante la herramienta de prueba de flujo 110.

De acuerdo con la presente invención, haciendo referencia a la Figura 2 y de la Figura 6 a la Figura 9, la herramienta de prueba de flujo 110 incluye, además, conjuntos adaptadores 113, el conjunto adaptador 113 incluye un adaptador 1131, el adaptador 1131 está montado sobre la base 111 y está dotado de una pluralidad de canales adaptadores 11311, un extremo abierto del canal adaptador 11311 está conectado a la interfaz de prueba uno por uno, y el otro extremo abierto del canal adaptador 11311 está conectado al canal de fluido 121 uno por uno.

El adaptador 1131 se refiere a un componente dispuesto entre la interfaz de prueba y el canal de fluido 121 y utilizado como medio de comunicación entre la interfaz de prueba y el canal de fluido 121. El adaptador 1131 tiene varias estructuras, tales como una estructura laminar y una estructura en forma de varilla, que no están específicamente limitadas en este documento. El adaptador 1131 puede estar hecho de un material rígido, y el material rígido incluye, entre otros, aluminio, cobre, hierro, acero, plástico o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

Para facilitar la descripción, la dirección X mostrada en la Figura 6 es la dirección de longitud del adaptador 1131, la dirección Y mostrada en la Figura 6 es la dirección de ancho del adaptador 1131, y la dirección Z mostrada en la Figura 6 es la dirección de espesor del adaptador 1131.

El canal adaptador 11311 es un canal de transferencia para comunicar la interfaz de prueba con el canal de fluido 121. Cada canal adaptador 11311 se distribuye secuencialmente a lo largo de la dirección de longitud del adaptador 1131. El canal adaptador 11311 penetra a través del adaptador 1131 para formar dos extremos abiertos. Opcionalmente, el canal adaptador 11311 puede penetrar a través del adaptador 1131 a lo largo de la dirección del espesor del adaptador 1131, es decir, dos extremos abiertos del canal adaptador 11311 están dispuestos respectivamente en dos lados opuestos del adaptador 1131 a lo largo de la dirección del espesor del adaptador 1131; o el canal adaptador 11311 también puede penetrar a través del adaptador 1131 a lo largo de la dirección de ancho del adaptador 1131, es decir, dos extremos abiertos del canal adaptador 11311 están dispuestos respectivamente en dos lados opuestos del adaptador 1131 a lo largo de la dirección de ancho del adaptador 1131. Cuando el canal adaptador 11311 penetra a través del adaptador 1131 a lo largo de la dirección de espesor del adaptador 1131, para facilitar la conexión de la interfaz de prueba y el canal de fluido 121 con el canal adaptador 11311 respectivamente, el módulo de prueba de flujo 112 y el mecanismo a probar se disponen respectivamente en dos lados opuestos del adaptador 1131 a lo largo de la dirección de espesor del adaptador 1131. Cuando el canal adaptador 11311 penetra a través del adaptador 1131 a lo largo de la dirección de ancho del adaptador 1131, para facilitar la conexión de la interfaz de prueba y el canal de fluido 121 con el canal adaptador 11311 respectivamente, el módulo de prueba de flujo 112 y el mecanismo a probar se disponen respectivamente en dos lados opuestos del adaptador 1131 a lo largo de la dirección del ancho del adaptador 1131.

La conexión uno a uno entre un extremo abierto del canal adaptador 11311 y la interfaz de prueba se refiere a la correspondencia e intercomunicación uno a uno entre un extremo abierto de cada canal adaptador 11311 y cada interfaz de prueba. La interfaz de prueba puede estar conectada directamente al canal adaptador 11311 para lograr la intercomunicación, o la interfaz de prueba también puede estar conectada indirectamente al canal adaptador 11311 para lograr la intercomunicación. Por ejemplo, la herramienta de prueba de flujo 110 incluye, además, una pluralidad de tubos de conexión 114, un extremo del tubo de conexión 114 está conectado a la interfaz de prueba y el otro

extremo del tubo de conexión 114 está conectado a un extremo abierto del canal adaptador 11311, logrando de este modo la intercomunicación entre la interfaz de prueba y el canal adaptador 11311. Con referencia a la Figura 2, Figura 4, Figura 5 y Figura 8, cuando la interfaz de prueba está conectada al canal adaptador 11311 a través del tubo de conexión 114, el adaptador 1131 está provisto de un primer manguito 11312 en el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca de la interfaz de prueba, es decir, el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca de la interfaz de prueba está ubicado en el primer manguito 11312; el módulo de prueba de flujo 112 está provisto de un segundo manguito 11211 en la interfaz de prueba, es decir, la interfaz de prueba está ubicada en el segundo manguito 11211; y un extremo del tubo de conexión 114 está revestido con el primer manguito 11312, y el otro extremo del tubo de conexión 114 está revestido con el segundo manguito 11211, logrando de esta manera la intercomunicación entre la interfaz de prueba y el canal adaptador 11311.

La conexión uno a uno entre el otro extremo abierto del canal adaptador 11311 y el canal de fluido 121 se refiere a la correspondencia e intercomunicación uno a uno entre el otro extremo abierto de cada canal adaptador 11311 y cada interfaz de prueba. El gas puede fluir secuencialmente a través de la interfaz de prueba, un extremo abierto del canal adaptador 11311 y el otro extremo abierto del canal adaptador 11311 para entrar al canal de fluido 121 correspondiente.

Al adoptar la solución técnica anterior, la interfaz de prueba se conecta al canal adaptador 11311 uno por uno, y luego, el canal adaptador 11311 se conecta al canal de fluido 121 uno por uno. Dado que la posición de cada canal adaptador 11311 es relativamente fija, la interfaz de prueba se puede conectar de manera precisa y rápida al canal de fluido 121, para mejorar de manera eficaz la conveniencia de uso de la herramienta de prueba de flujo 110.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, con referencia de la Figura 6 a la Figura 8, el conjunto adaptador 113 incluye, además, una pluralidad de elementos de sellado 1132, un extremo del elemento de sellado 1132 está en conexión sellada con el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121 uno por uno, y el otro extremo del elemento de sellado 1132 está en conexión sellada con el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131 uno por uno.

El elemento de sellado 1132 se refiere a un componente para aislar el área de comunicación entre el canal adaptador 11311 y el canal de fluido 121 del entorno externo. El elemento de sellado 1132 tiene una estructura anular, es decir, el centro del elemento de sellado 1132 está provisto de una cavidad para que fluyan los gases a su través, y la cavidad penetra a través de dos superficies de extremo del elemento de sellado 1132 para formar dos aberturas de cavidad. El gas puede entrar a la cavidad del elemento de sellado 1132 a través de una abertura de cavidad del elemento de sellado 1132 desde el canal adaptador 11311, y luego entrar al canal de flujo a través de otra abertura de cavidad del elemento de sellado 1132. El elemento de sellado 1132 está hecho de un material flexible, y el material flexible incluye, entre otros, caucho, silicona o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

Hay múltiples modos de conexión sellada entre el elemento de sellado 1132 y el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121. Por ejemplo, haciendo referencia a la Figura 8, el adaptador 1131 está provisto de un tercer manguito 11313 en el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121, es decir, el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121 está ubicado en el tercer manguito 11313, y el elemento de sellado 1132 está revestido con el tercer manguito 11313. Para otro ejemplo, con referencia a la Figura 9 y la Figura 10, el adaptador 1131 está provisto de una primera ranura anular 11314 en el borde periférico exterior del extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121, es decir, el extremo abierto del canal adaptador 11311 cerca del canal de fluido 121 está ubicado en el espacio anular interior de la primera ranura anular 11314, y el elemento de sellado 1132 se inserta en la primera ranura anular 11314.

Hay múltiples modos de conexión sellada entre el elemento de sellado 1132 y el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131. Por ejemplo, el elemento de sellado 1132 se apoya contra el borde periférico exterior del extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131 para permitir que el elemento de sellado 1132 rodee el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131. Para otro ejemplo, el mecanismo a probar está provisto de un cuarto manguito en el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131, es decir, el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131 está ubicado en el cuarto manguito, y el elemento de sellado 1132 está enfundado con el cuarto manguito. Para otro ejemplo, el mecanismo a probar está provisto de una segunda ranura anular en el borde periférico exterior del extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131, es decir, el extremo abierto del canal de fluido 121 cerca del adaptador 1131 está ubicado en el espacio anular interior de la segunda ranura anular, y el elemento de sellado 1132 se inserta en la segunda ranura anular.

Al adoptar la solución técnica anterior, se mejora de manera eficaz la hermeticidad del gas de la conexión entre el canal adaptador 11311 y el canal de fluido 121, y se evita de manera eficaz la condición de fuga de fluido en el área de comunicación entre el canal adaptador 11311 y el canal de fluido 121, mejorando así aún más la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo que se va a probar mediante la herramienta de prueba de flujo 110.

De acuerdo con la presente invención, haciendo referencia a las figuras 2 a 4, la base 111 incluye un primer cuerpo de asiento 1111 y un primer riel deslizante 1112, el primer riel deslizante 1112 está dispuesto sobre el primer cuerpo

de asiento 1111, el módulo de prueba de flujo 112 está montado sobre el primer cuerpo de asiento 1111, y el adaptador 1131 está montado de manera deslizable sobre el primer riel deslizante 1112.

El primer cuerpo de asiento 1111 se refiere a un componente de soporte principal de la base 111, y el primer cuerpo de asiento 1111 está configurado para proporcionar espacio de montaje para componentes tales como el módulo de prueba de flujo 112 y el primer riel deslizante 1112. El primer cuerpo de asiento 1111 está hecho de un material rígido, y el material rígido incluye, entre otros, aluminio, cobre, hierro, acero, plástico o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

El primer riel deslizante 1112 puede extenderse a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110, y también puede extenderse a lo largo de la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110. En otras palabras, el adaptador 1131 puede deslizarse a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110, y también puede deslizarse a lo largo de la dirección de longitud de la herramienta de prueba de flujo 110. El número de primeros rieles deslizantes 1112 se puede determinar de acuerdo con las necesidades de diseño reales. Por ejemplo, se pueden proporcionar dos o tres primeros rieles deslizantes 1112. En esta realización, se proporcionan dos primeros rieles deslizantes 1112, y los dos primeros rieles deslizantes 1112 están dispuestos respectivamente en dos lados opuestos del primer cuerpo de asiento 1111. Por ejemplo, cuando el primer riel deslizante 1112 puede extenderse a lo largo de la dirección de ancho de la herramienta de prueba de flujo 110, los dos primeros rieles deslizantes 1112 están dispuestos respectivamente en dos lados opuestos del primer cuerpo de asiento 1111 a lo largo de la dirección de longitud del primer cuerpo de asiento 1111, y el adaptador 1131 está conectado de manera deslizable entre los dos primeros rieles deslizantes 1112.

Existen múltiples formas estructurales del primer riel deslizante 1112. En algunas realizaciones, haciendo referencia a la Figura 2 y la Figura 3, el primer riel deslizante 1112 tiene una estructura laminar, el primer riel deslizante 1112 está provisto de una primera ranura de guía 11121, y el adaptador 1131 está conectado de manera deslizable a la primera ranura de guía 11121. Específicamente, el adaptador 1131 puede conectarse de manera deslizable a la primera ranura de guía 11121 a través de un elemento de sujeción tal como un perno o un tornillo. Cuando el adaptador 1131 se mueve a una posición preestablecida a lo largo de la primera ranura de guía 11121, la posición del adaptador 1131 se puede bloquear apretando el elemento de sujeción.

En otras realizaciones, el primer riel deslizante 1112 tiene una estructura de tira, el adaptador 1131 está provisto de un primer bloque deslizante, el primer bloque deslizante está provisto de una primera ranura deslizante y el primer bloque deslizante está en ajuste deslizante con el primer riel deslizante 1112 a través de la primera ranura deslizante. Específicamente, el adaptador 1131 incluye, además, un elemento de sujeción que puede ser un perno, un tornillo o similar. El primer bloque deslizante está provisto de un orificio roscado, el orificio roscado penetra en la primera ranura deslizante desde la pared exterior del primer bloque deslizante y el elemento de sujeción está conectado al orificio roscado. Cuando el adaptador 1131 se mueve a una posición preestablecida a lo largo del primer riel deslizante 1112, el elemento de sujeción se puede atornillar para permitir que el elemento de sujeción pase a través del orificio roscado y se presione contra el primer riel deslizante 1112, a fin de bloquear la posición del adaptador 1131.

Al adoptar la solución técnica anterior, la posición del adaptador 1131 se puede ajustar de acuerdo con la posición de cada canal de fluido 121 del mecanismo a probar a lo largo de la dirección de extensión del primer riel deslizante 1112, y luego, la herramienta de prueba de flujo 110 se puede adaptar a más tipos de mecanismos a probar, mejorando así de manera eficaz la universalidad de la herramienta de prueba de flujo 110.

De acuerdo con la presente invención, la base 111 incluye, además, un segundo riel deslizante dispuesto sobre el primer cuerpo de asiento 1111, el módulo de prueba de flujo 112 está montado de manera deslizable sobre el segundo riel deslizante, y el segundo riel deslizante y el primer riel deslizante 1112 están dispuestos en paralelo.

Cuando el módulo de prueba de flujo 112 incluye una pluralidad de caudalímetros 1121, el número de segundos rieles deslizantes es el mismo que el número de caudalímetros 1121, y el caudalímetro 1121 está en ajuste deslizante con el segundo riel deslizante uno por uno. Cuando el módulo de prueba de flujo 112 es un componente integrado, el número de segundos rieles deslizantes se puede determinar de acuerdo con las necesidades de diseño reales. Por ejemplo, se proporcionan dos segundos rieles deslizantes y dos lados opuestos del módulo de prueba de flujo 112 están en ajuste deslizante con los dos segundos rieles deslizantes uno por uno.

Existen múltiples formas estructurales del segundo carril deslizante. En algunas realizaciones, el segundo riel deslizante tiene una estructura laminar, el segundo riel deslizante está provisto de una segunda ranura de guía y el módulo de prueba de flujo 112 está conectado de manera deslizable a la segunda ranura de guía.

En otras realizaciones, el segundo riel deslizante tiene una estructura de tira, el módulo de prueba de flujo 112 está provisto de un segundo bloque deslizante, el segundo bloque deslizante está provisto de una segunda ranura deslizante y el segundo bloque deslizante está en ajuste deslizante con el segundo riel deslizante a través de la segunda ranura deslizante.

Al adoptar la solución técnica anterior, en el proceso de ajuste de la posición del adaptador 1131, el módulo de prueba de flujo 112 puede moverse sincrónicamente con el adaptador 1131 para garantizar que la posición relativa entre el módulo de prueba de flujo 112 y el adaptador 1131 permanezca sin cambios, a fin de evitar la condición de fallo de la conexión entre la interfaz de prueba y el canal adaptador 11311 causada por la aplicación de una fuerza de tracción mayor a la porción de conexión entre la interfaz de prueba y el canal adaptador 11311, mejorando así de manera eficaz la fiabilidad de uso de la herramienta de prueba de flujo 110.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, haciendo referencia a la Figura 2 y la Figura 4, la base 111 incluye, además, varillas de soporte 1113, y las varillas de soporte 1113 están conectadas entre el primer cuerpo de asiento 1111 y el primer riel deslizante 1112.

La barra de soporte 1113 es un componente de conexión entre el primer cuerpo de asiento 1111 y el primer riel deslizante 1112, que desempeña una función en el soporte del primer riel deslizante 1112. La varilla de soporte 1113 se extiende a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110. Un extremo de la varilla de soporte 1113 está conectado al primer cuerpo de asiento 1111. Existen múltiples modos de conexión entre la varilla de soporte 1113 y el primer cuerpo de asiento 1111, tales como conexión de fijación, soldadura y unión, que no están específicamente limitados en este documento. El otro extremo de la varilla de soporte 1113 está conectado al primer riel deslizante 1112. Existen múltiples modos de conexión entre la varilla de soporte 1113 y el primer riel deslizante 1112, tales como conexión de fijación, soldadura y unión, que no están específicamente limitados en este documento. Se pueden proporcionar varias varillas de soporte 1113. Para garantizar la estabilidad de montaje del primer riel deslizante 1112, al menos una varilla de soporte 1113 está conectada a ambos extremos del primer riel deslizante 1112. La varilla de soporte 1113 está hecha de un material rígido, y el material rígido incluye, entre otros, aluminio, cobre, hierro, acero, plástico o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

Dado que la herramienta de prueba de flujo 110 debe conectarse a un mecanismo de formación 120, el volumen y el peso de la herramienta de prueba de flujo 110 son relativamente grandes. Por lo tanto, normalmente es necesario utilizar un mecanismo de elevación 130 para levantar la herramienta de prueba de flujo 110 para lograr la conexión entre la herramienta de prueba de flujo 110 y el mecanismo de formación 120. Al adoptar la solución técnica anterior, la altura de la herramienta de prueba de flujo 110 se puede aumentar de manera eficaz y, luego, la herramienta de prueba de flujo 110 se puede adaptar a las carreras de accionamiento de los mecanismos de accionamiento tales como el mecanismo de elevación 130, de modo que se puede utilizar un mecanismo de accionamiento para impulsar la herramienta de prueba de flujo 110 para que se mueva hacia la dirección del mecanismo a probar para lograr la conexión entre la interfaz de prueba y el canal de fluido 121 del mecanismo a probar.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la varilla de soporte 1113 es una varilla telescópica.

En otras palabras, la varilla de soporte 1113 se puede extender o acortar a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110. Específicamente, haciendo referencia a la Figura 2, la Figura 4 y la Figura 11, la varilla de soporte 1113 incluye un primer segmento de varilla 11131 y un segundo segmento de varilla 11132, un extremo del primer segmento de varilla 11131 está conectado al primer cuerpo de asiento 1111, un extremo del segundo segmento de varilla 11132 está conectado al primer riel deslizante 1112, y el otro extremo del primer segmento de varilla 11131 está conectado telescópicamente al otro extremo del segundo segmento de varilla 11132.

Hay múltiples modos de conexión telescópica entre el primer segmento de varilla 11131 y el segundo segmento de varilla 11132. Por ejemplo, un extremo del primer segmento de varilla 11131 cercano al segundo segmento de varilla 11132 está provisto de una parte roscada, un extremo del segundo segmento de varilla 11132 cercano al primer segmento de varilla 11131 está provisto de un orificio roscado, la parte roscada está en conexión roscada en el orificio roscado, y el primer segmento de varilla 11131 o el segundo segmento de varilla 11132 se pueden atornillar para extender o acortar la varilla de soporte 1113. Para otro ejemplo, un extremo del segundo segmento de varilla 11132 cercano al primer segmento de varilla 11131 está provisto de una cavidad de presión de gas, un extremo del primer segmento de varilla 11131 cercano al segundo segmento de varilla 11132 está en conexión sellada en la cavidad de presión de gas, y se pueden aplicar diferentes presiones al primer segmento de varilla 11131 o al segundo segmento de varilla 11132 para extender o acortar la varilla de soporte 1113.

Al adoptar la solución técnica anterior, la altura de la herramienta de prueba de flujo 110 se puede ajustar de acuerdo con las carreras de accionamiento de diferentes mecanismos de accionamiento y, luego, la herramienta de prueba de flujo 110 puede funcionar en cooperación con más tipos de mecanismos de accionamiento, mejorando así de manera eficaz la universalidad de la herramienta de prueba de flujo 110.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, haciendo referencia a la Figura 2, la herramienta de prueba de flujo 110 incluye, además, un controlador 115 conectado eléctricamente a un ordenador central 140, y el módulo de prueba de flujo 112 está conectado eléctricamente al controlador 115.

El controlador 115 es un componente electrónico para recibir datos de flujo obtenidos por el módulo de prueba de flujo 112 y transmitir los datos de flujo al ordenador central 140. El controlador 115 puede estar conectado eléctricamente al ordenador central 140 a través de un cable de datos para lograr la interacción de datos entre el controlador 115 y el

ordenador central 140. El controlador 115 también puede realizar interacción de datos con el ordenador central 140 en un modo de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, tanto el controlador 115 como el ordenador central 140 están provistos de un módulo de comunicación inalámbrica, y se establece una ruta de comunicación inalámbrica entre el módulo de comunicación inalámbrica del controlador 115 y el módulo de comunicación inalámbrica del ordenador central 140, de modo que se logra la interacción de datos entre el controlador 115 y el ordenador central 140. De manera similar, el controlador 115 puede estar conectado eléctricamente al módulo de prueba de flujo 112 a través de un cable de datos para lograr la interacción de datos entre el controlador 115 y el módulo de prueba de flujo 112. El controlador 115 también puede realizar interacción de datos con el módulo de prueba de flujo 112 en un modo de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, tanto el controlador 115 como el módulo de prueba de flujo 112 están provistos de un módulo de comunicación inalámbrica, y se establece una ruta de comunicación inalámbrica entre el módulo de comunicación inalámbrica del controlador 115 y el módulo de comunicación inalámbrica del módulo de prueba de flujo 112, de modo que se logre la interacción de datos entre el controlador 115 y el módulo de prueba de flujo 112. El controlador 115 incluye, entre otros, un controlador lógico programable (PLC) 115, una unidad central de procesamiento (CPU) o similar, que no está específicamente limitado en este documento.

Al adoptar la solución técnica anterior, los datos de flujo medidos por el módulo de prueba de flujo 112 se pueden transmitir al ordenador central 140 en tiempo real a través del controlador 115, para recopilar datos de prueba.

Según el segundo aspecto, una realización de la presente solicitud da a conocer, además, un aparato de formación de presión negativa 100. Haciendo referencia a la Figura 1, el aparato de formación de presión negativa 100 incluye un mecanismo de formación 120 y una herramienta de prueba de flujo 110 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores. El mecanismo de formación 120 está provisto de una pluralidad de canales de fluido 121, y la interfaz de prueba está conectada al canal de fluido 121 uno por uno.

El mecanismo de formación 120 es un mecanismo para realizar el procesamiento de formación en una batería, en el que el canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120 está conectado al interior de la batería uno por uno para extraer el gas del interior de la batería. El aparato de formación de presión negativa 100 puede incluir, además, un mecanismo de extracción de gas 150, y el extremo de extracción de gas del mecanismo de extracción de gas 150 está comunicado con cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120. Específicamente, el mecanismo de formación 120 está provisto, además, de un canal de convergencia 122, cada canal de fluido 121 está comunicado con el canal de convergencia 122, y el extremo de extracción de gas del mecanismo de extracción de gas 150 está comunicado con el canal de convergencia 122. Durante una prueba de flujo en el canal de fluido 121, la interfaz de prueba del módulo de prueba de flujo 112 se conecta al canal de fluido 121 uno por uno, luego, se inicia el mecanismo de extracción de gas 150 para formar una presión negativa en el canal de fluido 121, y el gas entra al canal de fluido 121 a través del módulo de prueba de flujo 112 para permitir que el módulo de prueba de flujo 112 obtenga los datos de flujo de cada canal de fluido 121. El aparato de formación de presión negativa 100 puede incluir, además, un ordenador central 140, y el ordenador central 140 está conectado eléctricamente al controlador 115 de la herramienta de prueba de flujo 110. El módulo de prueba de flujo 112 transmite los datos de flujo al controlador 115, luego, el controlador 115 transmite los datos de flujo al ordenador central 140, y el ordenador central 140 analiza y procesa los datos de flujo para determinar si cada canal de fluido 121 está bloqueado de acuerdo con los resultados del análisis.

Dado que el aparato de formación de presión negativa 100 proporcionado en la realización de la presente solicitud utiliza la herramienta de prueba de flujo 110 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, antes del procesamiento de formación en baterías, la herramienta de prueba de flujo 110 se puede utilizar para realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120. Durante la prueba de flujo, la resistencia al flujo del gas en cada canal de fluido 121 es aproximadamente la misma para garantizar que se puedan realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120 al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120 mediante la herramienta de prueba de flujo 110.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, con referencia a la Figura 1, el aparato de formación de presión negativa 100 incluye, además, un mecanismo de elevación 130, y el mecanismo de elevación 130 está configurado para impulsar la herramienta de prueba de flujo 110 para que se mueva hacia la dirección cercana al mecanismo de formación 120, de modo que permita que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido 121 uno por uno.

El mecanismo de elevación 130 es un mecanismo de potencia para impulsar la herramienta de prueba de flujo 110 para que se mueva y permita que la herramienta de prueba de flujo 110 se conecte al mecanismo de formación 120. La dirección de accionamiento del mecanismo de elevación 130 es la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110. En otras palabras, el mecanismo de formación 120 está dispuesto en un lado de la herramienta de prueba de flujo 110 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110, y el mecanismo de elevación 130 está dispuesto en el otro lado de la herramienta de prueba de flujo 110 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110.

Al adoptar la solución técnica anterior, se puede realizar la conexión automática entre la interfaz de prueba de la herramienta de prueba de flujo 110 y el canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120, se ahorra mano de obra y se mejora de manera eficaz la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa 100.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, haciendo referencia a la Figura 1, el mecanismo de elevación 130 incluye un asiento de elevación 131 y un impulsor 132, la base 111 está dispuesta sobre el asiento de elevación 131, y el impulsor 132 está configurado para impulsar el asiento de elevación 131 para que se mueva hacia la dirección cercana al mecanismo de formación 120, de modo que permita que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido 121 uno por uno.

El asiento de elevación 131 es un componente de soporte para sostener la herramienta de prueba de flujo 110. El impulsor 132 es una fuente de energía del mecanismo de elevación 130, que está configurado para proporcionar energía para que el asiento de elevación 131 se aleje o se acerque al mecanismo de formación 120. Se puede entender que el extremo de salida de potencia del impulsor 132 está conectado al asiento de elevación 131. El impulsor 132 es un impulsor lineal, y el impulsor lineal incluye, entre otros, un cilindro neumático eléctrico, un cilindro hidráulico eléctrico, un impulsor de cremallera, un impulsor de tornillo de bola o similar, que no está específicamente limitado en este documento.

Al adoptar la solución técnica anterior, se puede realizar la conexión automática entre la interfaz de prueba de la herramienta de prueba de flujo 110 y el canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120, se ahorra mano de obra y se mejora de manera eficaz la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa 100.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, con referencia a la Figura 1, el asiento de elevación 131 está provisto de un primer elemento conductor 1313 conectado eléctricamente a una fuente de energía, la base 111 está provista de un segundo elemento conductor 1114 conectado eléctricamente al módulo de prueba de flujo 112, y el segundo elemento conductor 1114 es capaz de apoyarse contra el primer elemento conductor 1313 después de que la base 111 se coloca en el asiento de elevación 131.

Tanto el primer elemento conductor 1313 como el segundo elemento conductor 1114 están hechos de un material conductor, y el material conductor incluye, entre otros, cobre, estaño, aluminio, plástico conductor, caucho conductor o similares, que no están específicamente limitados. Hay múltiples formas estructurales del primer elemento conductor 1313 y del segundo elemento conductor 1114. Por ejemplo, tanto el primer elemento conductor 1313 como el segundo elemento conductor 1114 tienen una estructura de lámina. Para otro ejemplo, tanto el primer elemento conductor 1313 como el segundo elemento conductor 1114 tienen una estructura columnar. En esta realización, tanto el primer elemento conductor 1313 como el segundo elemento conductor 1114 tienen una estructura de lámina. En concreto, para garantizar un contacto estrecho entre el primer elemento conductor 1313 y el segundo elemento conductor 1114, tanto el primer elemento conductor 1313 como el segundo elemento conductor 1114 son resortes de ballesta conductores.

Las posiciones de disposición del primer elemento conductor 1313 y del segundo elemento conductor 1114 se pueden determinar de acuerdo con las necesidades de diseño reales. Por ejemplo, el primer elemento conductor 1313 está dispuesto sobre una superficie de soporte del asiento de elevación 131, y el segundo elemento conductor 1114 está dispuesto en la parte inferior de la base 111. Para otro ejemplo, el primer elemento conductor 1313 está dispuesto en una pared lateral del asiento de elevación 131, y el segundo elemento conductor 1114 está dispuesto en una superficie lateral exterior de la base 111. Las posiciones de disposición no están limitadas específicamente en este documento.

Al adoptar la solución técnica anterior, después de que la base 111 se coloca sobre el asiento de elevación 131, el primer elemento conductor 1313 se apoya contra el segundo elemento conductor 1114, es decir, la herramienta de prueba de flujo 110 se puede electrificar sin la operación de electrificación adicional en la herramienta de prueba de flujo 110, mejorando así aún más la conveniencia de uso del aparato de formación de presión negativa 100.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, el asiento de elevación 131 incluye un segundo cuerpo de asiento 1311 y un asiento de posicionamiento 1312 montado en el segundo cuerpo de asiento 1311, el segundo cuerpo de asiento 1311 está conectado al extremo de salida de potencia del impulsor 132, y la base 111 está dispuesta sobre el asiento de posicionamiento 1312.

El segundo cuerpo de asiento 1311 se refiere a un componente de soporte principal del asiento de elevación 131. El segundo cuerpo de asiento 1311 está hecho de un material rígido, y el material rígido incluye, entre otros, aluminio, cobre, hierro, acero, plástico o similares, que no están específicamente limitados en este documento.

El asiento de posicionamiento 1312 es un componente para limitar la posición de la herramienta de prueba de flujo 110. El asiento de posicionamiento 1312 y el segundo cuerpo de asiento 1311 pueden estar formados integralmente, o el asiento de posicionamiento 1312 y el segundo cuerpo de asiento 1311 también pueden estar formados independientemente respectivamente, y luego, el asiento de posicionamiento 1312 y el segundo cuerpo de asiento 1311 se ensamblan.

Al adoptar la solución técnica anterior, la posición de la herramienta de prueba de flujo 110 se limita de manera eficaz para evitar el desplazamiento de la herramienta de prueba de flujo 110 durante el movimiento de la herramienta de

prueba de flujo 110 impulsado por el mecanismo de elevación 130, asegurando así que la herramienta de prueba de flujo 110 se pueda conectar con precisión al mecanismo de formación 120.

5 En algunas realizaciones de la presente solicitud, haciendo referencia a la Figura 1, la base 111 está provista de orificios de posicionamiento 11111, el asiento de posicionamiento 1312 está provisto de piezas de posicionamiento 13121, y las piezas de posicionamiento 13121 se insertan en los orificios de posicionamiento 11111.

10 La pieza de posicionamiento 13121 sobresale de la superficie de soporte del asiento de elevación 131 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110 (es decir, la dirección Z que se muestra en la Figura 1) y, correspondientemente, el orificio de posicionamiento 11111 está empotrado en la parte inferior de la base 111 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110. El diámetro exterior de la pieza de posicionamiento 13121 es aproximadamente el mismo que el tamaño de poro del orificio de posicionamiento 11111. Después de que la pieza de posicionamiento 13121 se inserta en el orificio de posicionamiento 11111, la pared periférica exterior de la pieza de posicionamiento 13121 se adhiere a la pared del orificio del orificio de posicionamiento 11111 para limitar la posición relativa entre la base 111 y el asiento de posicionamiento 1312, limitando así la posición de la herramienta de prueba de flujo 110. Por supuesto, debido a la tolerancia de fabricación, puede haber un cierto espacio entre la pared periférica exterior de la pieza de posicionamiento 13121 y la pared del orificio del orificio de posicionamiento 11111.

20 En algunas otras realizaciones de la presente solicitud, la base 111 está provista de piezas de posicionamiento 13121, el asiento de posicionamiento 1312 está provisto de orificios de posicionamiento 11111 y las piezas de posicionamiento 13121 se insertan en los orificios de posicionamiento 11111.

25 La pieza de posicionamiento 13121 sobresale desde la parte inferior de la base 111 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110 (es decir, la dirección Z que se muestra en la Figura 1), y, correspondientemente, el orificio de posicionamiento 11111 está empotrado en la superficie de soporte del asiento de elevación 131 a lo largo de la dirección de altura de la herramienta de prueba de flujo 110.

30 Al adoptar la solución técnica anterior, bajo la cooperación entre las piezas de posicionamiento 13121 y los orificios de posicionamiento 11111, la posición de la herramienta de prueba de flujo 110 se limita de manera eficaz para evitar el desplazamiento de la herramienta de prueba de flujo 110 durante el movimiento de la herramienta de prueba de flujo 110 impulsada por el mecanismo de elevación 130, asegurando así que la herramienta de prueba de flujo 110 se pueda conectar con precisión al mecanismo de formación 120.

35 Según el tercer aspecto, una realización de la presente solicitud de a conocer, además, un dispositivo de fabricación de baterías. El dispositivo de fabricación de baterías incluye un aparato de formación de presión negativa 100 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores.

40 Dado que la presente solicitud utiliza el aparato de formación de presión negativa 100 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, antes del procesamiento de formación en baterías, la herramienta de prueba de flujo 110 se puede utilizar para realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120. Durante la prueba de flujo, la resistencia al flujo del gas en cada canal de fluido 121 es aproximadamente la misma para garantizar que se puedan realizar pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120 al mismo tiempo y en el mismo entorno de prueba o en uno similar, mejorando así de manera eficaz la precisión de las pruebas de flujo en cada canal de fluido 121 del mecanismo de formación 120 mediante la herramienta de prueba de flujo 110.

50 Las descripciones anteriores son simplemente realizaciones preferentes de la presente solicitud y no pretenden limitar la presente solicitud. Cualquier modificación, mejora y similares realizadas dentro del principio de la presente solicitud quedarán incluidas dentro del ámbito de protección de la presente solicitud, el cual está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de prueba de flujo (110), en la que la herramienta de prueba de flujo comprende una base (111) y un módulo de prueba de flujo (112) montado en la base, el módulo de prueba de flujo está provisto de una pluralidad de interfaces de prueba, y cada interfaz de prueba está conectada a un canal de fluido (121) de un mecanismo que se va a probar uno por uno;

en la que la herramienta de prueba de flujo comprende, además, conjuntos adaptadores (113), cada conjunto adaptador comprende un adaptador (1131) montado en la base, el adaptador está provisto de una pluralidad de canales adaptadores (11311), un extremo abierto del canal adaptador está conectado a la interfaz de prueba uno por uno, y el otro extremo abierto del canal adaptador está conectado al canal de fluido uno por uno;

en la que la base comprende un primer cuerpo de asiento (1111) y un primer riel deslizante (1112) dispuesto sobre el primer cuerpo de asiento, el módulo de prueba de flujo está montado sobre el primer cuerpo de asiento, y el adaptador está montado de manera deslizante sobre el primer riel deslizante; caracterizado por que

la base comprende, además, un segundo riel deslizante dispuesto sobre el primer cuerpo de asiento, el módulo de prueba de flujo está montado de forma deslizante sobre el segundo riel deslizante, y el segundo riel deslizante y el primer riel deslizante están dispuestos en paralelo.

2. Herramienta de prueba de flujo, según la reivindicación 1, en la que la herramienta de prueba de flujo comprende, además, una pluralidad de tubos de conexión (114), el adaptador está provisto de un primer manguito en el extremo abierto del canal adaptador cerca de la interfaz de prueba, el módulo de prueba de flujo está provisto de un segundo manguito en la interfaz de prueba, un extremo del tubo de conexión está revestido con el primer manguito y el otro extremo del tubo de conexión está revestido con el segundo manguito.

3. Herramienta de prueba de flujo, según la reivindicación 1 o 2, en la que el conjunto adaptador comprende, además, una pluralidad de elementos de sellado (1132), un extremo del elemento de sellado está en conexión sellada con el extremo abierto del canal adaptador cerca del canal de fluido uno por uno, y el otro extremo del elemento de sellado está en conexión sellada con el extremo abierto del canal de fluido cerca del adaptador uno por uno.

4. Herramienta de prueba de flujo, según la reivindicación 3, en la que el adaptador está provisto de un tercer manguito en el extremo abierto del canal adaptador cerca del canal de fluido, y el elemento de sellado tiene una estructura anular y está revestido con el tercer manguito, o

en la que el adaptador está provisto de una primera ranura anular en el borde periférico exterior del extremo abierto del canal adaptador cerca del canal de fluido, y el elemento de sellado tiene una estructura anular y se inserta en la primera ranura anular.

5. Herramienta de prueba de flujo, según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en la que el elemento de sellado se apoya contra el borde periférico exterior del extremo abierto del canal de fluido cerca del adaptador.

6. Herramienta de prueba de flujo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la base comprende, además, varillas de soporte (1113), y las varillas de soporte están conectadas entre el primer cuerpo de asiento y el primer riel deslizante, preferentemente en la que la varilla de soporte es una varilla telescópica.

7. Herramienta de prueba de flujo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la herramienta de prueba de flujo comprende, además, un controlador (115) conectado eléctricamente a un ordenador central, y el módulo de prueba de flujo está conectado eléctricamente al controlador.

8. Aparato de formación de presión negativa (100), en el que el aparato de formación de presión negativa comprende un mecanismo de formación y la herramienta de prueba de flujo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, el mecanismo de formación está provisto de una pluralidad de canales de fluido, y la interfaz de prueba está conectada al canal de fluido uno por uno.

9. Aparato de formación de presión negativa, según la reivindicación 8, en el que el aparato de formación de presión negativa comprende, además, un mecanismo de elevación, y el mecanismo de elevación está configurado para impulsar la herramienta de prueba de flujo para moverse hacia la dirección cercana al mecanismo de formación, de modo que permita que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido uno por uno, preferentemente en el que el mecanismo de elevación comprende un asiento de elevación y un impulsor, la base está dispuesta sobre el asiento de elevación, y el impulsor está configurado para impulsar el asiento de elevación para moverse hacia la dirección cercana al mecanismo de formación, de modo que permita que la interfaz de prueba se conecte al canal de fluido uno por uno.

10. Aparato de formación de presión negativa, según la reivindicación 9, en el que el asiento de elevación está provisto de un primer elemento conductor conectado eléctricamente a una fuente de energía, la base está provista de un

segundo elemento conductor conectado eléctricamente al módulo de prueba de flujo, y el segundo elemento conductor es capaz de apoyarse contra el primer elemento conductor después de que la base se coloca sobre el asiento de elevación, preferentemente en el que el primer elemento conductor y/o el segundo elemento conductor son resortes de ballesta conductores.

5 11. Aparato de formación de presión negativa, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que el asiento de elevación comprende un segundo cuerpo de asiento y un asiento de posicionamiento montado en el segundo cuerpo de asiento, el segundo cuerpo de asiento está conectado al extremo de salida de potencia del impulsor y la base está dispuesta sobre el asiento de posicionamiento.

10 12. Aparato de formación de presión negativa, según la reivindicación 11, en el que
la base está provista de orificios de posicionamiento y el asiento de posicionamiento está provisto de piezas de posicionamiento; o
15 la base está provista de piezas de posicionamiento y el asiento de posicionamiento está provisto de orificios de posicionamiento; y
las piezas de posicionamiento se insertan en los orificios de posicionamiento.

20 13. Dispositivo de fabricación de baterías, que comprende el aparato de formación de presión negativa según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12.

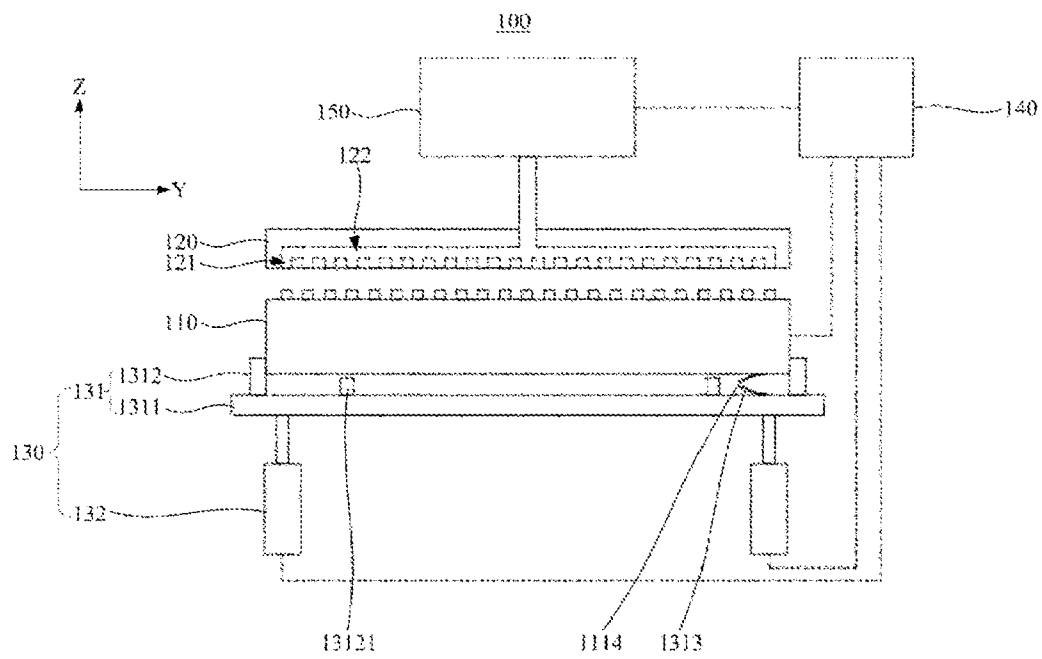


Fig. 1

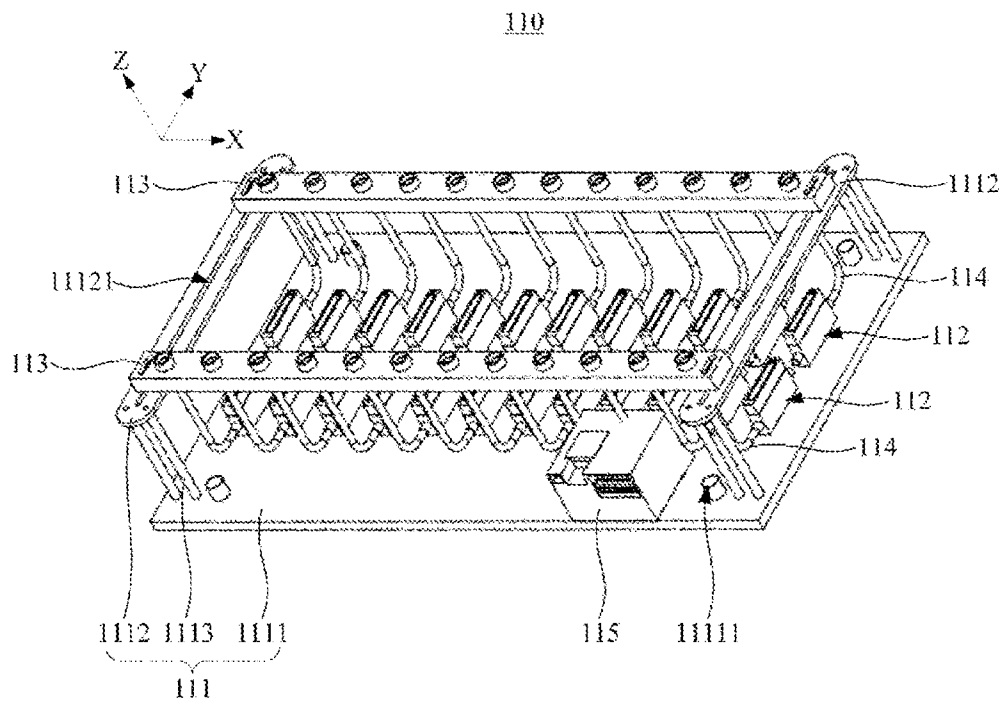


Fig. 2

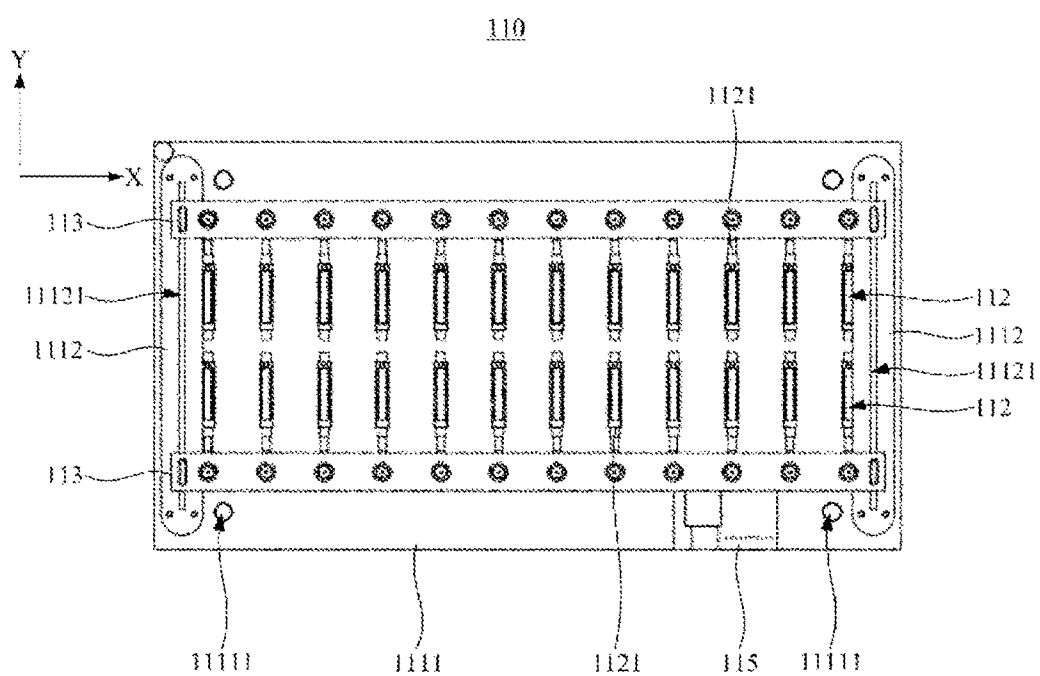


Fig. 3

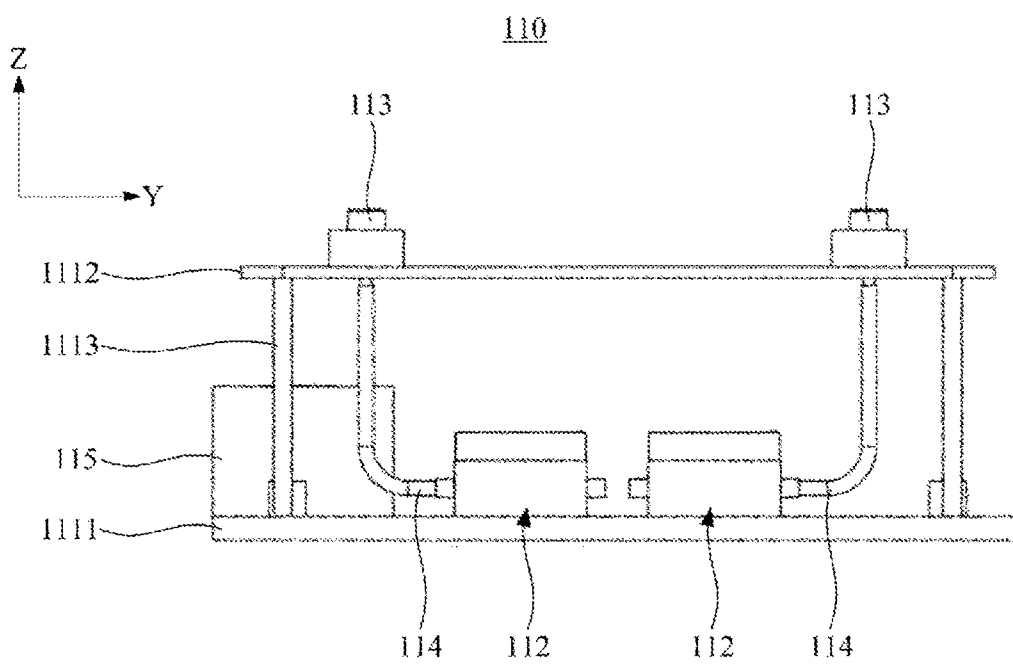


Fig. 4

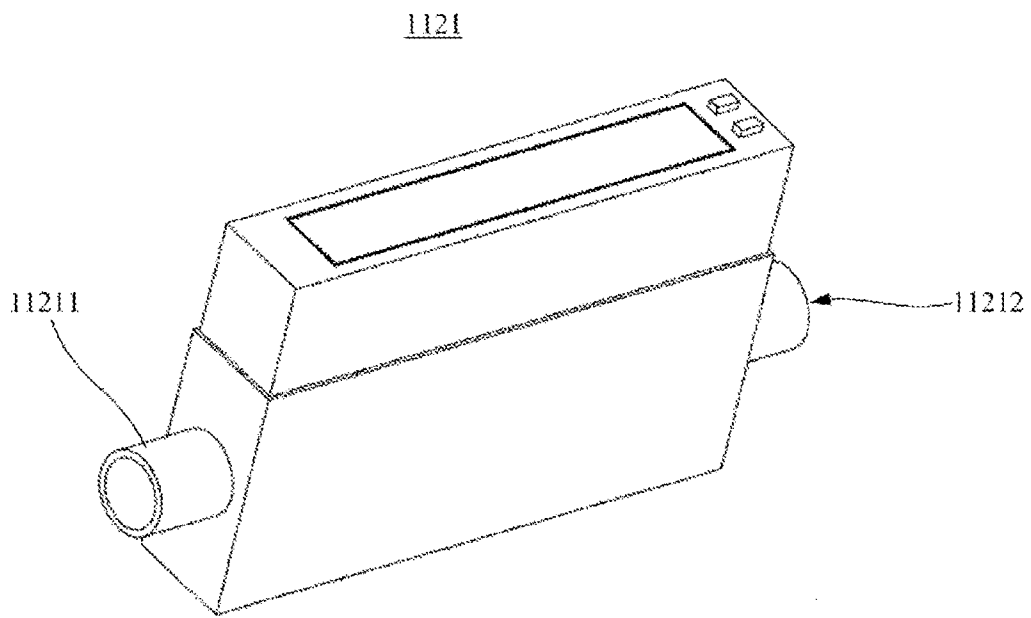


Fig. 5

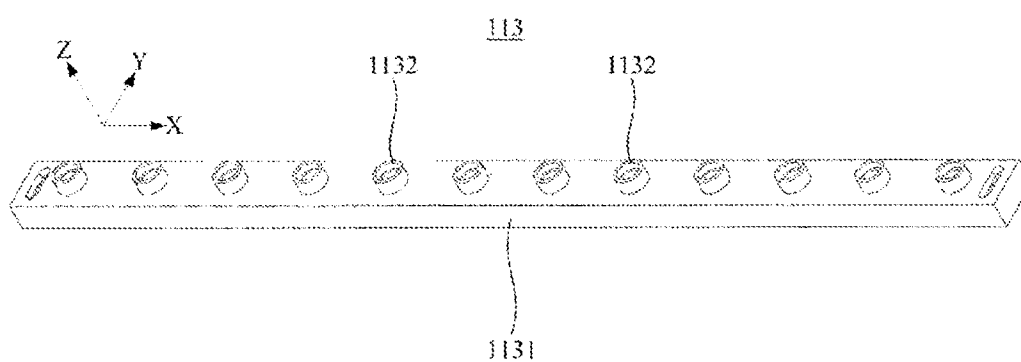


Fig. 6

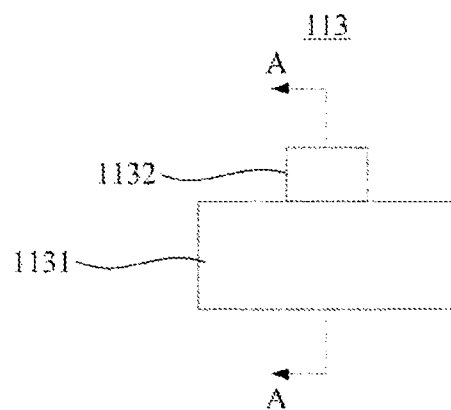


Fig. 7

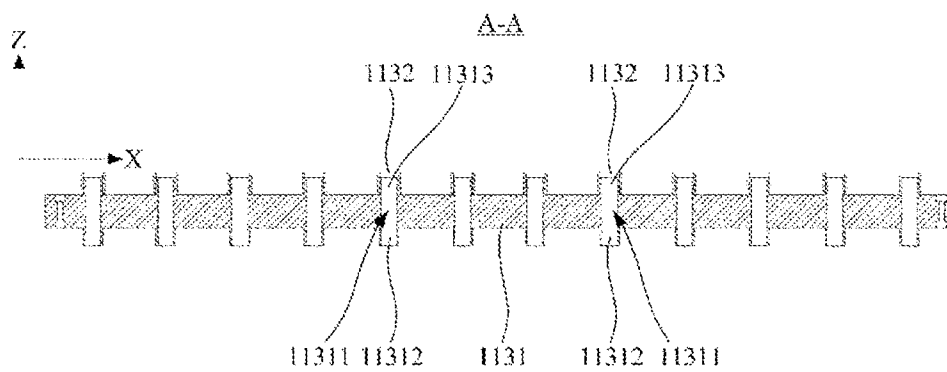


Fig. 8

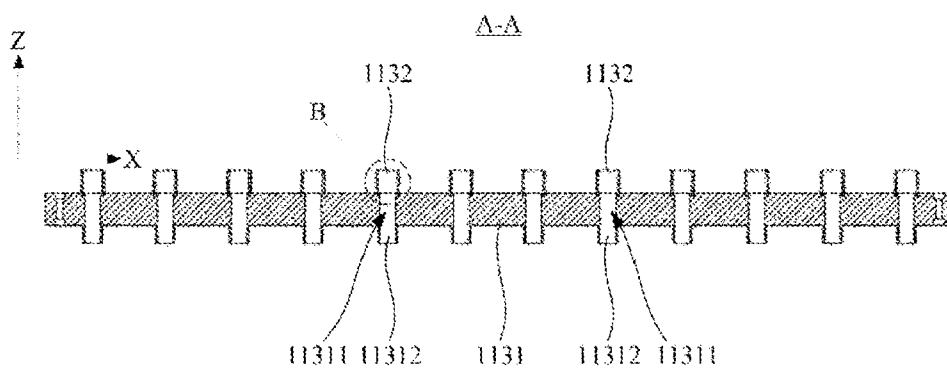


Fig. 9

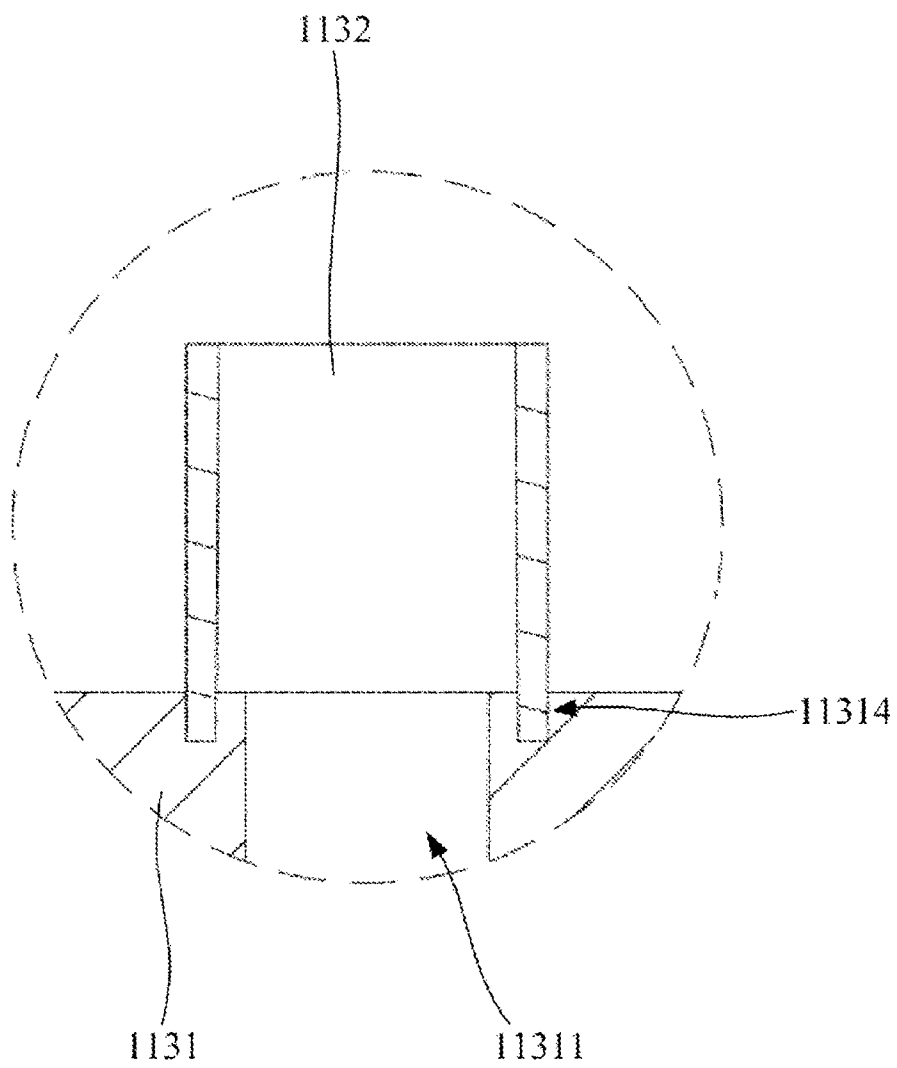


Fig. 10

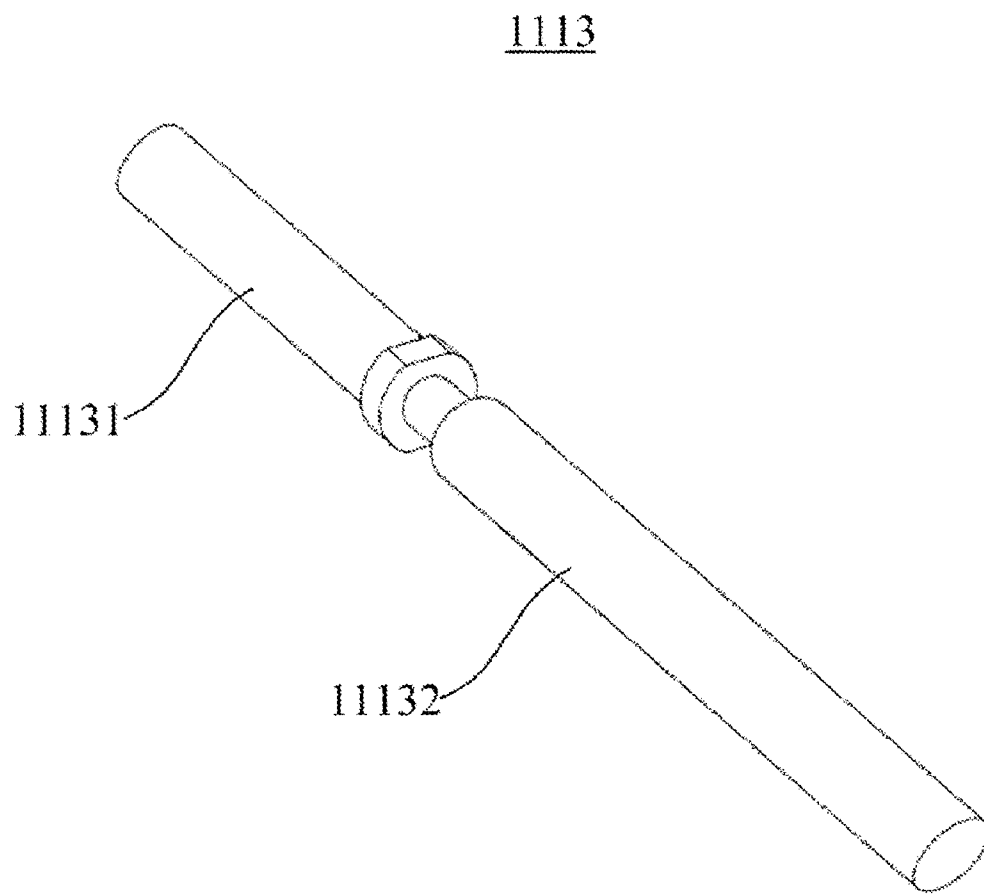


Fig. 11