

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 365**

51 Int. Cl.:

F26B 3/12	(2006.01)
F26B 15/12	(2006.01)
F26B 21/00	(2006.01)
F26B 21/08	(2006.01)
F26B 3/04	(2006.01)
F26B 13/20	(2006.01)
F26B 13/12	(2006.01)
F26B 21/10	(2006.01)
H01M 4/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2020 PCT/KR2020/009337**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021 WO21020774**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2020 E 20847966 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024 EP 4001815**

54 Título: **Dispositivo de secado de electrodos equipado con una parte de suministro de agua, y método para secar electrodos utilizando el mismo**

30 Prioridad:

01.08.2019 KR 20190093890

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2024

73 Titular/es:

**LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108 Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR**

72 Inventor/es:

KIM, KYOUNG HO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 980 365 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

Dispositivo de secado de electrodos equipado con una parte de suministro de agua, y método para secar electrodos utilizando el mismo

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un método de secado de electrodos y a un aparato de secado de electrodos para llevar a cabo el mismo y, más particularmente, a un aparato de secado de electrodos para llevar a cabo dicho método, que incluye una unidad de suministro de humedad capaz de estabilizar la temperatura interna de un horno de secado cuando se seca un electrodo utilizando aire caliente, y a dicho método de secado de electrodos.

10

Estado de la técnica

En general, las células secundarias de litio incluyen respectivamente un electrodo positivo, un electrodo negativo y un electrolito interpuesto entre el electrodo negativo y el electrodo positivo. Las células secundarias de litio se dividen en células de iones de litio, células de polímero de litio y similares, dependiendo de cuál de un material activo de electrodo positivo y un material activo de electrodo negativo se utilice.

15

En este caso, los electrodos de dicha célula secundaria de litio pueden formarse respectivamente recubriendo un colector de corriente, como una hoja, una malla, una película o una lámina, hecha de aluminio (Al) o cobre (Cu), con un material activo de electrodo positivo o de electrodo negativo, seguido de secado en un horno de secado. Una solicitud de patente para dicho proceso de secado se presentó anteriormente como Publicación de Solicitud de Patente Coreana N.º 10-2012-0057437 (publicada el 5 de junio de 2012).

20

Además, recientemente, la velocidad de producción de electrodos está aumentando, y la temperatura del aire caliente utilizado en el secado del recubrimiento está aumentando en respuesta a la alta capacidad y la alta carga de los electrodos.

25

Así, cuando se seca un electrodo que se va a secar, la temperatura interna del horno de secado desciende debido al calor de evaporación de un disolvente. Debido a la pérdida de calor resultante, una vez estabilizado térmicamente el interior del horno, la temperatura del aire caliente descargado desde una boquilla de aire caliente es inferior a una temperatura establecida en una media de 5 °C a 10 °C.

30

Es decir, cuando la temperatura establecida del aire caliente suministrado al horno es de unos 150 °C, la temperatura real del aire caliente suministrado al horno después de que el interior del horno se haya estabilizado térmicamente mediante el calor de evaporación del disolvente puede oscilar entre 140 °C y 145 °C.

35

En este caso, las condiciones de secado de los electrodos en el caso de la producción en masa se determinan sobre la base de un estado en el que el interior del horno está suficientemente estabilizado en términos de rendimiento de secado. Dicha diferencia entre las temperaturas antes y después de que se estabilice la temperatura del horno aumenta con los incrementos de la cantidad de disolvente de secado.

40

La producción de electrodos a alta velocidad y alta carga aumenta la cantidad de disolvente de secado, y también aumenta la diferencia entre las temperaturas antes y después de la estabilización del horno de secado en la etapa inicial. Por lo tanto, en la etapa inicial de secado del electrodo en condiciones de secado predeterminadas después de estabilizar el interior del horno de secado, los electrodos pueden tener problemas, como peladuras o grietas, causados por un secado excesivo. Estos problemas pueden causar una disminución de la productividad y desconexión durante el funcionamiento de los electrodos, por lo que se requiere una mejora.

45

Otra técnica anterior se describe en los documentos WO 2013/039005 A1, JP 2011 080718 A, CN 103 165 858 A, US 2017/276429, CN 102 110 803 B y CN 102 072 620 B.

50

Objetivo de la invención

55

Problema técnico

La presente invención se ha hecho para resolver los problemas anteriores, y un objeto de la presente invención es proponer un método de secado de electrodos utilizando un aparato que incluye una unidad de suministro de humedad capaz de ajustar la temperatura interna de un horno de secado a un valor de referencia, que es un nivel en el que se estabiliza el secado de un electrodo que se va a secar, antes de que se inicie un proceso de secado de electrodos utilizando aire caliente, evitando así que el electrodo se fracture por exceso de secado en la etapa inicial de secado del electrodo en el horno de secado, y un aparato de secado de electrodos para llevar a cabo el mismo.

60

Solución técnica

Según la invención, se proporciona un método de secado de electrodos que comprende: medir una temperatura interna de un espacio de alojamiento antes de introducir un electrodo que se va a secar en el espacio de alojamiento de un aparato de secado de electrodos; cuando la temperatura interna medida del espacio de alojamiento es superior a un valor de referencia, que es un nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo que se va a secar, pulverizar, mediante una unidad de suministro de humedad, humedad en el espacio de alojamiento para enfriar el espacio de alojamiento; determinar, mediante un controlador, si la temperatura interna del espacio de alojamiento ha alcanzado o no el valor de referencia por el calor de evaporación de la humedad suministrada en el espacio de alojamiento; y cuando la temperatura interna del espacio de alojamiento ha alcanzado el valor de referencia, detener el suministro de humedad en el espacio de alojamiento y realizar un proceso de secado permitiendo que el electrodo que se va a secar se mueva a través del espacio de alojamiento.

En este caso, la unidad de suministro de humedad puede permitir contener la humedad y suministrarla junto con un aire caliente suministrado al espacio de alojamiento.

El controlador puede ajustar una cantidad de la humedad pulverizada por la unidad de suministro de humedad mediante la comparación de una temperatura medida del aire descargado a través del espacio de alojamiento con el valor de referencia.

Según la invención, se proporciona un aparato de secado de electrodos para llevar a cabo el método anteriormente descrito, que incluye: un cuerpo que incluye un espacio de alojamiento interno proporcionado para un proceso de secado, una entrada, y una salida; una unidad de transporte configurada para transportar un electrodo que se va a secar en una sola dirección de modo que el electrodo que se va a secar pasa a través del espacio de alojamiento a través de la entrada y la salida; una unidad de suministro de aire caliente configurada para soplar aire caliente hacia el electrodo que se va a secar transportado por la unidad de transporte de modo que se seca el electrodo que se va a secar; una unidad de medición de temperatura configurada para medir una temperatura interna del espacio de alojamiento; una unidad de suministro de humedad configurada para suministrar humedad al espacio de alojamiento antes de que el electrodo que se va a secar pase a través del espacio de alojamiento, de modo que la temperatura interna del espacio de alojamiento se reduce a un valor de referencia predeterminado mediante el calor de evaporación de la humedad suministrada y se estabiliza; y un controlador configurado para controlar la unidad de transporte, la unidad de suministro de aire caliente, la unidad de medición de temperatura y la unidad de suministro de humedad, que están dispuestas dentro del cuerpo.

En este caso, la unidad de suministro de aire caliente puede incluir: un intercambiador de calor configurado para calentar el aire exterior suministrado; y un ventilador de soplado configurado para suministrar el aire exterior calentado por el intercambiador de calor al espacio de alojamiento.

Además, la unidad de suministro de aire caliente puede incluir además un amortiguador dispuesto dentro de un conducto que comunica con un interior del espacio de alojamiento y configurado para ajustar una cantidad de aire caliente suministrado al espacio de alojamiento.

Además, la unidad de suministro de humedad puede incluir una boquilla de pulverización de humedad dispuesta dentro del conducto y configurada para suministrar humedad en forma de bruma, de modo que la humedad esté contenida y se suministre junto con el aire caliente suministrado al espacio de alojamiento.

Además, puede proporcionarse un orificio de drenaje en la parte inferior del conducto, de forma que el agua se descargue hacia el exterior a su través cuando se producen fugas de agua en la unidad de suministro de humedad.

Además, la unidad de suministro de humedad puede incluir: un tanque de almacenamiento en el que se almacena agua ultrapura (agua DI); y una bomba de suministro configurada para suministrar el agua ultrapura almacenada en el tanque de almacenamiento a la boquilla de pulverización de humedad a través de una línea de suministro.

Además, una pluralidad de aparatos de secado de electrodos están separados entre sí en paralelo. El agua ultrapura (agua DI) almacenada en el tanque de almacenamiento puede suministrarse a cada uno de la pluralidad de aparatos de secado de electrodos a través de la línea de suministro.

Además, se pueden disponer una válvula de cierre y un medidor de flujo en la línea de suministro conectada al aparato de secado de electrodos, de manera que el controlador monitorea y controla, en tiempo real, una cantidad total de agua ultrapura suministrada al aparato de secado de electrodos utilizando la válvula de cierre y el medidor de flujo.

Además, la unidad de medición la temperatura puede incluir: un primer sensor configurado para medir la temperatura del aire caliente suministrado por la unidad de suministro de aire caliente; un segundo sensor configurado para controlar la temperatura interna del espacio de alojamiento en tiempo real; y un tercer sensor configurado para medir la temperatura del aire descargado del espacio de alojamiento.

Además, cuando la temperatura medida por el tercer sensor es superior a un valor de referencia, el controlador

puede controlar la unidad de suministro de humedad para suministrar la humedad en el espacio de alojamiento de modo que la temperatura interna del espacio de alojamiento alcanza el valor de referencia.

Efectos ventajosos

5 La presente invención con la configuración descrita anteriormente mide la temperatura interna del espacio de alojamiento antes de introducir el electrodo que se va a secar en el espacio de alojamiento del aparato de secado de electrodos, determina si la temperatura interna medida del espacio de alojamiento se encuentra o no a un nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo que se va a secar, y cuando la temperatura interna medida del espacio de alojamiento es superior al valor de referencia, pulveriza humedad en el espacio de alojamiento utilizando la unidad de suministro de humedad para enfriar el espacio de alojamiento a una temperatura correspondiente al nivel del valor de referencia.

15 En consecuencia, se mantiene el nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo que se va que se va a secar, evitando así que el electrodo que se va a secar se pele o se agriete por un secado excesivo del electrodo en la fase inicial del proceso de secado.

Descripción de las figuras

20 La figura 1 es una vista lateral que ilustra la configuración general de un aparato de secado de electrodos según la presente invención;

25 la figura 2 es una vista de configuración esquemática que ilustra una unidad de suministro de aire caliente y una unidad de medición de temperatura según la presente invención;

la figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I' en la figura 1; y

30 la figura 4 es una vista esquemática que ilustra una estructura en la que una unidad de suministro de humedad está conectada al aparato de secado de electrodos según la presente invención.

Descripción de los números de referencia en los dibujos

- 1: aparato de secado de electrodos
- E: electrodo que se va a secar
- 110: cuerpo
- 111: entrada
- 115: conducto
- 120: unidad de transporte
- 130: unidad de suministro de aire caliente
- 132: tronco inferior
- 135: ventilador de soplado
- 140: unidad de medición de temperatura
- 141: primer sensor
- 143: segundo sensor
- 150: unidad de suministro de humedad
- 153: tanque de almacenamiento
- 157: línea de suministro
- 159: medidor de flujo
- S: espacio de alojamiento
- 113: salida
- 117: orificio de drenaje
- 121: rodillo de transporte
- 131: tronco superior
- 133: intercambiador de calor
- 137: amortiguador
- 145: tercer sensor
- 151: boquilla de pulverización de humedad
- 155: bomba de suministro
- 158: válvula de cierre
- 160: controlador

Divulgación detallada de la invención

35 A continuación, se describirán en detalle configuraciones y operaciones de realizaciones específicas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

40 En el presente documento, al designar elementos de los dibujos mediante números de referencia, los mismos elementos se designarán mediante los mismos números de referencia, si es posible, aunque se muestren en dibujos diferentes.

45 La figura 1 es una vista lateral que ilustra la configuración general de un aparato de secado de electrodos según la presente invención, la figura 2 es una vista esquemática de configuración que ilustra una unidad de suministro de aire caliente y una unidad de medición de temperatura según la presente invención, y la figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea I-I' en la figura 1.

50 Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, un aparato 1 de secado de electrodos según una realización de la presente invención comprende un cuerpo 110, una unidad 120 de transporte, una unidad 130 de suministro de aire caliente, una unidad 140 de medición de temperatura, una unidad 150 de suministro de humedad, un controlador (no

mostrado).

La configuración de la presente invención se describirá en detalle de la siguiente manera.

5 En primer lugar, el cuerpo 110 forma un armazón principal del aparato 1 de secado de electrodos, y tiene un espacio S de alojamiento interno previsto para un proceso de secado. Además, en un lado del cuerpo 110 puede proporcionarse una entrada 111 a través de la cual se introduce un electrodo E que se va a secar, mientras que en el otro lado del cuerpo 110 puede proporcionarse una salida 113 a través de la cual se descarga el electrodo E que se ha sometido al proceso de secado.

10 La unidad 120 de transporte puede estar configurada para transportar el electrodo E que se va a secar en una sola dirección, de modo que el electrodo atraviese el espacio S de alojamiento, que sirve de horno de secado, a través de la entrada 111 y la salida 113.

15 Específicamente, la unidad 120 de transporte puede transportar el electrodo E que se va a secar en una dirección utilizando una pluralidad de rodillos 121 de transporte que giran en una dirección por la energía recibida de un motor (no mostrado). Esta configuración de la unidad 120 de transporte se aplica y utiliza típicamente en un proceso de fabricación de electrodos, y se omitirá en el presente documento una descripción detallada de la misma.

20 La unidad 130 de suministro de aire caliente sirve para secar el electrodo E que se va a secar soplando aire caliente hacia el electrodo E que se va a secar transportado por la unidad 120 de transporte.

25 Específicamente, la unidad 130 de suministro de aire caliente puede incluir un tronco 131 superior que tiene un paso de suministro de aire caliente proporcionado en el mismo y un tronco 132 inferior espaciado del tronco 131 superior de manera que el electrodo E que se va a secar se transporta en una dirección entre el tronco 131 superior y el tronco 132 inferior. Orificios 131a y 132a de descarga capaces de suministrar el aire caliente hacia el electrodo E que se va a secar pueden formarse a través de partes del tronco 131 superior y del tronco 132 inferior que se enfrentan entre sí.

30 Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, un intercambiador 133 de calor que calienta el aire externo suministrado al mismo y un ventilador 135 de soplado que suministra el aire externo calentado por el intercambiador 133 de calor al espacio S de alojamiento pueden conectarse a cada uno del tronco 131 superior y al tronco 132 inferior. El número de referencia 139, que no se ha descrito, indica un filtro de partículas de aire de alta eficiencia (HEPA) que elimina las partículas del aire caliente suministrado.

35 En este caso, el aire caliente suministrado al espacio S de alojamiento del cuerpo 110 se utiliza para secar el electrodo E que se va a secar. Posteriormente, una parte del aire caliente circula, mientras que la parte restante del aire caliente se descarga hacia el exterior.

40 Además, la unidad 130 de suministro de aire caliente puede incluir amortiguadores 137 proporcionados dentro de los conductos 115 que comunican con el interior del espacio S de alojamiento del cuerpo 110, de manera que cada uno de los amortiguadores 137 es accionado por un actuador (no mostrado). Por lo tanto, la unidad 130 de suministro de aire caliente puede ajustar la cantidad de aire caliente suministrado en el espacio S de alojamiento utilizando el amortiguador 137 (véase la figura 3).

45 La unidad 140 de medición de temperatura sirve para medir la temperatura interna del espacio S de alojamiento.

50 Concretamente, la unidad 140 de medición de temperatura puede incluir un primer sensor 141 que mide la temperatura del aire caliente suministrado por la unidad 130 de suministro de aire caliente, un segundo sensor 143 que controla la temperatura interna del espacio S de alojamiento en tiempo real, y un tercer sensor 145 que mide la temperatura del aire descargado del espacio S de alojamiento (véase la figura 2).

55 En este caso, el tercer sensor 145, de entre la pluralidad de sensores 141, 143 y 145 de la unidad 140 de medición de temperatura, puede medir si la temperatura interna del espacio S de alojamiento es o no un valor de referencia predeterminado.

60 La unidad 150 de suministro de humedad sirve para suministrar humedad al espacio S de alojamiento antes de que el electrodo E que se va a secar pase por el espacio S de alojamiento. La unidad 150 de suministro de humedad reduce la temperatura interna del espacio S de alojamiento al valor de referencia predeterminado y estabiliza la temperatura interna utilizando el calor de evaporación de la humedad suministrada.

65 Específicamente, la unidad 150 de suministro de humedad puede incluir boquillas 151 de pulverización de humedad dispuestas dentro de los conductos 115 conectados al espacio S de alojamiento y que suministran la humedad en forma de bruma, de modo que la humedad está contenida y se suministra junto con el aire caliente suministrado al espacio S de alojamiento (véase la figura 3).

En este caso, puede proporcionarse un orificio 117 de drenaje en la parte inferior del conducto 115, de modo que el agua pueda descargarse hacia el exterior a través del orificio 117 de drenaje cuando el agua se escapa de la unidad 150 de suministro de humedad.

5 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra una estructura en la que una unidad de suministro de humedad está conectada al aparato de secado de electrodos según la presente invención. Haciendo referencia a la figura 4, la
10 unidad 150 de suministro de humedad puede incluir un tanque 153 de almacenamiento en el que se almacena agua ultrapura (o agua desionizada (DI)) y una bomba 155 de suministro que suministra el agua ultrapura almacenada en el tanque 153 de almacenamiento a las boquillas 151 de pulverización de humedad a través de una línea 157 de suministro.

15 El aparato 1 de secado de electrodos que tiene la configuración descrita anteriormente puede proporcionarse como una pluralidad de aparatos de secado de electrodos espaciados entre sí en paralelo, y el agua ultrapura almacenada en el tanque 153 de almacenamiento puede suministrarse a la pluralidad de aparatos 1 de secado de electrodos a través de la línea 157 de suministro.

20 Además, en la línea 157 de suministro conectada al aparato 1 de secado de electrodos pueden disponerse una válvula 158 de cierre y un medidor 159 de flujo. La válvula 158 de cierre y el medidor 159 de flujo pueden supervisar y controlar, en tiempo real, una cantidad total de agua ultrapura suministrada al aparato 1 de secado de electrodos.

25 El controlador controla los elementos 120, 130, 140 y 150 generales dispuestos en el cuerpo 110.

Específicamente, el controlador mide la temperatura interna del espacio S de alojamiento antes de que el electrodo E que se va a secar se introduzca en el espacio S de alojamiento del aparato 1 de secado de electrodos y, a continuación, determina si la temperatura interna medida del espacio S de alojamiento se encuentra o no a un nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo E que se va a secar.

30 En este caso, cuando la temperatura interna medida del espacio S de alojamiento es superior al valor de referencia, la unidad 150 de suministro de humedad pulveriza humedad en el espacio de alojamiento para enfriar el espacio de alojamiento.

35 En consecuencia, puede mantenerse el nivel al que se estabiliza el secado del electrodo E que se va a secar, evitando así que el electrodo E que se va a secar se pele o se agriete por un secado excesivo del electrodo en la fase inicial del proceso de secado.

40 Además, un proceso de secado de electrodos que utiliza el aparato de secado de electrodos según la presente invención que tiene la configuración descrita anteriormente se describirá haciendo referencia a figuras 1 a 3 de nuevo.

45 En primer lugar, antes de introducir el electrodo E que se va a secar en el espacio S de alojamiento del aparato 1 de secado de electrodos, el tercer sensor 145 de la unidad 140 de medición de temperatura mide la temperatura interna del espacio S de alojamiento.

50 Cuando la temperatura interna del espacio S de alojamiento medida por el tercer sensor 145 es superior al valor de referencia, es decir, el nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo E que se va a secar, la unidad 150 de suministro de humedad pulveriza la humedad en el espacio S de alojamiento para enfriar el espacio de alojamiento. La unidad 150 de suministro de humedad permite contener y suministrar la humedad junto con el aire caliente suministrado al espacio S de alojamiento.

55 Además, el controlador determina si la temperatura interna del espacio S de alojamiento ha alcanzado o no el valor de referencia por el calor de evaporación de la humedad suministrada al espacio S de alojamiento. En este caso, el controlador ajusta la cantidad de humedad pulverizada por la unidad 150 de suministro de humedad comparando la temperatura medida del aire descargado a través del espacio S de alojamiento con el valor de referencia.

Cuando la temperatura interna del espacio S de alojamiento ha alcanzado el valor de referencia, se interrumpe el suministro de humedad al espacio S de alojamiento y, a continuación, se lleva a cabo el proceso de secado permitiendo que el electrodo E que se va a secar atraviese el espacio S de alojamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un método de secado de electrodos, que comprende las siguientes etapas:

5 medir una temperatura interna de un espacio (S) de alojamiento antes de introducir un electrodo (E) que se va a secar en el espacio (S) de alojamiento de un aparato (1) de secado de electrodos;

10 cuando la temperatura interna medida del espacio (S) de alojamiento es superior a un valor de referencia, que es un nivel en el que se estabiliza el secado del electrodo (E) que se va a secar, pulverizar, mediante una unidad (150) de suministro de humedad, humedad en el espacio (S) de alojamiento para enfriar el espacio (S) de alojamiento;

15 determinar, mediante un controlador (160), si la temperatura interna del espacio (S) de alojamiento ha alcanzado o no el valor de referencia mediante el calor de evaporación de la humedad suministrada al espacio (S) de alojamiento; y cuando la temperatura interna del espacio (S) de alojamiento ha alcanzado el valor de referencia, detener el suministro de humedad al espacio (S) de alojamiento y realizar un proceso de secado permitiendo que el electrodo (E) que se va a secar se mueva a través del espacio (S) de alojamiento.

20 2. El método de secado de electrodos según la reivindicación 1, en el que la unidad (150) de suministro de humedad permite contener la humedad y suministrarla junto con un aire caliente suministrado al espacio (S) de alojamiento.

25 3. El método de secado de electrodos según la reivindicación 1, en el que el controlador (160) ajusta una cantidad de humedad pulverizada por la unidad (150) de suministro de humedad comparando una temperatura medida del aire descargado a través del espacio (S) de alojamiento con el valor de referencia.

30 4. Un aparato (1) de secado de electrodos para llevar a cabo el método según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:

35 un cuerpo (110) que comprende un espacio (S) de alojamiento interno previsto para un proceso de secado, una entrada (111) y una salida (113);

40 una unidad (120) de transporte configurada para transportar un electrodo (E) que se va a secar en una sola dirección de modo que el electrodo (E) que se va a secar atraviese el espacio (S) de alojamiento a través de la entrada (111) y la salida (113);

45 una unidad (130) de suministro de aire caliente configurada para soplar aire caliente hacia el electrodo (E) que se va a secar transportado por la unidad (120) de transporte de modo que se seca el electrodo (E) que se va a secar;

50 una unidad (140) de medición de temperatura configurada para medir una temperatura interna del espacio (S) de alojamiento;

55 una unidad (150) de suministro de humedad configurada para suministrar humedad al espacio (S) de alojamiento antes de que el electrodo (E) que se va a secar atraviese el espacio (S) de alojamiento,

60 de modo que la temperatura interna del espacio (S) de alojamiento desciende hasta un valor de referencia predeterminado mediante el calor de evaporación de la humedad suministrada y se estabiliza; y

65 un controlador (160) está configurado para controlar la unidad (120) de transporte, la unidad (130) de suministro de aire caliente, la unidad (140) de medición de temperatura y la unidad (150) de suministro de humedad, que están dispuestas dentro del cuerpo (110).

5. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 4, en el que la unidad (130) de suministro de aire caliente comprende:

60 un intercambiador (133) de calor configurado para calentar el aire exterior suministrado al mismo; y

65 un ventilador (135) de soplado configurado para suministrar el aire exterior calentado por el intercambiador de calor al espacio (S) de alojamiento.

6. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 4, en el que la unidad (130) de suministro de aire caliente comprende además un amortiguador (137) dispuesto dentro de un conducto que comunica con un interior del espacio de alojamiento y configurado para ajustar una cantidad del aire caliente suministrado al espacio (S) de alojamiento.

7. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 6, en el que la unidad (150) de suministro de humedad incluye una boquilla (151) de pulverización de humedad dispuesta dentro del conducto (115) y configurada para suministrar la humedad en forma de bruma de modo que la humedad está contenida en y se suministra junto

con el aire caliente suministrado al espacio (S) de alojamiento.

5 8. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 7, en el que un orificio (117) de drenaje se proporciona en una parte inferior del conducto (115), de manera que el agua se descarga hacia el exterior a su través cuando el agua se escapa de la unidad (150) de suministro de humedad.

9. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 7, en el que la unidad (150) de suministro de humedad comprende:

10 un tanque (153) de almacenamiento en el que se almacena agua ultrapura; y

una bomba (155) de suministro configurada para suministrar el agua ultrapura almacenada en el tanque (153) de almacenamiento a la boquilla (151) de pulverización de humedad a través de una línea (157) de suministro.

15 10. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 9, en el que una pluralidad de los aparatos (1) de secado de electrodos están espaciados entre sí en paralelo, y

20 el agua ultrapura almacenada en el tanque (153) de almacenamiento se suministra a cada uno de la pluralidad de aparatos (1) de secado de electrodos a través de la línea (157) de suministro.

25 11. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 10, en el que una válvula (158) de cierre y un medidor (159) de flujo están dispuestos en la línea (157) de suministro conectada al aparato (1) de secado de electrodos, de manera que el controlador (160) supervisa y controla, en tiempo real, una cantidad total de agua ultrapura suministrada al aparato (1) de secado de electrodos utilizando la válvula (158) de cierre y el medidor (159) de flujo.

12. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 4, en el que la unidad (140) de medición de temperatura comprende:

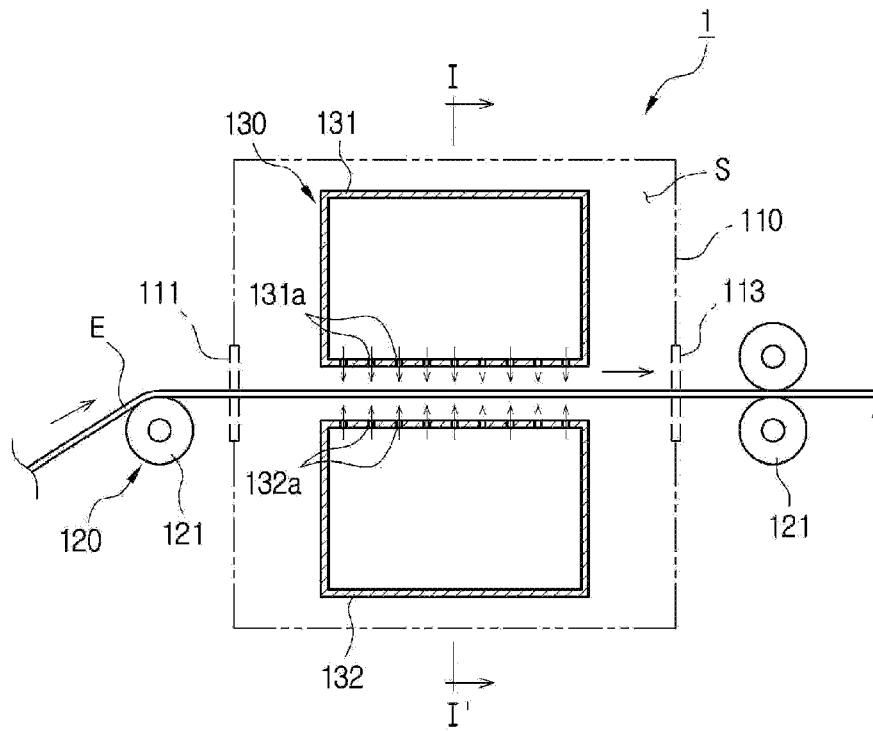
30 un primer sensor (141) configurado para medir la temperatura del aire caliente suministrado por la unidad (130) de suministro de aire caliente;

35 un segundo sensor (143) configurado para controlar la temperatura interna del espacio (S) de alojamiento en tiempo real; y

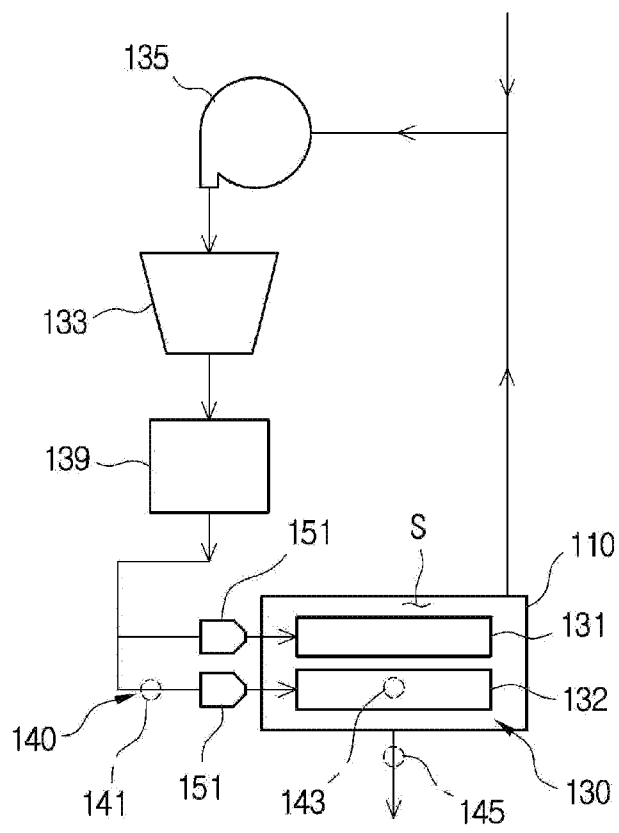
un tercer sensor (145) configurado para medir la temperatura del aire descargado del espacio (S) de alojamiento .

40 13. El aparato (1) de secado de electrodos según la reivindicación 12, en el que, cuando la temperatura medida por el tercer sensor (145) es superior a un valor de referencia, el controlador (160) controla la unidad (150) de suministro de humedad para suministrar la humedad al espacio (S) de alojamiento de modo que la temperatura interna del espacio (S) de alojamiento alcanza el valor de referencia.

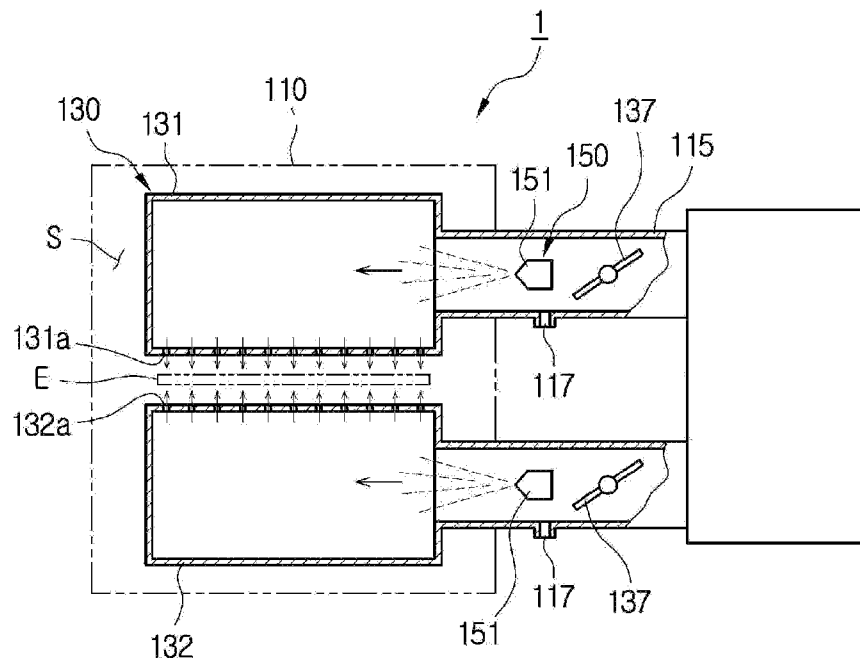
[FIG. 1]



[FIG. 2]



[FIG. 3]



[FIG. 4]

