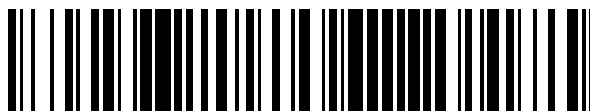


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 567**

51 Int. Cl.:

**C01B 3/00** (2006.01)

**F17C 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** E 14162234 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** EP 2784021

54 Título: **Sistema de ensamblaje de hidruro y método para hacer un lote de hidruro**

30 Prioridad:

**28.03.2013 US 201313852746**

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

**23.10.2017**

73 Titular/es:

**KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
4200 Airport Drive, NW  
Wilson, NC 27896, US**

72 Inventor/es:

**BELL, KENNETH FRAZER y  
WALLACE, STEVEN PATRICK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 638 567 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

Sistema de ensamblaje de hidruro y método para hacer un lote de hidruro

### Antecedentes de la invención

La presente invención está relacionada con un sistema de ensamblaje de hidruro.

5 Los hidruros tienen muchos usos y se forman en diversas configuraciones. Típicamente se construyen insertando un alambre en un tubo para formar un conjunto de tubo. El conjunto de tubo se sumerge en una atmósfera de hidrógeno y se calienta a una temperatura por encima de la temperatura ambiente. En el ambiente de temperatura elevada, el alambre absorbe el hidrógeno, convirtiéndose así en un material hidrurado. A temperaturas ambiente típicas, el hidrógeno es atrapado en el material de hidruro, pero conforme aumenta la temperatura ambiente, el material hidrurado emite como gas el hidrógeno y aumenta la presión en un volumen circundante. Una característica de este tipo es útil en ciertas aplicaciones, tales como sistemas de detección de fuegos, por ejemplo. El documento JP S61 233298 describe un método y un aparato para almacenar hidrógeno sobre una película de metal. No se describe la existencia de un componente de vacío configurado para retirar aire del conjunto.

10 El proceso de ensamblaje comúnmente conlleva sellar un extremo del conjunto de tubo e introducir hidrógeno en el otro extremo en el estado calentado. Desafortunadamente, un proceso de este tipo puede llevar a una substancial no uniformidad de la distribución de hidrógeno a lo largo de la longitud del conjunto de tubo. Adicionalmente, al formar cada segmento de hidruro de un lote de una manera individual, el proceso a menudo es lento e impreciso.

### Breve descripción de la invención

20 Según una realización, un sistema de ensamblaje de hidruro 2, según la reivindicación 1, incluye un primer carrete configurado para soportar un conjunto de tubo de sensor que comprende un alambre dispuesto dentro de un tubo de sensor. También se incluye una entrada de hidrógeno acoplada para transmisión de fluido al primer carrete para proporcionar hidrógeno desde una cámara de hidrógeno. Además se incluye un segundo carrete configurado para recibir el conjunto de tubo de sensor conforme el conjunto de tubo de sensor se alimenta desde el primer carrete. Incluso además se incluye una sección calentada a una temperatura superior a una temperatura ambiente y configurada para calentar el conjunto de tubo de sensor conforme el conjunto de tubo de sensor se alimenta a través de la sección calentada.

### Breve descripción de los dibujos

30 El tema de asunto considerado como la invención se señala particularmente y se reivindica distintivamente en las reivindicaciones al concluir la memoria descriptiva. Las características y ventajas anteriores y otras de la invención son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de ensamblaje de hidruro;

La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para hacer un lote de hidruro; y

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra el método para hacer un lote de hidruro.

### Descripción detallada de la invención

35 Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra esquemáticamente un sistema de ensamblaje de hidruro 10. El sistema de ensamblaje de hidruro 10 se emplea para ensamblar material de hidruro que comprende un conjunto de tubo de sensor 12. El conjunto de tubo de sensor 12 incluye un alambre que se inserta en un tubo de sensor y se dispone en el mismo. El alambre y el tubo de sensor se pueden formar de diversos materiales. En una realización, el alambre comprende un metal (p. ej., titanio) y el tubo de sensor comprende un tubo de acero inoxidable. Una vez hidrurado, el conjunto de tubo de sensor 12 se puede usar junto con numerosos sistemas. Un sistema de este tipo es un detector neumático de fuegos para uso en una aeronave. En particular, el conjunto de tubo de sensor 12 se puede usar en un motor térmico de aeronave para detección de fuegos en el mismo. Sin embargo, una aeronave es meramente una aplicación ejemplar y se tiene que apreciar que el conjunto de tubo de sensor 12 puede ser empleado en numerosas aplicaciones alternativas.

45 Como se ha señalado anteriormente, el sistema de ensamblaje de hidruro 10 se usa para producir continuamente un lote de materia prima de material hidrurado. El sistema de ensamblaje de hidruro 10 incluye un primer carrete 14 que se configura para soportar una longitud previamente construida del conjunto de tubo de sensor 12. En particular, el conjunto de tubo de sensor 12 se enrolla sobre el primer carrete 14 y se dispone para ser alimentado alejándose del primer carrete 14 en una dirección 15 con un conjunto de rodillo 16 que comprende un sistema de rodillos y guías. El conjunto de rodillo 16 es controlado por un controlador de velocidad de alimentación 17 para ajustar la velocidad de alimentación del conjunto de tubo de sensor 12. Próxima al primer carrete 14 está una entrada de hidrógeno 18 que se acopla para transmisión de fluidos a una cámara de hidrógeno 20 que contiene un suministro de hidrógeno a una presión controlable. La entrada de hidrógeno 18 se configura para introducir hidrógeno a una ubicación próxima al primer carrete 14 de una manera que proporciona hidrógeno al conjunto de tubo de sensor 12. En una realización, un

extremo del conjunto de tubo de sensor 12 se acopla directamente a la entrada de hidrógeno 18 para introducir hidrógeno directamente en el extremo del conjunto de tubo de sensor 12. El caudal y la cantidad de hidrógeno suministrado por medio de la entrada de hidrógeno 18 se regulan con una primera válvula 21, tal como una electroválvula que se puede abrir y cerrar de una manera pulsada.

- 5 La cámara de hidrógeno 20 está en comunicación de fluidos con un tanque de hidrógeno 22 que se configura para suministrar gas hidrógeno a la cámara de hidrógeno 20, según sea necesario. Como se muestra, la presión del hidrógeno suministrado desde el tanque de hidrógeno 22 puede ser regulada con un regulador de presión de hidrógeno 24 antes de ser dirigido a la cámara de hidrógeno 20, con una segunda válvula 26 que controla el caudal del hidrógeno a la cámara de hidrógeno 20. En una realización, la segunda válvula 26 comprende una electroválvula.
- 10 El sistema de ensamblaje de hidruro 10 incluye un segundo carrete 28 que se configura para recibir y soportar el conjunto de tubo de sensor 12 conforme se alimenta alejándose del primer carrete 14. Dispuesto próximo al segundo carrete 28 está un componente de vacío 30 que se configura para retirar aire del conjunto de tubo de sensor 12. Además de simplemente retirar aire, en una realización el componente de vacío 30 puede reciclar hidrógeno al tanque de hidrógeno 22 y/o a la cámara de hidrógeno 20 durante del proceso de hidruración. Conforme el conjunto de tubo de sensor 12 se alimenta a lo largo del conjunto de rodillo 16, el conjunto de tubo de sensor 12 se alimenta a través de una sección calentada 32 que se posiciona entre el primer carrete 14 y el segundo carrete 28. La sección calentada 32 comprende una sección que se configura para calentar el conjunto de tubo de sensor 12 durante la traslación a lo largo de la misma. En una realización, la sección calentada 32 es una sección tubular que se configura para permitir al conjunto de tubo de sensor 12 pasar a través de la misma. La sección calentada 32 se controla a una temperatura que facilita la absorción continua de hidrógeno al alambre dentro del conjunto de tubo de sensor 12 conforme se tira del conjunto de tubo de sensor 12 a través de la sección calentada 32. La temperatura precisa que se requiere para asegurar absorción continua variará dependiendo del conjunto de tubo de sensor 12. Características tales como material y grosor de alambre, por ejemplo, son variables que afectarán a la temperatura necesaria. En una realización, la temperatura se eleva a una temperatura mayor que aproximadamente 300 °C (aproximadamente 572 °F).
- 25 También dependiente de diversas características del alambre, y más generalmente del conjunto de tubo de sensor 12, es la cantidad deseada de hidrógeno a absorber en el alambre. Específicamente, una concentración deseada de hidrógeno, medida en volumen y/o la longitud del alambre, depende de la aplicación particular. Para determinar la cantidad de hidrógeno absorbida por el alambre, se monitoriza un diferencial de presión entre una ubicación del alambre próxima al primer carrete 14 y al segundo carrete 28. La caída de presión entre estas ubicaciones permite al usuario calcular la masa de hidrógeno absorbida en el alambre. La monitorización del diferencial de presión es facilitada por la inclusión de un primer manómetro 34 dispuesto próximo al primer carrete 14 y un segundo manómetro 36 dispuesto próximo al segundo carrete 28.

Varios componentes del sistema de ensamblaje de hidruro 10 se monitorizan con una interfaz gráfica de usuario (GUI) 38 que está en comunicación operativa con componentes del sistema de ensamblaje de hidruro 10. Específicamente, el sistema de ensamblaje de hidruro 10 puede ser empleado para monitorizar el primer manómetro 34, el segundo manómetro 36, la primera válvula 21, la segunda válvula 26, la sección calentada 32 y/o el controlador de velocidad de alimentación 17. Al monitorizar los componentes referenciados anteriormente, la GUI 38 se configura para controlar una pluralidad de características de funcionamiento del sistema de ensamblaje de hidruro 10. Dichas características incluyen una tasa de alimentación del alambre, una temperatura de la sección calentada 32, una presión dentro de la cámara de hidrógeno 20, y un caudal de hidrógeno que fluye a través de la primera válvula 21 o la segunda válvula 26. Monitorizar y controlar estos componentes y características permite al usuario modificar el funcionamiento del sistema de ensamblaje de hidruro 10, según sea necesario. Dicho control permite ventajosamente hidruración continua y estable del conjunto de tubo de sensor 12, disminuyendo de ese modo le coste y tiempo de producción, así como aumentar la uniformidad de concentración de hidrógeno por toda una longitud y/o volumen del conjunto de tubo de sensor 12. Estos beneficios se obtienen como resultado de las características y parámetros descritos anteriormente que determinan la cantidad de hidrógeno absorbido y la capacidad de él para permanecer absorbido.

Un método para hacer un lote de hidruro 100 se ilustra en la figura 2 y con referencia a la figura 1. El sistema de ensamblaje de hidruro 10 se ha descrito anteriormente y no es necesario describir en más detalle componentes estructurales específicos. El método para hacer un lote de hidruro 100 incluye enrollar 102 un alambre sobre el primer carrete 14, en donde el primer carrete está en las cercanías de la entrada de hidrógeno 18. La sección calentadora 32 se calienta 104 por encima de una temperatura ambiente. El método 100 también incluye suministrar hidrógeno 106 a la entrada de hidrógeno 18 desde la cámara de hidrógeno 20. El alambre se alimenta 108 desde el primer carrete 14 a través de la sección calentadora 32 y hacia el segundo carrete 28 conforme el hidrógeno es absorbido 110 dentro del alambre durante la alimentación 108 del alambre desde el primer carrete 14 hacia el segundo carrete 28.

Además de los procesos generales descritos anteriormente junto con el método para hacer un lote de hidruro 100, la figura 3 representa un diagrama de flujo que ilustra los procesos que conlleva el método 100. Específicamente, el conjunto de tubo de sensor 12 se monta primero 112 en el primer carrete 14. Un usuario puede entonces interactuar con la GUI 38 para seleccionar 114 un identificador específico, tal como un número de pieza, que requiere propiedades de hidruro específicas. Sobre la base de esta selección, el software de la GUI selecciona una tasa de alimentación inicial 115 del conjunto de tubo de sensor 12. Adicionalmente, se selecciona 117 una temperatura inicial de la sección calentada 32. Luego se evacúa 116 aire dentro del conjunto de tubo de sensor 12, como se describe anteriormente. La

- 5 cámara de hidrógeno 20 se presuriza 118 a una presión que variará dependiendo de la aplicación particular, pero en una realización la presión va de aproximadamente 6,9 bar (100 psig) a aproximadamente 17,2 bar (250 psig). La primera válvula 21 se abre 120 para introducir hidrógeno a la entrada de hidrógeno 18 y por lo tanto al conjunto de tubo de sensor 12. Monitorizando el diferencial de presión, se puede calcular 122 la cantidad de hidrógeno absorbida dentro del alambre. En este punto, se hace la determinación 124 de si la cantidad de hidrógeno está dentro de un intervalo deseado. Si es así 126, el proceso continúa a la tasa de alimentación en curso. Si no 128, la tasa de alimentación se ajusta con el controlador de velocidad de alimentación 17. Este proceso de bucle cerrado continúa hasta que el usuario detiene el proceso.
- 10 La invención no debe verse como limitada por la descripción anterior, sino que está limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de ensamblaje de hidruro (10) que comprende:
- 5 un primer carrete (14) configurado para soportar un conjunto de tubo de sensor (12) que comprende un alambre dispuesto dentro de un tubo de sensor;
- una entrada de hidrógeno (18) acoplada para transmisión de fluidos al primer carrete (14) para proporcionar hidrógeno desde una cámara de hidrógeno (20);
- un segundo carrete (28) configurado para recibir el conjunto de tubo de sensor (12) conforme el conjunto de tubo de sensor se alimenta desde el primer carrete (14); y
- 10 una sección calentada (32) a una temperatura por encima de una temperatura ambiente y configurada para calentar el conjunto de tubo de sensor conforme el conjunto de tubo de sensor se alimenta a través de la sección calentada (32); y
- un componente de vacío dispuesto próximo al segundo carrete y configurado para retirar aire del conjunto de tubo de sensor.
- 15 2. El sistema de ensamblaje de hidruro de la reivindicación 1, que comprende además:
- un primer manómetro (34) dispuesto próximo al primer carrete (14); y
- un segundo manómetro (36) dispuesto próximo al segundo carrete (28).
3. El sistema de ensamblaje de hidruro de la reivindicación 1, que comprende además una electroválvula dispuesta entre la cámara de hidrógeno (20) y el primer carrete (14) para regular el suministro de hidrógeno a la
- 20 entrada de hidrógeno (18).
4. El sistema de ensamblaje de hidruro de la reivindicación 1, que comprende además una interfaz gráfica de usuario (38) en comunicación operativa con al menos un componente.
5. El sistema de ensamblaje de hidruro de la reivindicación 4, en donde el al menos un componente comprende un manómetro, una electroválvula, la sección calentada y un controlador de velocidad de alimentación.
- 25 6. El sistema de ensamblaje de hidruro de la reivindicación 1, que comprende además un conjunto de rodillo (16) configurado para trasladar el conjunto de tubo de sensor.

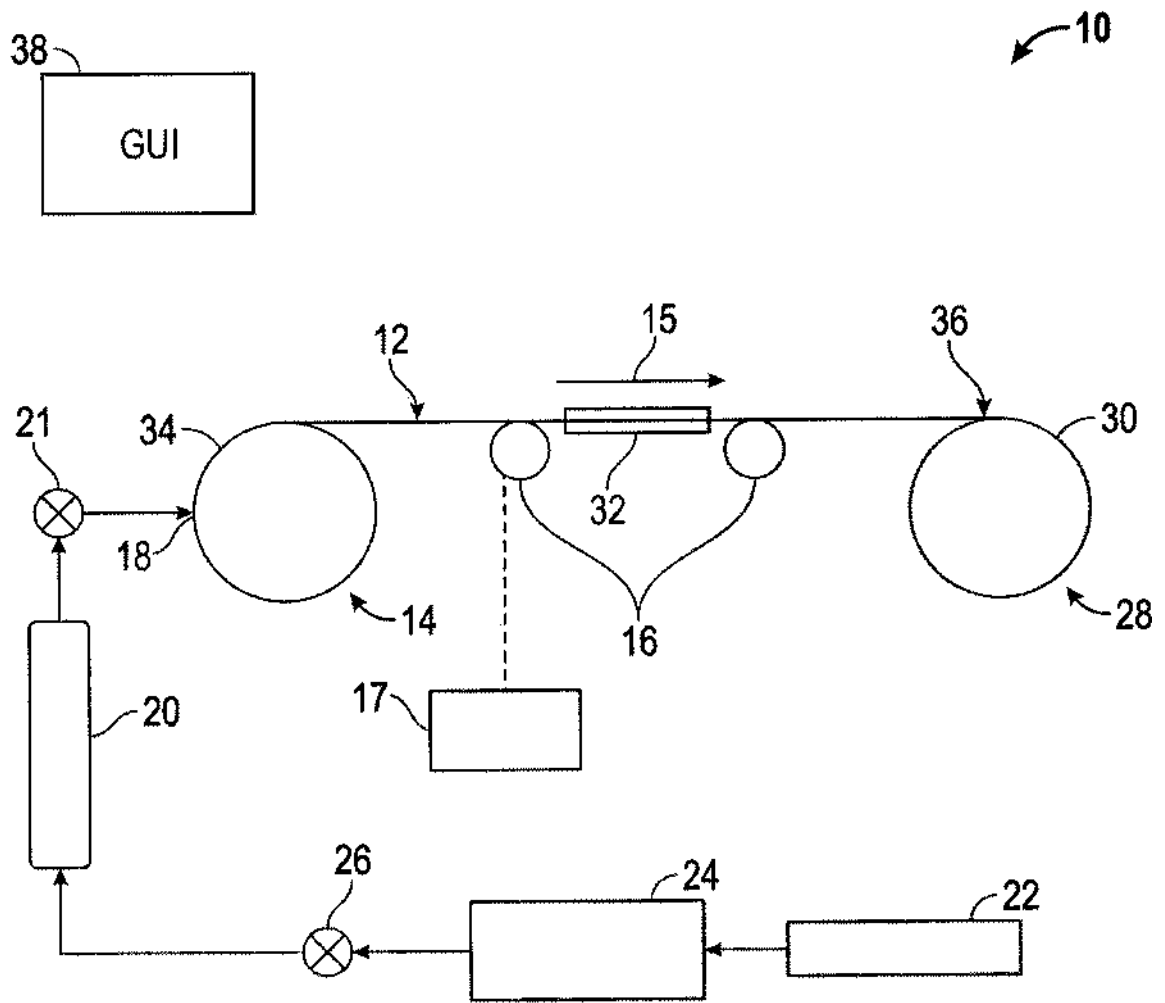


FIG. 1

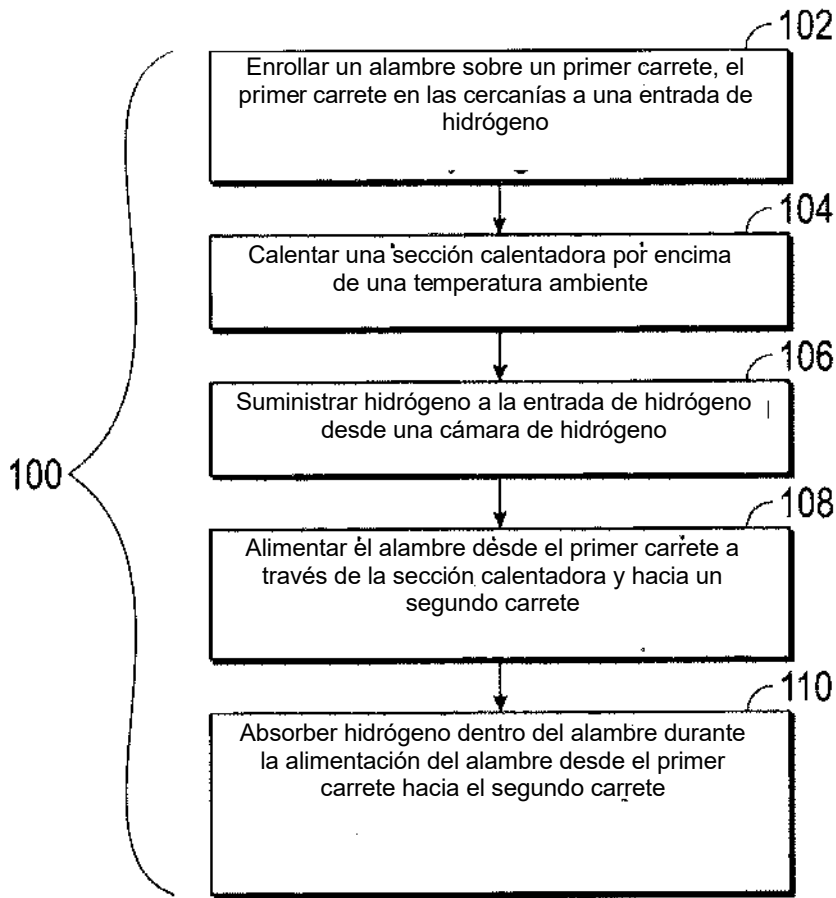


FIG. 2

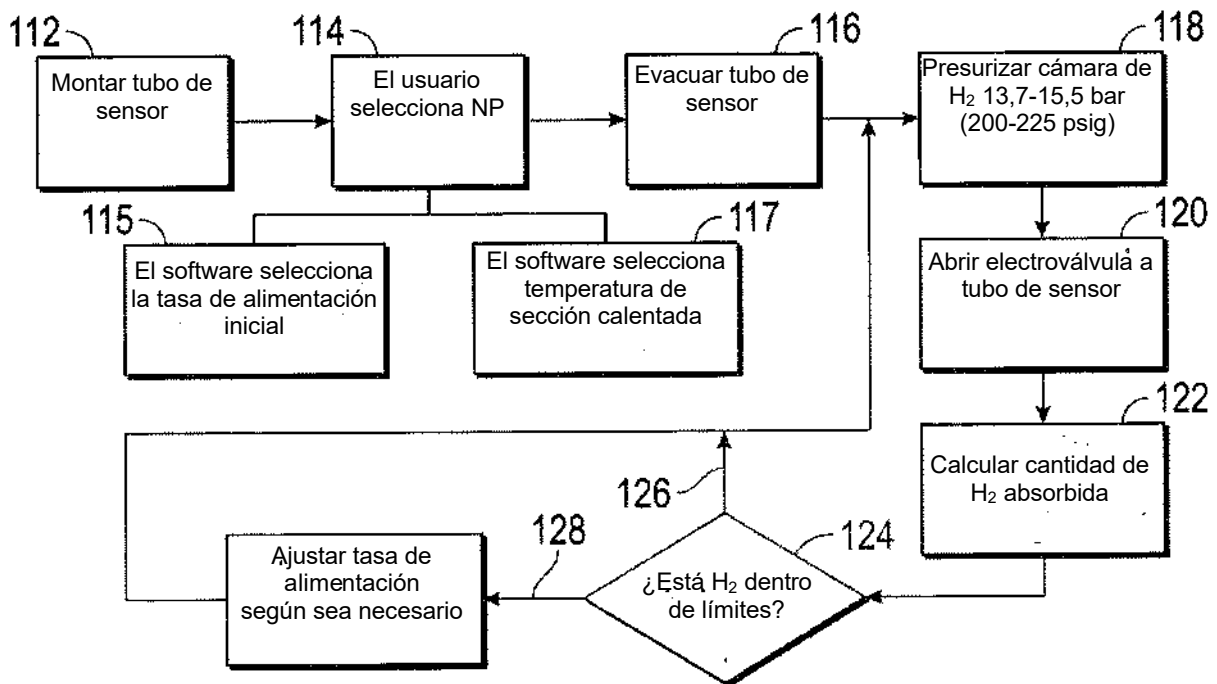


FIG. 3