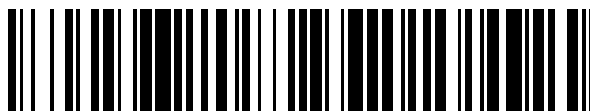


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 519**

51 Int. Cl.:

H02J 3/38 (2006.01)

H01M 8/04 (2006.01)

H01R 13/66 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2012 E 12710529 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2673826**

54 Título: **Adaptador de corriente de red que comprende una pila de combustible**

30 Prioridad:

08.02.2011 GB 201102150

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

12.05.2015

73 Titular/es:

**INTELLIGENT ENERGY LTD (100.0%)
Charnwood Building, Holywell Park, Ashby Road
Loughborough LE11 3GB, GB**

72 Inventor/es:

**WINAND, HENRI;
PROVOST, MICHAEL y
BIGNELL, MARK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 535 519 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

Adaptador de corriente de red que comprende una pila de combustible

- 5 La presente invención se refiere a pilas de combustible como fuente alternativa de energía para los dispositivos normalmente alimentados por un suministro de corriente eléctrica de red.

10 En la actualidad mucha gente lleva consigo habitualmente una serie de dispositivos electrónicos portátiles, tales como un teléfono móvil, un reproductor de música, un ordenador portátil, un dispositivo de juego y similares. Estos dispositivos requieren habitualmente la conexión a un suministro de corriente eléctrica de red para el funcionamiento prolongado del dispositivo o para recargar el dispositivo. Como consecuencia, a menudo es necesario llevar uno o más adaptadores de corriente de red para convertir un suministro de corriente eléctrica de red en el suministro de bajo voltaje requerido por el dispositivo electrónico portátil.

- 15 Un problema habitual cuando se viaja es que puede no haber un acceso cómodo a un suministro de corriente eléctrica de red, de modo que entonces un adaptador de corriente de red convencional no sirve de ayuda, y el uso de un dispositivo electrónico portátil se ve limitado por la vida de su batería interna.

20 El documento WO 2010/062251 se refiere a una fuente de electricidad para dispositivos portátiles electrónicos. La fuente de electricidad comprende un cuerpo principal en el cual se proporciona una unidad de pila de combustible, electrónica de control, un puerto de salida USB y conectores de red reemplazables. La pila de combustible puede suministrar corriente eléctrica cuando no haya disponible un voltaje de red. Un tanque de combustible de encaje a presión puede desmontarse del cuerpo principal y reemplazarse por un tanque nuevo.

- 25 Es un objetivo de la presente invención proporcionar una alternativa conveniente a un suministro de corriente eléctrica de red para alimentar dispositivos electrónicos portátiles cuando no esté disponible una red de alimentación eléctrica.

30 De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un adaptador de corriente de red que comprende: unas clavijas eléctricas configuradas para conectarse a un enchufe de suministro de corriente eléctrica de red; un circuito convertidor de potencia que tiene una entrada acoplada a las clavijas eléctricas para convertir la alimentación eléctrica a un voltaje de alimentación inferior; una salida eléctrica del voltaje de alimentación inferior; y una pila de combustible acoplada de forma conmutable a dicha salida eléctrica; una boca de conexión de fluido para acoplar una salida de combustible fluido de un cartucho de combustible a una entrada de combustible de la pila de combustible, en el cual la boca de conexión de fluido puede estar dispuesta en una superficie del adaptador desde la cual se extienden las clavijas eléctricas. La boca de conexión de fluido puede estar dispuesta entre las clavijas eléctricas. El adaptador puede incluir un receptáculo para encajar con un cartucho de combustible y permitir el acoplamiento de la boca de conexión de fluido con la salida de combustible del cartucho de combustible. La salida eléctrica puede incluir una conexión de datos. El adaptador puede incluir un procesador de datos para comunicar con un dispositivo acoplado a la salida eléctrica y para transmitir datos de uso al mismo. Los datos de uso pueden comprender datos relativos a cualquiera de: suministro de combustible restante en un cartucho de combustible acoplado al adaptador, estado o condición de la pila de combustible dentro del adaptador; datos de uso de energía. Las clavijas eléctricas pueden ser desmontables, intercambiables o reconfigurables. El procesador puede estar configurado para determinar una cantidad de combustible restante en un cartucho acoplado al mismo a través de uno cualquiera o más de: detección de la presión de combustible absoluta; detección de la respuesta de la presión del combustible al cambio de flujo; detección de la respuesta de la presión del combustible al cambio de temperatura (temperatura ambiente y/o del cartucho); detección de la respuesta de presión de combustible al cambio de la presión ambiente; funcionamiento de un algoritmo basando en el uso de combustible y/o al flujo desde el cartucho. Las clavijas eléctricas pueden estar formadas en una placa de clavijas que puede separarse de una carcasa del adaptador, teniendo la placa de clavijas una interfaz configurada para acoplar física y eléctricamente las clavijas eléctricas a la carcasa del adaptador, teniendo la carcasa del adaptador una placa frontal configurada para engancharse a la interfaz de la placa de clavijas. El adaptador puede incluir un cartucho de combustible que tenga una interfaz configurada para acoplarse físicamente a la placa frontal, como una alternativa a la placa de clavijas. La placa frontal puede incluir una boca de conexión de fluido para el acoplamiento de una salida de combustible fluido del cartucho de combustible a una entrada de combustible de la pila de combustible.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un cartucho de combustible para una pila de combustible, que comprende: una cámara de combustible; una salida de combustible para la liberación de combustible desde el cartucho, incluyendo la salida de combustible una válvula conmutable; y una interfaz de recepción de clavijas configurada para recibir y engancharse a las clavijas eléctricas del adaptador de corriente de red anteriormente definido, estando cada una de la salida de combustible y la interfaz de recepción de clavijas dispuestas sobre una superficie de acoplamiento del cartucho de combustible.

- 65 La apertura de la válvula conmutable de la salida de combustible puede quedar inhibida a menos que unas clavijas eléctricas de un adaptador de corriente de red estén enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas y la salida de combustible esté acoplada a la boca de conexión de fluido del adaptador de corriente. El cartucho de combustible

puede incluir un procesador de datos configurado para comunicar los datos relativos al estado del cartucho a un adaptador acoplado al mismo. El procesador de datos puede estar configurado para comunicar datos a un adaptador cuando haya sido acoplado al mismo utilizando las clavijas eléctricas del adaptador enganchado a la interfaz de recepción de clavijas.

De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona una unidad de interfaz para la interconexión entre un adaptador de corriente de red como el anteriormente descrito y un cartucho de combustible, comprendiendo la unidad de interfaz: una interfaz de recepción de clavijas configurada para recibir las clavijas eléctricas del adaptador de corriente de red anteriormente descrito; un receptáculo para enganchar al cartucho de combustible; un conducto de fluido, que se extiende a través de la unidad de interfaz, configurado para acoplarse a la boca de conexión de fluido del adaptador de corriente y al cartucho de combustible cuando esté enganchado al receptáculo.

La unidad de interfaz puede incluir un mecanismo de control configurado para accionar el flujo de combustible a partir de un cartucho de combustible cuando está conectado a la unidad de interfaz, estando configurado el mecanismo de control para inhibir el flujo de combustible a menos que las clavijas eléctricas del adaptador de corriente de red estén enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas. La unidad de interfaz puede estar configurada para comunicar datos entre el adaptador de corriente de red y el cartucho de combustible.

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un adaptador de pila de combustible que proporciona una salida de bajo voltaje desde un enchufe de corriente eléctrica de red o desde una pila de combustible;

La Figura 2 es una vista lateral esquemática en sección transversal del adaptador de pila de combustible de la figura 1, que muestra aspectos funcionales internos;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de un cartucho de combustible adecuado para su uso con el adaptador de la figura 1;

La Figura 4 es una vista lateral esquemática en sección transversal del cartucho de combustible de la figura 4, que muestra aspectos funcionales internos;

La Figura 5 es una vista lateral esquemática en sección transversal de una unidad de interfaz y del cartucho de combustible para su uso con el adaptador de la figura 1;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un adaptador de pila de combustible que comprende una carcasa de pila de combustible, un accesorio de enchufe de red y un cartucho de combustible;

La Figura 7 es una vista en perspectiva alternativa del adaptador de pila de combustible de la figura 6;

La Figura 8 es una vista en perspectiva de la carcasa de pila de combustible y del cartucho de combustible de la figura 6 cuando están montados para el funcionamiento de la pila de combustible;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de un adaptador de pila de combustible que comprende una carcasa de pila de combustible, un accesorio de enchufe de red, una unidad de interfaz y un cartucho de combustible;

La Figura 10 es una vista en perspectiva alternativa del adaptador de pila de combustible de la figura 9;

La Figura 11 es una vista en perspectiva del adaptador de pila de combustible de la figura 9 cuando está montado para el funcionamiento de la pila de combustible.

Con referencia a la figura 1, un adaptador de pila de combustible 1 está configurado para proporcionar un conector de salida de bajo voltaje 2 adecuado para la alimentación de una gama de dispositivos electrónicos portátiles tales como teléfonos móviles, reproductores de música, dispositivos informáticos portátiles y similares. El conector de salida de bajo voltaje 2 se muestra como un conector mini USB 2 de formato estándar, pero este conector de salida de bajo voltaje puede tener cualquier formato adecuado, tal como un conector USB, un conector micro USB, una toma de corriente, un cable unido permanentemente a una clavija en el extremo distal, o una matriz de conexión con múltiples formatos de conector para diferentes dispositivos portátiles.

El adaptador 1 tiene una superficie de acoplamiento 3 desde la que sobresale una serie de clavijas eléctricas 4 de formato convencional adecuado para engancharse a un toma de corriente de una red eléctrica doméstica. Las clavijas eléctricas 4 pueden tener cualquier configuración adecuada para el país en el que vaya a utilizarse el adaptador 1. Así, el diagrama esquemático de la figura 1 representa una configuración de tres clavijas rectangulares del tipo del Reino Unido con unas clavijas 4 de tierra, fase y neutro. Pueden utilizarse configuraciones alternativas, tales como las configuraciones Europeas estándar de dos o tres clavijas redondas o las clavijas planas de tipo Estadounidense.

Las clavijas eléctricas 4 podrán ser intercambiables para adaptarse a múltiples formatos nacionales para hacer del adaptador 1 un adaptador "universal" compatible con sistemas de red eléctrica de muchos países. Una forma de lograr esta compatibilidad con múltiples países es formar las clavijas eléctricas sobre una placa separada que pueda deslizarse en su lugar sobre la superficie de acoplamiento 3 del adaptador 1, de modo que el usuario o fabricante pueda configurar previamente el adaptador antes de su uso. Otra forma de conseguir esto es con unas clavijas 4 que sean ajustables en su/s posición(es). Así, en un aspecto general, las clavijas eléctricas 4 pueden ser desmontables de la carcasa del adaptador 1 y/o intercambiables y/o generalmente reconfigurables.

Con referencia también a la figura 2, dentro del adaptador 1 está contenida una pila de combustible 5 compacta.

Preferiblemente, la pila de combustible 5 es una pila de células de combustible de la variedad de membrana de intercambio de protones, por ejemplo, una pila de células de combustible de membrana de electrolito de polímero configurada para producir una salida eléctrica utilizando combustible de hidrógeno suministrado a un ánodo y oxígeno suministrado a una disposición de cátodo abierto, como es conocido en la técnica. Sin embargo, pueden utilizarse otros tipos de pilas de combustible dentro del alcance de la presente divulgación, tales como las que usan combustible de butano o de metanol.

El adaptador 1 también incluye un circuito de control 6, para controlar el funcionamiento de la pila de combustible 5, y un circuito de conversión de voltaje 7 configurado para convertir el voltaje de red eléctrica procedente de las clavijas 4 a un voltaje bajo adecuado para un aparato que se utilice con el adaptador 1. El circuito de conversión de voltaje 7 puede ser preferiblemente una fuente de alimentación en modo conmutado, como es conocido en la técnica. La salida de bajo voltaje 8 puede tener, por ejemplo, 5 V para su compatibilidad con el estándar de USB y con un gran número de aparatos portátiles. La salida de bajo voltaje 8 podrá ajustarse automática o manualmente de acuerdo con el tipo de dispositivo portátil conectado al adaptador, por ejemplo podrá operarse para proporcionar una gama de posibles voltajes entre, por ejemplo, 3 y 24 V. La salida de bajo voltaje 8 está conectada a la toma de salida de bajo voltaje 2 por medio de un interruptor 9. Puede haber múltiples salidas de bajo voltaje 8 en paralelo si el adaptador está provisto de múltiples tomas de salida de bajo voltaje o de otros conectores 2. El circuito de conversión de voltaje 7 también podrá estar configurado para regular el voltaje de salida de la pila de combustible 5 al conector de salida 2, siempre y cuando fuera necesario.

El adaptador 1 también incluye preferiblemente un módulo de control 10 para proporcionar un número de funciones de control para el adaptador, que se describirán a continuación. El adaptador también está provisto de un conducto de combustible 11 para el suministro de hidrógeno u otro combustible a la pila de combustible 5 desde una boca de conexión de fluido 12 dispuesta sobre la superficie de acoplamiento 3 del adaptador 1. Una válvula conmutable 13 puede estar situada en el conducto de combustible para aislar la pila de combustible 5.

El interruptor 9 puede estar controlado por el módulo de control 10 para conmutar la salida de bajo voltaje 2 para recibir energía de la pila de combustible, cuando se detecte que la pila de combustible está en funcionamiento y generando capacidad de generación suficiente, y para aislar la pila de combustible cuando se detecte la red eléctrica en las clavijas 4.

El adaptador 1 incluye una carcasa 14 que aloja la pila de combustible 5, un conector de salida 2 y los diversos circuitos 6, 7, 9, 10. La carcasa 14 puede incluir unas ranuras de ventilación (no mostradas) para proporcionar flujo de aire al cátodo abierto de la pila de combustible 5.

Una consideración importante en el diseño de un adaptador eléctrico para proporcionar un suministro de bajo voltaje desde una toma de corriente de red es mantener el adaptador tan pequeño y tan portátil como sea posible. Una consideración adicional cuando se intenta integrar una pila de combustible en un adaptador de este tipo es cómo mantener este tamaño pequeño al tiempo que se proporciona un receptáculo adecuado en el que pueda enchufarse un cartucho de combustible.

En un aspecto del presente diseño, se ha reconocido que las clavijas eléctricas 4, cuando no estén en uso para la conexión a un suministro de corriente eléctrica de red, pueden utilizarse convenientemente para proporcionar un mecanismo de conexión para fijar un cartucho de combustible al adaptador. Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, la boca de conexión de combustible fluido 12 está situada en la superficie de acoplamiento 3, de tal modo que esta superficie de acoplamiento proporciona la superficie de acoplamiento tanto para una toma de corriente de red como para un cartucho de combustible.

Con referencia a la figura 3, se muestra un cartucho de combustible 30 adecuado para su uso con el adaptador 1 de la figura 1. El cartucho de combustible 30 comprende un cuerpo 31 que tiene una superficie de acoplamiento 32 en la que está formada una interfaz de recepción de clavijas 33 configurada para recibir y enganchar las clavijas eléctricas 4 del adaptador 1. Por lo tanto, en la disposición mostrada, la interfaz de recepción de clavijas 33 incluye tres cavidades de clavija 34, cada una configurada para recibir y enganchar las tres clavijas 4 del adaptador 1. Debe observarse que cada una de estas cavidades de clavija 34 puede configurarse para recibir cualquier configuración adecuada de enchufe de red eléctrica de acuerdo con las configuraciones de clavija disponibles para el adaptador 1. En una disposición preferida, las cavidades de clavija 34 pueden ser del tipo universal que admite muchas configuraciones diferentes de enchufes de red de diferentes países, es decir, capaces de recibir, y enganchar, cualquiera o todos los enchufes de clavija redonda, enchufes de clavija cuadrada o rectangular y enchufes de clavija plana, todos con separaciones variables según las normas nacionales e internacionales de redes de suministro de energía eléctrica.

Con referencia a la figura 4, el cartucho de combustible incluye una cámara de combustible 35, un conducto de combustible 36, una válvula conmutable 37 para el sellado de la cámara de combustible 35 y un mecanismo de accionamiento de válvula 38 para abrir y cerrar la válvula 37. El mecanismo de accionamiento de válvula 38 está preferiblemente configurado para su funcionamiento por la inserción de un conjunto adecuado de clavijas eléctricas 4 en una o más de las cavidades de clavija 34. En una disposición, que se muestra esquemáticamente en la figura 4,

el mecanismo de accionamiento de válvula 38 puede ser una disposición mecánica en la que la válvula 37 se accione directamente por el desplazamiento de un émbolo 39, cargado por resorte, instalado en el extremo distal 40 de al menos una de las cavidades de clavija 34. Por lo tanto, en funcionamiento, la válvula 37 tiene una configuración normalmente cerrada y el desplazamiento del émbolo 39 por parte de una clavija de adaptador 4 resulta en la apertura de la válvula 37 cuando la clavija de adaptador 4 está plenamente enganchada en la cavidad 34. La actuación de la válvula puede estar condicionada por la participación de todas las clavijas 4 del adaptador en la interfaz de recepción de clavijas 33, o de una o más clavijas.

El cartucho de combustible 30 también puede incluir un corto tetón de salida 41 configurado para acoplarse a y dentro de un rebaje de la boca de conexión 12 del adaptador 1. El tetón también puede estar configurado para abrir la válvula 13 del adaptador 1.

La válvula 37 puede accionarse generalmente electrónica, mecánica o electromecánicamente, y el accionamiento puede implementarse/iniciarse manual o automáticamente. Por ejemplo, la inserción de las clavijas eléctricas 4 en al menos una de las cavidades de clavija 34 puede estar configurada para crear una conexión eléctrica dentro de las cavidades de clavija, accionando así la válvula 37. En un aspecto general, la apertura de la válvula conmutable 37 está inhibida a no ser que las clavijas eléctricas del adaptador de corriente de red 1 estén acopladas a la interfaz de recepción de clavijas y la salida de combustible 41 del cartucho 30 esté acoplada a la boca de conexión de fluido 12 del adaptador 1.

En una disposición preferida tal como se muestra, los conductos de combustible 11 y 36 y las respectivas boca de conexión 12/salida de combustible 41 están dispuestos entre las clavijas eléctricas 4 para la seguridad óptima de enganche, aunque los conductos y boca de conexión/ salida de combustible podrán estar situados en otro lugar sobre las superficies de acoplamiento 3 y 32, incluyendo en los bordes de las mismas.

El módulo de control 10 del adaptador 1 está configurado preferiblemente para proporcionar una serie de características beneficiosas al adaptador 1. El módulo de control 10 puede estar configurado para monitorizar la salud y/o el estado de la pila de combustible 5. El módulo de control 10 puede estar configurado para determinar el rendimiento de la pila de combustible 5. El módulo 10 de control puede estar configurado para determinar el nivel de combustible en un cartucho acoplado 30, por ejemplo, mediante la monitorización de la presión, el caudal y otros parámetros. El módulo de control 10 también puede estar configurado para controlar el estado/condición de un dispositivo eléctrico acoplado al conector de salida de baja tensión 2.

En la configuración preferida mostrada, el conector de salida de bajo voltaje 2 es un conector USB o mini USB, y por lo tanto también está fácilmente disponible como una conexión de datos con el dispositivo que está siendo alimentado por el adaptador 1. Esto significa que los datos relativos al estado operativo de la pila de combustible o al cartucho y/o al adaptador en su conjunto pueden ser comunicados al dispositivo al que está alimentando el adaptador. Por ejemplo, en el caso de un teléfono móvil u otro dispositivo informático personal, la información de estado relacionada con el adaptador y/o el cartucho de combustible puede transmitirse al teléfono móvil u otro dispositivo informático personal a través del conector USB, para la representación visual de la información en el dispositivo móvil, o para proporcionar una alerta al usuario del adaptador. La información de estado también puede transmitirse adicionalmente (por ejemplo, por el teléfono móvil a través de la red de telefonía celular, o por un dispositivo informático a través de una conexión a Internet inalámbrica o por cable) a un tercero al que puede alertarse de cualquier necesidad de mantenimiento del adaptador de pila de combustible, del cartucho de combustible o para el reabastecimiento de los cartuchos de combustible de repuesto, por ejemplo. De esta manera, el usuario del adaptador puede estar seguro de mantener un rendimiento óptimo del adaptador de pila de combustible 1. En un aspecto general, la conexión de datos puede utilizarse para transmitir los datos de uso que comprendan datos relativos a cualquiera de entre el suministro de combustible restante en un cartucho de combustible acoplado al adaptador, el estado o condición de la pila de combustible dentro del adaptador, y los datos de consumo de energía, etc.

La conexión de datos también puede utilizarse para transmitir datos desde el dispositivo conectado hasta el módulo de control 10 del adaptador 1. Esto permite al controlador determinar la naturaleza de un dispositivo conectado al mismo, su estado o requisitos de potencia u otra información que después pueda ser utilizada por el módulo de control 10 para alterar las características operativas del adaptador 1.

La monitorización del nivel de combustible en el cartucho de combustible 30 puede llevarse a cabo a través del módulo de control 10 de diversas maneras posibles. Puede ser por medio de la detección de la presión absoluta de combustible; la detección de la respuesta de la presión del combustible a cambios de flujo; la detección de la respuesta de la presión del combustible a cambios de temperatura (temperatura ambiente y/o del cartucho); la detección de la respuesta de la presión del combustible al cambio de presión ambiente. El nivel de combustible también puede calcularse mediante un algoritmo basando en el uso/flujo de combustible desde un cartucho específico. La identidad del cartucho, y por lo tanto su capacidad prevista, u otra información puede determinarse directamente a partir del propio cartucho.

Por ejemplo, el uso de las clavijas eléctricas 4 del adaptador 1 como mecanismo de acoplamiento con el cartucho de

combustible 30, y como mecanismo de accionamiento para la conmutación de la válvula 37, puede conferir la característica ventajosa de que las clavijas 4 puedan formar una ruta eléctrica para transmitir y recibir señales eléctricas de datos entre el cartucho de combustible 30 y el adaptador 1. Estas señales de datos pueden comunicar información de identidad del cartucho de combustible, información de capacidad, información de caudal, información de presión, etc., al módulo de control 10 en el adaptador 1. Alternativamente, esta información podrá transmitirse desde el cartucho 30 al adaptador 1 utilizando una ruta de comunicación diferente, tal como una ruta de comunicación inalámbrica.

Se apreciará que puede ser que los cartuchos de combustible 30 no siempre puedan proporcionar convenientemente una interfaz de recepción de clavijas universal 33. Por consiguiente, puede ser ventajoso proporcionar una unidad de interfaz para la interconexión entre un adaptador 1 y un cartucho de combustible 30 genérico. Tal unidad de interfaz 50 se muestra esquemáticamente en la figura 5.

La unidad de interfaz 50 comprende preferiblemente una superficie de acoplamiento 52 que es análoga a la superficie de acoplamiento 32 del cartucho de combustible 30 y una interfaz de recepción de clavijas 53 que comprende unas cavidades de clavija 54 análogas a la interfaz de recepción de clavijas 33 y a las cavidades de clavija 34 del cartucho de combustible 30. La unidad de interfaz también incluye un conducto de combustible 57 que se extiende a través de la misma con un corto tetón de salida 58 configurado para acoplarse a y dentro de un rebaje de la boca de conexión 12 del adaptador 1. El extremo también puede estar configurado para abrir la válvula 13 del adaptador 1.

Un cartucho de combustible 160 separado comprende una cámara de combustible 165, un conducto de combustible 166, y una válvula conmutable 167 para sellar la cámara de combustible 165 y un mecanismo de accionamiento de válvula para abrir y cerrar la válvula 167. El mecanismo de accionamiento de válvula puede comprender un émbolo 168.

El mecanismo de accionamiento de la válvula también incluye componentes en la unidad de interfaz 50. De manera similar a las disposiciones descritas con respecto al cartucho de combustible 30, el mecanismo de accionamiento de válvula es preferiblemente operable por la inserción de un conjunto adecuado de clavijas eléctricas 4 en una o más de las cavidades de clavija 54 en la unidad de interfaz 50. En una disposición, el mecanismo de accionamiento de válvula puede incluir una disposición mecánica que comprende un émbolo 55, cargado por resorte, instalado en el extremo distal 56 de al menos una de las cavidades de clavija 54. Este émbolo 55 se comunica con el émbolo 168 del cartucho de combustible 160 con el que está conectada la unidad de interfaz 50.

Por lo tanto, en funcionamiento, la válvula 167 del cartucho de combustible 160 está normalmente cerrada pero se abre por la operación combinada del émbolo 55 y el émbolo 168 causada por el enganche de las clavijas eléctricas 4 que se enganchan a las cavidades de clavija 54, y dentro de las mismas. El desplazamiento del émbolo 168 por parte del émbolo 55 de la unidad de interfaz resulta en la apertura de la válvula 167 cuando la clavija de adaptador 4 está completamente enganchada. El accionamiento de la válvula puede estar condicionado por el enganche de todas las clavijas 4 del adaptador en la interfaz de recepción de clavijas 53, o por sólo una o más de las clavijas.

La válvula 167 puede ser accionada generalmente electrónica, mecánica o electromecánicamente y el accionamiento puede implementarse/iniciarse manual o automáticamente. Por ejemplo, la inserción de las clavijas eléctricas 4 en al menos una de las cavidades de clavijas 54 puede estar configurada para crear una conexión eléctrica dentro de las cavidades de clavija, accionando así la válvula 57. En un aspecto general, la apertura de la válvula conmutable 167 está inhibida a menos que las clavijas eléctricas del adaptador de corriente de red 1 estén enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas 53 y una salida de combustible 59 de la unidad de interfaz 50 esté acoplada a la boca de conexión de fluido 12 del adaptador 1.

En una disposición preferida, tal como se muestra, los conductos de combustible 11 y 57 y las respectivas boca de conexión 2/salida de combustible 59 están dispuestos entre las clavijas eléctricas para la seguridad óptima de enganche, aunque los conductos y boca de conexión/salida de combustible podrán situarse en otro lugar sobre las superficies de acoplamiento 3 y 52, incluyendo en los bordes de las mismas.

Debe observarse que esta unidad de interfaz permite utilizar un cartucho de combustible genérico 160 con el adaptador 1. La unidad de interfaz 50 incluye un receptáculo 51 para enganchar al cartucho de combustible genérico 160 de cualquier manera adecuada. El receptáculo 51 puede comprender un rebaje en el extremo de la unidad de interfaz 50 para recibir el cartucho 160 en el mismo. El receptáculo puede comprender una o más orejetas o miembros de enganche para el agarre o enganche con el cartucho 160. La unidad de interfaz podrá fijarse de otro modo, por ejemplo mediante tornillos o pernos, a un cartucho 160, en cuyo caso se observará que el cartucho 160 se ha convertido, en efecto, en el equivalente del cartucho 30 de la figura 4.

La unidad de interfaz 50 también puede configurarse para comunicar datos entre el cartucho de combustible 160 y el adaptador 1, de manera similar a la descrita anteriormente.

En otra disposición 5, el adaptador 1 puede incluir un receptáculo o carcasa para recibir directamente y/o enganchar

a un cartucho de combustible 160 y permitir el acoplamiento de una boca de conexión de fluido a la salida de combustible del cartucho de combustible sin el uso de las clavijas eléctricas 4. A continuación se describirá una disposición tal en relación con las figuras 6, 7 y 8.

En las figuras 6 y 7, un adaptador de pila de combustible 60 comprende una carcasa 61 que puede contener la pila de combustible 5, el circuito de control 6, el circuito de conversión de voltaje 7, la salida de bajo voltaje 8, el conmutador 9, el módulo de control 10, el conducto de combustible 11, la válvula 13 y el conector de salida 2, todos ellos tal como se describen en relación con la figura 2, pero que no se muestran en este caso. Unos paneles de ventilación 62 pueden estar situados en una o más superficies de la carcasa 61 para proporcionar flujo de aire a un cátodo abierto de la pila de combustible. La carcasa de adaptador 61 incluye una placa frontal 63 que permite la conexión con las clavijas eléctricas o con un cartucho de combustible tal como se describirá.

Las clavijas eléctricas 65 están formadas sobre una placa de clavijas 64. Las clavijas eléctricas 65 y la placa de clavijas 64 pueden configurarse en un formato adecuado para enganchar a una toma de corriente de la red eléctrica doméstica. Las clavijas eléctricas 65 pueden tener cualquier configuración adecuada para el país en el que vaya a usarse el adaptador 60, y el adaptador podrá estar provisto de múltiples placas de clavijas 64 para cada configuración de país deseada. La figura 6 representa una de tres clavijas rectangulares de tipo Británico con unas clavijas 65 de tierra, fase y neutro, y configuraciones alternativas de placas de clavijas pueden proporcionar las configuraciones estándar Europea de dos o tres clavijas redondas o de clavijas planas de tipo Estadounidense, por ejemplo. La expresión "placa de clavijas" pretende abarcar cualquier estructura física capaz de soportar las clavijas eléctricas requeridas en la/s disposición/es correspondiente/s y que tenga una interfaz configurada para acoplarse a la placa frontal 63 de la carcasa 61.

La placa de clavijas 64 puede incluir un orificio 69 dentro del cual, o a través del cual, pueda extenderse una boca de conexión de combustible fluido 12 en la placa frontal 63 sobre la carcasa de adaptador 61. Con referencia a la figura 7 para observar la parte posterior de la placa de clavijas 64, la misma proporciona una interfaz 66 configurada para acoplarse física y eléctricamente a la placa frontal 63 de la carcasa de adaptador 61. Preferiblemente, esta incluye una abertura 67 que proporciona unos terminales eléctricos rebajados acoplados a las clavijas 65. Estos terminales eléctricos rebajados se conectan a un puntal terminal 68 situado en la placa frontal 63. El rebajado de los terminales eléctricos proporciona una medida de seguridad en caso de que la placa de clavijas 64 se introduzca de manera inapropiada en una toma de red eléctrica mientras no esté acoplada a la carcasa de adaptador 61.

Se observará que, cuando la placa de clavijas 64 está acoplada a la carcasa de adaptador 61, la unidad combinada puede ser funcionalmente equivalente al adaptador 1 de la figura 2 y puede llevar a cabo todas las funciones de enganche con un cartucho de combustible 30 de las figuras 3 y 4, o de una unidad de interfaz 50 de la figura 5.

Sin embargo, esta configuración ofrece un número de posibilidades adicionales para enganchar también directamente a un cartucho de combustible, sin el uso de la placa de clavijas 64. En la disposición mostrada, un cartucho de combustible 70 comprende un cuerpo 71 que tiene una superficie de acoplamiento 72 configurada para enganchar a la placa frontal 63 de la carcasa 61 cuando la placa de clavijas 64 esté separada de la carcasa 61. La superficie de acoplamiento 72 incluye una salida de combustible 73, dispuesta preferiblemente en la superficie de acoplamiento 72, que está configurada para acoplarse a la boca de conexión de combustible 12 en la placa frontal 63. La superficie de acoplamiento 72 también incluye preferiblemente una abertura 77, de configuración similar a la abertura 67 en la placa de clavijas 64, para permitir la comunicación eléctrica con el cartucho de combustible, si es necesario. El cartucho de combustible 70, por otra parte, puede incluir la cámara de combustible 35, el conducto de combustible 36, la válvula conmutable 37 y la salida 41, todo tal como se ha descrito en relación con la figura 4.

El cartucho de combustible 70 también puede incluir un mecanismo de accionamiento de válvula 38 y un émbolo 39 similares a los descritos en relación con la figura 4. En este caso, sin embargo, esto no será accionado por las clavijas eléctricas 4 o 65, sino por el puntal terminal eléctrico 68 de la placa frontal 63 situada sobre la carcasa 61. El accionamiento del cartucho de combustible 70 puede efectuarse entonces cuando se acople directamente el cartucho 70 a la placa frontal 63, tal como se muestra en la figura 8. Así, puede entenderse que el cartucho de combustible 70 tiene una superficie de acoplamiento 72 que está configurada para engancharse físicamente a la placa frontal 63, como una alternativa a la placa de clavijas 64. El cartucho de combustible también puede tener una superficie de acoplamiento que también puede estar configurada para conectarse eléctricamente a la placa frontal 63, si se requiere comunicación eléctrica para las funciones de comunicación descritas anteriormente en relación con realizaciones anteriores.

Tal como se ha explicado anteriormente, la carcasa 61, la placa de clavijas 64 y el cartucho de combustible 70 también pueden utilizarse en conjunto con una interfaz 50, tal como se describe en relación con la figura 5. En las figuras 9 a 11 se muestra una disposición ejemplar. La unidad de interfaz 50 puede tener las características relevantes anteriormente descritas.

Otras realizaciones están intencionalmente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un adaptador de corriente de red (1; 61; 64), que comprende:

- 5 unas clavijas eléctricas (4, 65) configuradas para conectarse a un enchufe de suministro de corriente eléctrica de red;
- un circuito de conversión de potencia (7) que tiene una entrada acoplada a las clavijas eléctricas para convertir el suministro eléctrico de red en un suministro de voltaje más bajo;
- una salida eléctrica (2) del suministro de voltaje más bajo;
- 10 una pila de combustible (5) acoplada de manera conmutable a dicha salida eléctrica;
- una boca de conexión de fluido (12) para acoplar una salida de combustible fluido (41) de un cartucho de combustible (30) a una entrada de combustible de la pila de combustible (5), en el cual la boca de conexión de fluido está dispuesta en una superficie (3) del adaptador desde la cual se extienden las clavijas eléctricas (4, 65).

15 2. El adaptador de la reivindicación 1, en el cual la boca de conexión de fluido (12) está dispuesta entre las clavijas eléctricas (4, 65).

 3. El adaptador de la reivindicación 1, que incluye adicionalmente un receptáculo (51) para enganchar a un cartucho de combustible (160) y que permite acoplar la boca de conexión de fluido (12) a la salida de combustible del cartucho de combustible.

 4. El adaptador de la reivindicación 1, en el cual la salida eléctrica (2) incluye una conexión de datos.

25 5. El adaptador de la reivindicación 4, que incluye adicionalmente un procesador de datos (10) para comunicar con un dispositivo acoplado a la salida eléctrica (2) y para transmitir datos de uso al mismo.

 6. El adaptador de la reivindicación 5, en el cual los datos de uso comprenden los datos relativos a cualquiera de: el suministro de combustible restante en un cartucho de combustible (30, 70, 160) acoplado al adaptador; el estado o la condición de la pila de combustible (5) dentro del adaptador; los datos de uso de energía.

30 7. El adaptador de la reivindicación 1, en el cual las clavijas eléctricas (65) son desmontables, intercambiables o reconfigurables.

 8. El adaptador de la reivindicación 6, en el cual el procesador (10) está configurado para determinar una cantidad de combustible restante en un cartucho (30, 70, 160) acoplado al mismo mediante una cualquiera o más de: la detección de la presión absoluta de combustible; la detección de la respuesta de la presión de combustible a los cambios de flujo; la detección de la respuesta de la presión de combustible a los cambios de temperatura (temperatura ambiente y/o del cartucho); la detección de la respuesta de presión de combustible a los cambios de la presión ambiente; el funcionamiento de un algoritmo basado en el uso de combustible y/o al flujo desde el cartucho.

40 9. El adaptador de la reivindicación 7, en el cual las clavijas eléctricas (65) están formadas sobre una placa de clavijas (64) desmontable de una carcasa (61) del adaptador, teniendo la placa de clavijas una interfaz configurada para acoplar física y eléctricamente las clavijas eléctricas a la carcasa del adaptador, teniendo la carcasa del adaptador una placa frontal (63) configurada para engancharse a la interfaz de la placa de clavijas.

45 10. El adaptador de la reivindicación 9, que incluye adicionalmente un cartucho de combustible (70), teniendo el cartucho de combustible una interfaz (72) configurada para engancharse físicamente a la placa frontal (63) como una alternativa a la placa de clavijas (64).

50 11. El adaptador de la reivindicación 10, en el cual la placa frontal (63) incluye adicionalmente la boca de conexión de fluido (12) para acoplar una salida de combustible fluido (73) del cartucho de combustible (70) a una entrada de combustible de la pila de combustible (5).

55 12. Un cartucho de combustible (30; 50, 160) para una pila de combustible, que comprende:

- una cámara de combustible (35);
- una salida de combustible (41) para liberar combustible desde el cartucho, incluyendo la salida de combustible una válvula conmutable (37);
- una interfaz de recepción de clavijas (33) configurada para recibir y enganchar a las clavijas eléctricas (4, 65) de un adaptador de corriente de red (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
- 60 estando dispuestas cada una de la salida de combustible (41) y la interfaz de recepción de clavijas (33) sobre una superficie de acoplamiento (32) del cartucho de combustible.

65 13. El cartucho de combustible de la reivindicación 12, en el cual la apertura de la válvula conmutable (37) de la salida de combustible (41) está inhibida a menos que las clavijas eléctricas de un adaptador de corriente de red de acuerdo con la reivindicación 1 estén enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas (33), y la salida de

combustible (41) esté acoplada a la boca de conexión de fluido (12) del adaptador de corriente.

5 14. El cartucho de combustible de la reivindicación 13, que incluye adicionalmente un procesador de datos configurado para comunicar los datos relativos al estado del cartucho (30) a un adaptador de corriente de red acoplado al mismo.

10 15. El cartucho de combustible de la reivindicación 14, en el cual el procesador de datos está configurado para comunicar datos a un adaptador de corriente de red cuando se acopla al mismo utilizando las clavijas eléctricas (4, 65) del adaptador enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas (33).

16. El cartucho de combustible de la reivindicación 12, en el cual la salida de combustible (41) está dispuesta entre las cavidades de clavija (34) de la interfaz de recepción de clavijas (33).

15 17. Una unidad de interfaz (50) para la interconexión entre un adaptador de corriente de red (1, 60) de acuerdo con la reivindicación 1 y un cartucho de combustible (160), comprendiendo la unidad de interfaz:

20 una interfaz de recepción de clavijas (53) configurada para recibir y engancharse a las clavijas eléctricas (4, 65) del adaptador de corriente de red de la reivindicación 1;
un receptáculo (51) para enganchar al cartucho de combustible (160);
un conducto de fluido (57) que se extiende a través de la unidad de interfaz configurado para acoplarse a la boca de conexión de fluido (12) del adaptador de corriente de la reivindicación 1 y al cartucho de combustible (160) cuando está enganchado al receptáculo.

25 18. La unidad de interfaz de la reivindicación 17, que incluye adicionalmente un mecanismo de control (167, 168) configurado para accionar el flujo de combustible desde el cartucho de combustible (30) cuando está conectado a la unidad de interfaz (50), estando configurado el mecanismo de control para inhibir el flujo de combustible a menos que las clavijas eléctricas (4, 65) del adaptador de corriente de red estén enganchadas a la interfaz de recepción de clavijas (53).

30 19. La unidad de interfaz de la reivindicación 18, configurada adicionalmente para comunicar datos entre el adaptador de corriente de red y el cartucho de combustible.

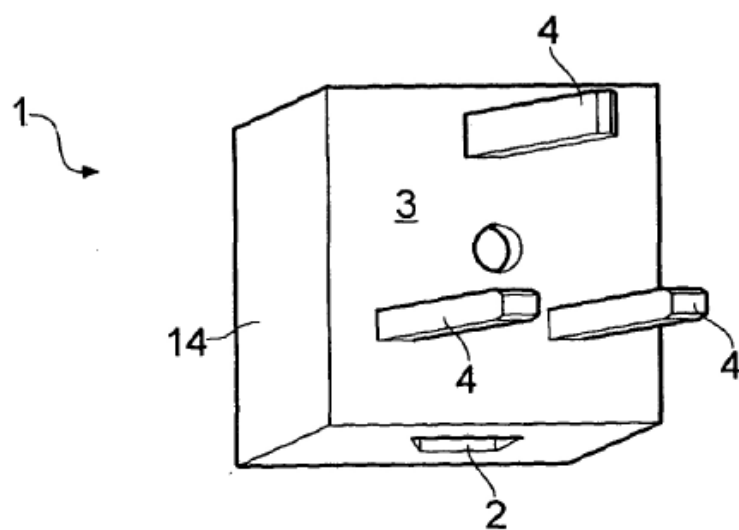


FIG. 1

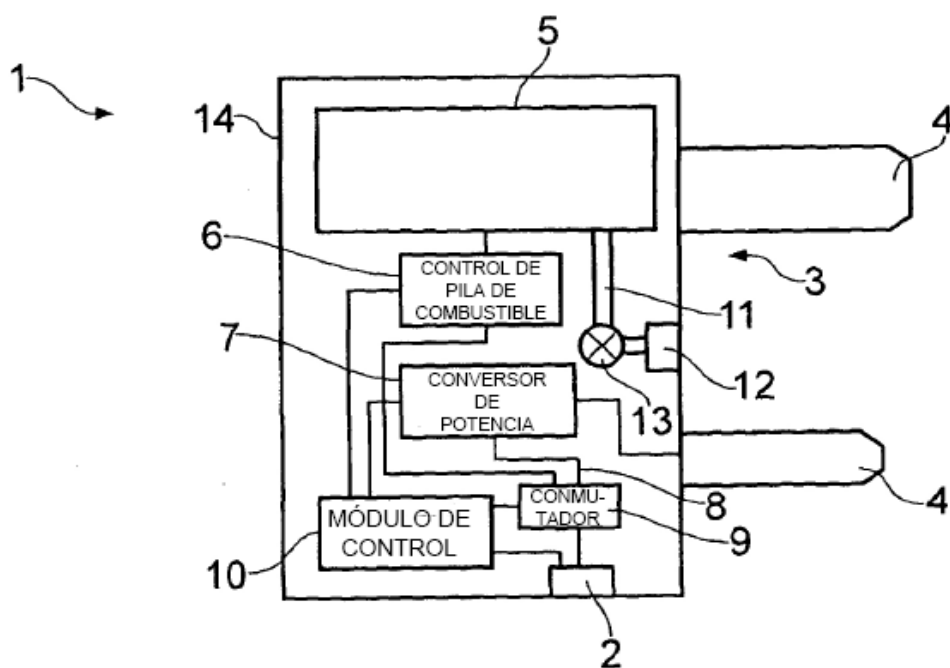


FIG. 2

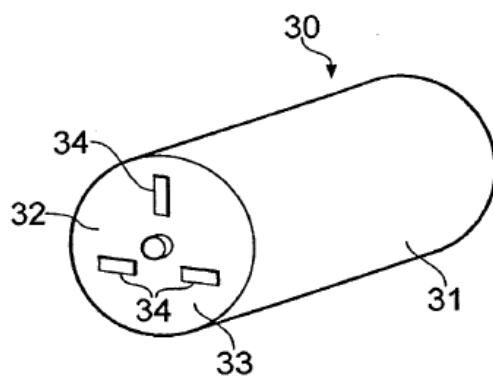


FIG. 3

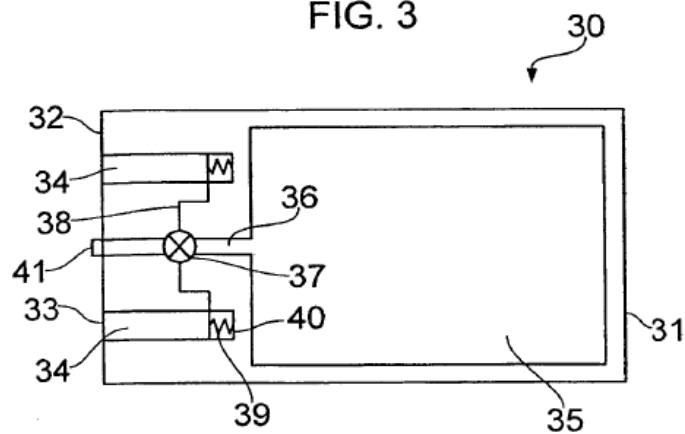


FIG. 4

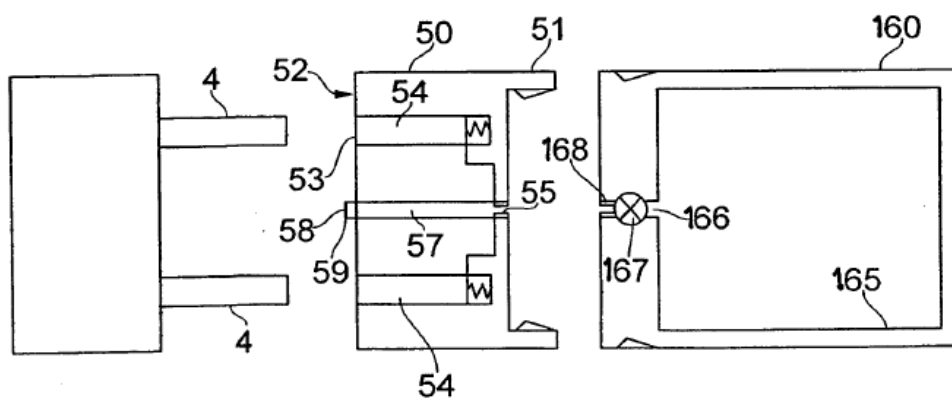


FIG. 5

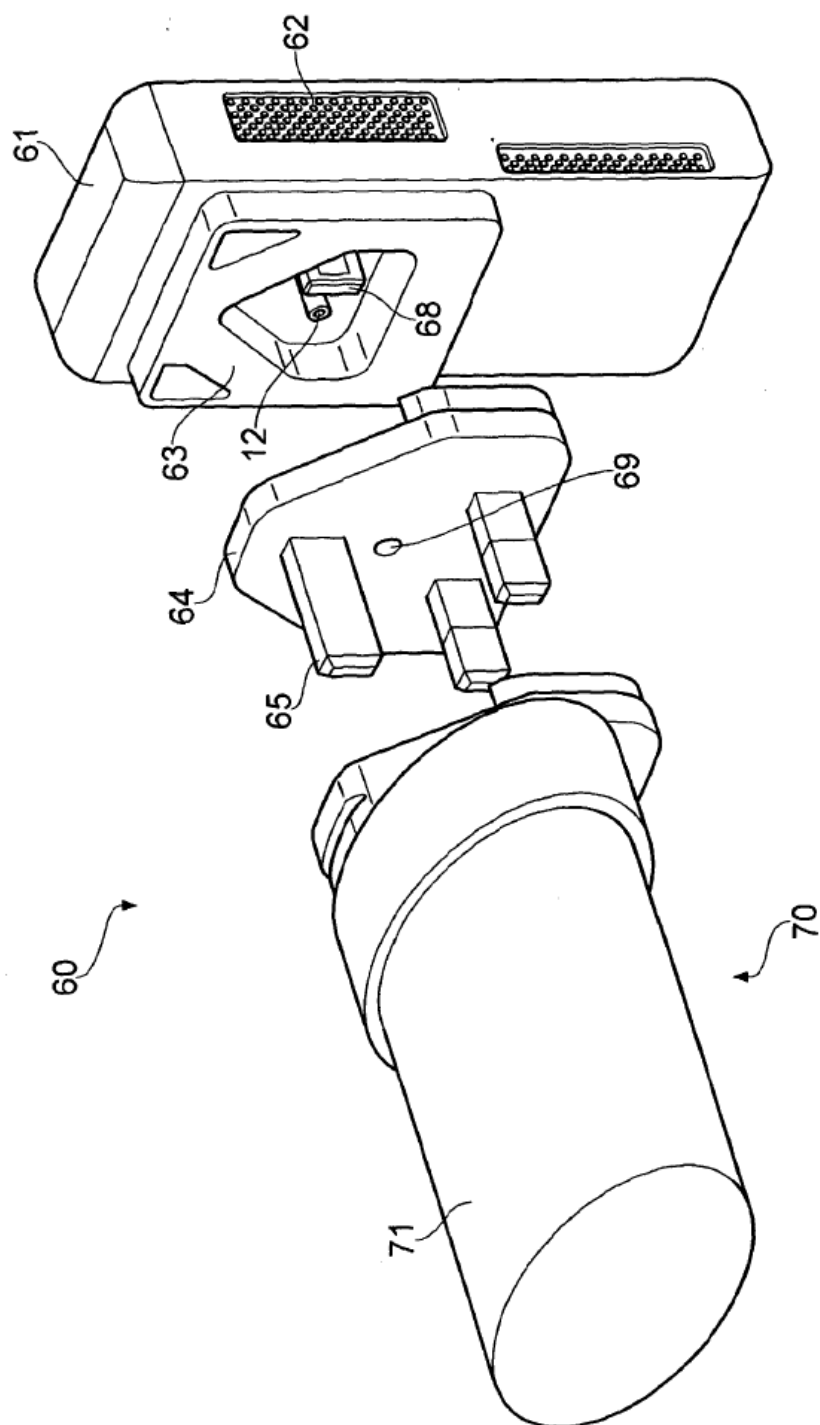


FIG. 6

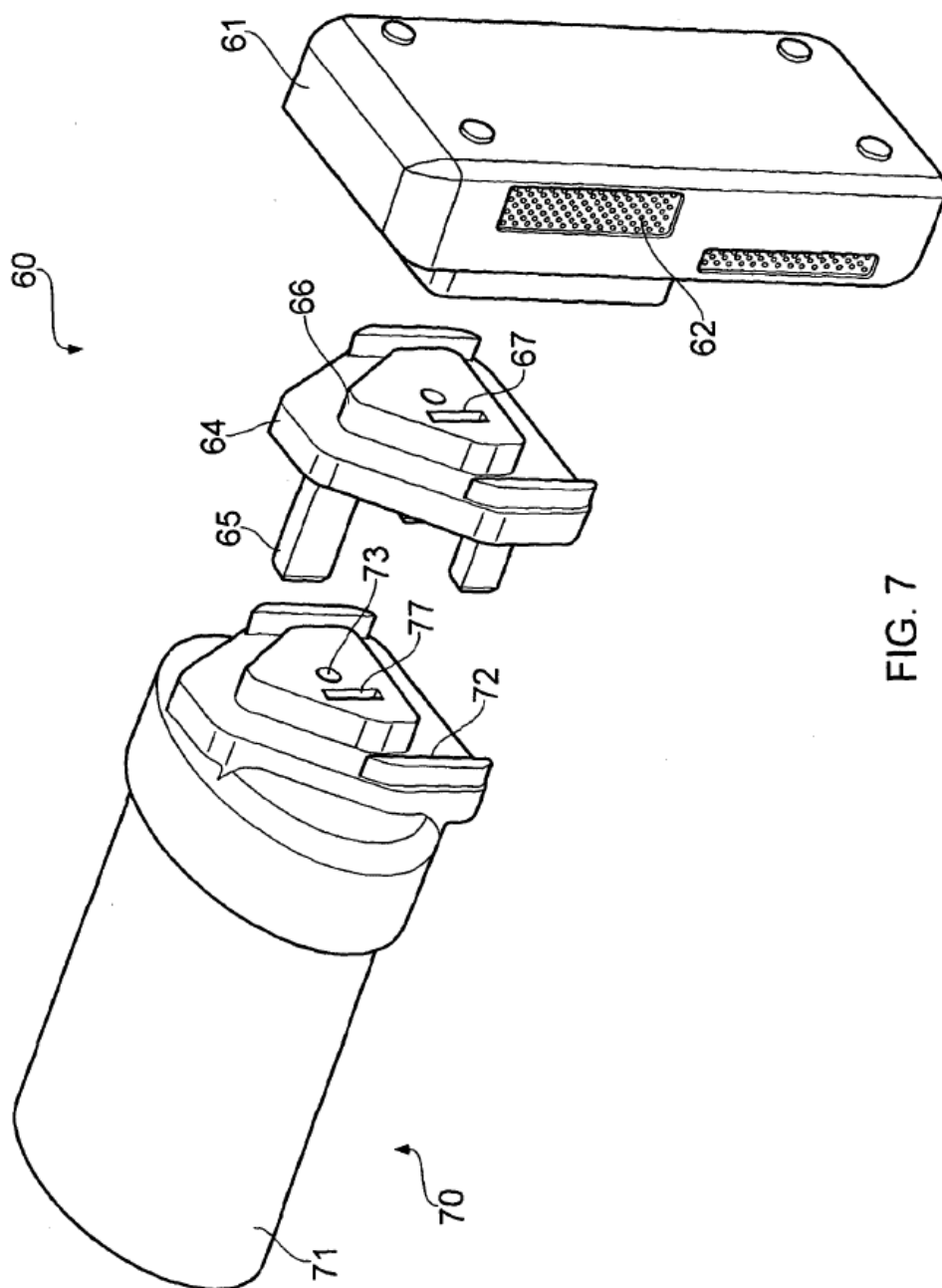


FIG. 7

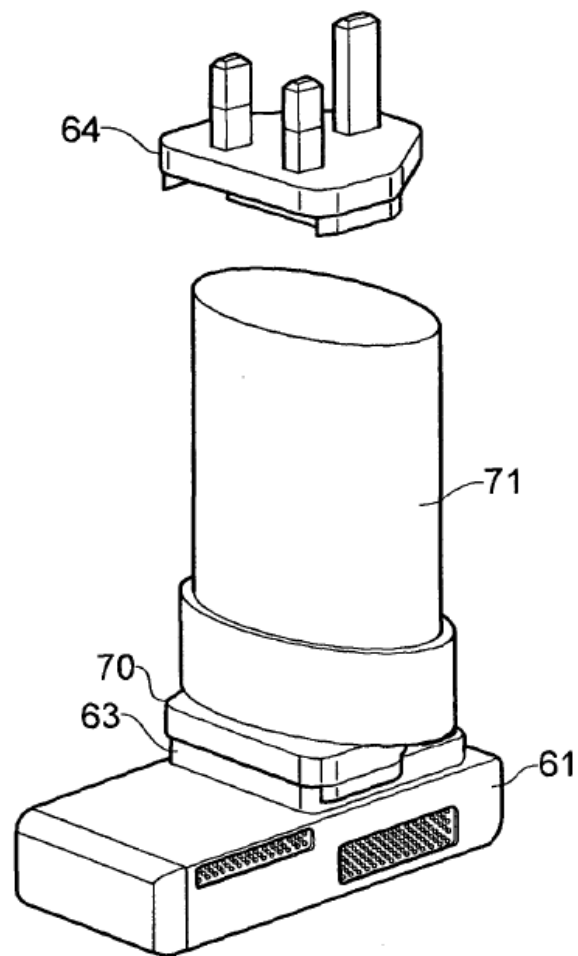


FIG. 8

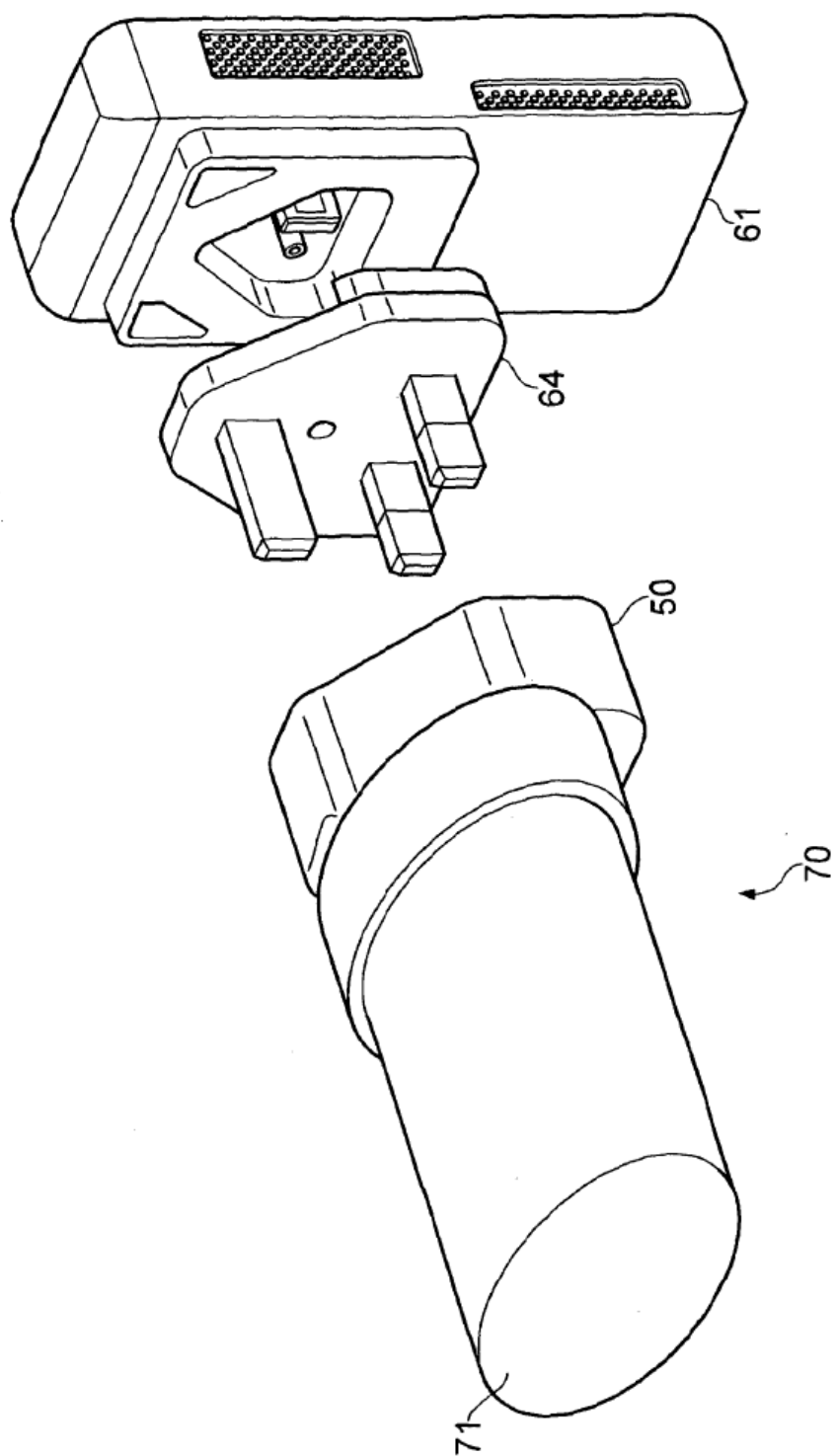


FIG. 9

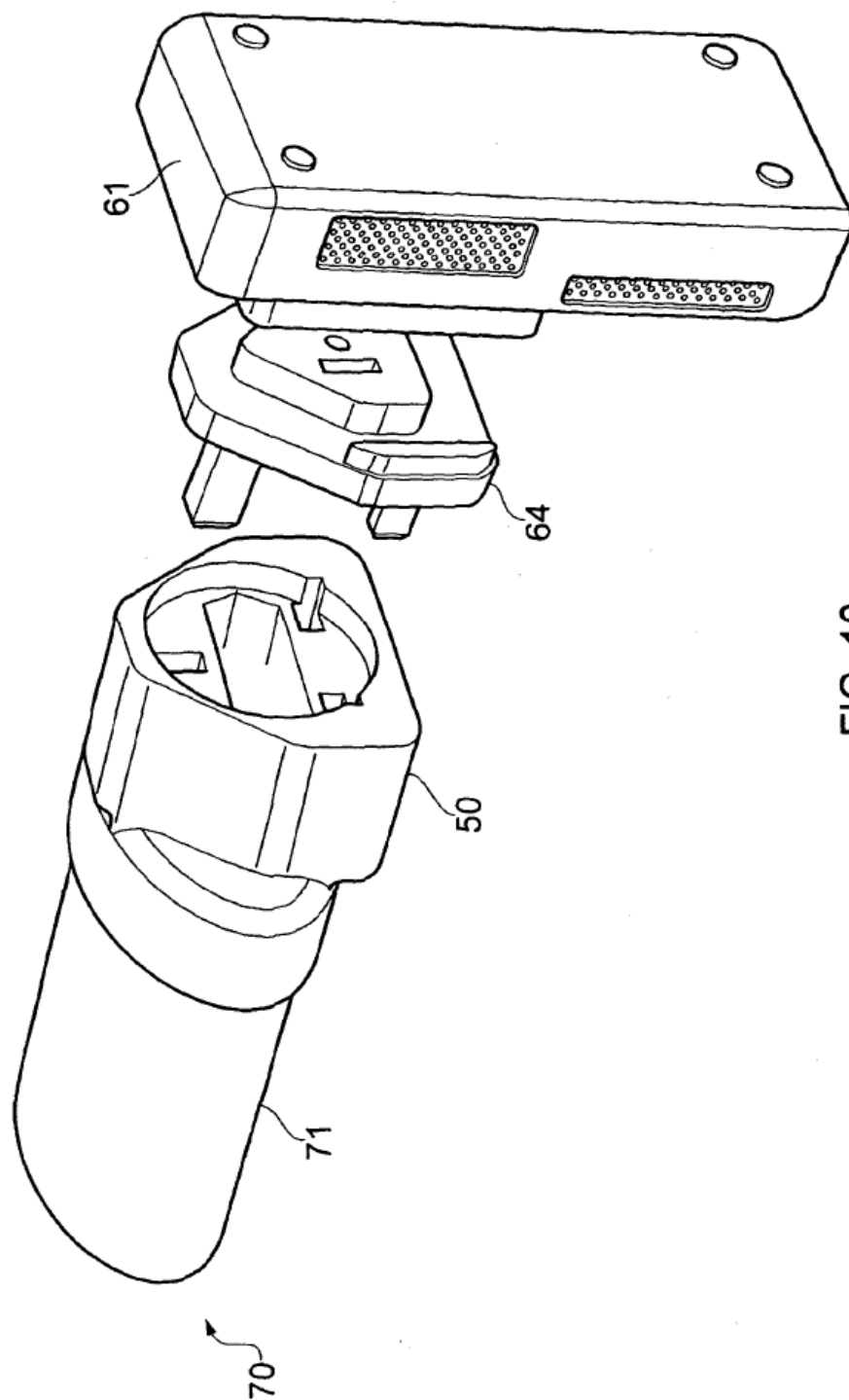


FIG. 10

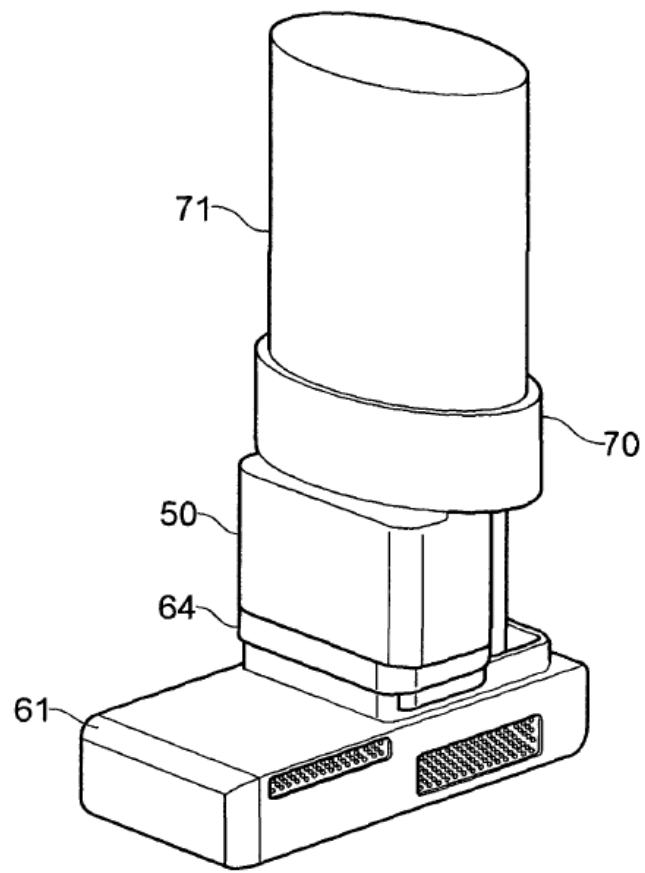


FIG. 11