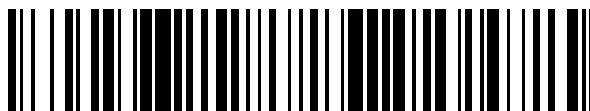


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 065**

51 Int. Cl.:

A61N 1/30 (2006.01)

A61N 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2015** **E 15813722 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 3226964**

54 Título: **Un dispositivo electroquímico para la liberación de iones**

30 Prioridad:

05.12.2014 EP 14196595

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

02.04.2019

73 Titular/es:

**NMR TECHNOLOGY AS (100.0%)
Bønesstranden 86, 5155 Bønes
1201 Bergen, NO**

72 Inventor/es:

SAUE, VIDAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 707 065 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

Un dispositivo electroquímico para la liberación de iones

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo electroquímico para la liberación de iones, que comprende un circuito eléctrico que comprende un primer electrodo y un segundo electrodo adaptados para proporcionar una celda galvánica, cuando los electrodos se exponen a un fluido que constituye un electrolito, y un convertidor elevador adaptado para amplificar un potencial generado entre el primer y el segundo electrodo. La presente invención se refiere además a dispositivos, tales como un cepillo de dientes o una máquina de afeitar, adaptados para ser utilizados en relación con un fluido que comprende dicho dispositivo electroquímico para la liberación de iones.

15 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los minerales y los iones son extensamente utilizados y ampliamente reconocidos por sus efectos positivos en el cuerpo humano. Los minerales y los iones se pueden utilizar, por ejemplo, para prevenir la formación de bacterias, virus e infecciones fúngicas. El uso de la microcorriente también se conoce para fines tales como la eliminación de bacterias, la estimulación de las células del cuerpo humano o la iontoforesis, que es el transporte de iones en un medio y puede ser utilizada para la administración no invasiva de medicina al cuerpo. Además, la luz de varias longitudes de onda es conocida por sus varios efectos ventajosos.

En los últimos años, hemos visto que muchos productos tradicionales han sido rediseñados o actualizados con el propósito de mejorar o contribuir de manera positiva a la salud del usuario. Varios dispositivos utilizados en la vida diaria, tal como cepillos de dientes o máquinas de afeitar, a menudo son dispositivos fungibles de bajo coste con funcionalidades básicas. Las posibilidades para mejorar la funcionalidad de dichos dispositivos se ven restringidas a menudo por la necesidad de mantener los costes de fabricación lo más bajo posibles. Las mejoras pueden estar dirigidas a la funcionalidad directa del dispositivo, por ejemplo, proporcionando nuevas funcionalidades de mejora de la salud o más indirectamente, mejorando la experiencia del usuario y aumentando así la conformidad y el uso correcto.

Se han desarrollado cepillos de dientes y máquinas de afeitar que incluyen diversas funcionalidades en función de la electrónica y las fuentes de alimentación internas. Los cepillos de dientes electrónicos, por ejemplo, pueden medir varios parámetros durante el cepillado para mejorar la calidad del cepillado. Los cepillos de dientes iónicos que incorporan una fuente de alimentación para controlar la liberación de iones y las máquinas de afeitar que incorporan módulos de vibración que funcionan con baterías para mejorar la calidad del afeitado son otros ejemplos. Una desventaja relacionada con estos dispositivos es el aumento en complejidad y, por lo tanto, el coste de los dispositivos.

El documento US 2013/071805 A1 se refiere a dispositivos para el cuidado bucal que tienen modo de selección automático. Las realizaciones de esta descripción están dirigidas a dispositivos, sistemas y procedimientos para el cuidado bucal para el control avanzado por microcorriente iónica. En algunas realizaciones, un dispositivo para el cuidado bucal se activa tras la ejecución de un circuito eléctrico por parte de una cavidad manual u oral del usuario. El electrodo en un instrumento de cuidado bucal puede configurarse para perder conductividad en el tiempo para indicar si se requiere reemplazar el instrumento de cuidado bucal. En algunas realizaciones, un controlador del dispositivo de cuidado bucal puede detectar el tipo de instrumento de cuidado bucal y controlar la microcorriente adecuadamente. Además, las realizaciones pueden detectar una región dentro de la cavidad bucal con la que el dispositivo de cuidado bucal está en contacto y aplicar la microcorriente iónica adecuadamente. Además, en algunas realizaciones, puede detectarse y monitorizarse a lo largo del tiempo el estado de salud de varias regiones de la cavidad bucal de un usuario.

Existe una necesidad de mejorar la funcionalidad de dispositivos de uso cotidiano sin un aumento considerable de la complejidad y el coste del producto. Además, puede ser ventajoso integrar funcionalidades de estimulación de la salud, como la liberación de iones o minerales, en dispositivos utilizados ampliamente en la vida diaria.

55 **OBJETO DE LA INVENCION**

Un objeto de la presente invención es proporcionar dispositivos simples que puedan ayudar a mejorar la calidad del tratamiento y la salud del usuario.

En particular, puede verse como un objeto adicional de la presente invención proporcionar dispositivos que sean capaces de liberar iones, minerales y/o microcorriente durante su uso, y que sean relativamente económicos en cuanto a su producción.

Además, puede verse como un objeto de la presente invención proporcionar dispositivos de uso cotidiano que incorporen un circuito eléctrico alimentado sin la necesidad de una fuente de alimentación integrada, como una batería.

5 RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. Los ejemplos, realizaciones o aspectos de la presente descripción que no figuran dentro del alcance de dichas reivindicaciones se proporcionan únicamente con fines ilustrativos y no forman parte de la invención. Además, cualquier procedimiento quirúrgico, terapéutico o diagnóstico presentado en la presente descripción se proporciona únicamente con fines ilustrativos y no forma parte de la presente invención.

Por lo tanto, el objeto descrito anteriormente y varios otros objetos están destinados a ser obtenidos en un primer aspecto de la invención proporcionando un dispositivo electroquímico, que comprende una primera parte y una segunda parte, comprendiendo la primera parte: un primer y un segundo electrodo adaptados para proporcionar una celda galvánica cuando el primer y segundo electrodo se exponen a un fluido externo, constituyendo el fluido externo un electrolito; uno o más sistemas electroquímicos; la celda galvánica adaptada para alimentar, durante el funcionamiento, a uno o más sistemas electroquímicos; comprendiendo la segunda parte un convertidor elevador adaptado para amplificar un potencial generado entre el primer electrodo y el segundo electrodo.

El fluido externo es un fluido que no está comprendido, es decir, que no está presente en el dispositivo electroquímico.

El fluido externo puede ser una solución acuosa que comprende sales.

El fluido externo puede ser un fluido corporal, como el sudor o la saliva.

El uno o más sistemas electroquímicos puede ser una celda electrolítica y/o un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo emisor de luz.

Por lo tanto, en algunas realizaciones, el uno o más sistemas electroquímicos es un dispositivo eléctrico.

En algunas otras realizaciones, el uno o más sistemas electroquímicos son al menos dos sistemas electroquímicos.

En algunas realizaciones adicionales, los al menos dos sistemas electroquímicos son una célula electrolítica y un dispositivo eléctrico.

En algunas realizaciones, el dispositivo eléctrico es un dispositivo emisor de luz o un transductor de ultrasonido, conectado a un lado de salida del convertidor elevador.

En algunas realizaciones, el dispositivo electroquímico es un dispositivo manual, donde la primera parte es una porción de agarre para ser sostenida en la mano de un usuario y la segunda parte es una porción de cabezal adaptada para estar en contacto con el fluido externo.

El primer y segundo electrodo están ubicados en la primera parte o porción del cabezal ya que, para alimentar el sistema electroquímico, la celda galvánica y por lo tanto el primer y segundo electrodo necesitan ser expuestos a un fluido externo.

El primer y segundo electrodo están adaptados de modo que se expongan a un fluido que se proporciona externamente, es decir, desde el exterior del dispositivo electroquímico y no estén comprendidos en el dispositivo electroquímico. Por consiguiente, el primero y el segundo electrodo pueden colocarse en la superficie externa de la primera parte o de la porción de cabezal, de modo que estén expuestos a un fluido externo presente en la superficie externa de la primera parte o porción de cabezal.

Por lo tanto, el objeto descrito anteriormente y varios otros objetos están destinados a ser obtenidos en una primera realización de la invención proporcionando un dispositivo electroquímico para la liberación de iones, que comprende un circuito eléctrico que comprende: un primer electrodo y un segundo electrodo adaptados para proporcionar una celda galvánica cuando los electrodos se exponen a un fluido que constituye un electrolito y un convertidor elevador adaptado para amplificar un potencial generado entre el primer y el segundo electrodo, donde el circuito eléctrico comprende además un tercer electrodo conectado a un lado de salida del convertidor elevador, estando adaptados el segundo y el tercer electrodo, cuando se exponen al fluido que constituye un electrolito, para proporcionar una celda electrolítica alimentada por la celda galvánica, mediante la que, durante los procesos electroquímicos en la celda galvánica y la celda electrolítica, los iones son liberados de uno o más de los electrodos en el electrolito.

Por lo tanto, en algunas realizaciones, el o la pluralidad de sistemas electroquímicos puede ser una celda electrolítica provista de un tercer electrodo conectado a un lado de salida del convertidor elevador y el segundo

electrodo cuando se exponen al fluido externo que constituye un electrolito, por lo que, durante el funcionamiento, se liberan iones de uno o más del primer, segundo o tercer electrodo en el fluido externo que constituye un electrolito.

5 Como se describe para el primer y segundo electrodo, también el tercer electrodo y el segundo electrodo necesitan estar expuestos a un fluido externo para proporcionar una celda electrolítica. Por lo tanto, el segundo y tercer electrodo están ubicados en la primera parte o porción de cabezal.

10 El primer, segundo y tercer electrodo se adaptan de este modo para ser expuestos a un fluido que se proporciona externamente, es decir, desde el exterior del dispositivo electroquímico y no estar comprendidos en el dispositivo electroquímico. Por consiguiente, el primer, segundo y tercer electrodo pueden colocarse en la superficie externa de la primera parte o en la porción de cabezal, de modo que estén expuestos a un fluido externo presente en la superficie externa de la primera parte o porción de cabezal.

15 De este modo, se proporciona un dispositivo electroquímico de autoalimentación que es capaz de liberar iones, minerales y microcorriente. El dispositivo electroquímico puede ser implementado en una amplia variedad de productos, algunos de los cuales se describirán con más detalle a continuación. La celda galvánica y el convertidor elevador integrado proporcionan un potencial de salida suficiente para alimentar varios dispositivos eléctricos y el proceso electrolítico de una celda electrolítica. Mediante el presente documento, al elegir materiales adecuados para los electrodos, pueden liberarse iones y minerales con propiedades beneficiosas por el dispositivo. Los iones y minerales pueden ser utilizados para varios propósitos, por ejemplo, en relación con el cuerpo humano o animal o para fines de limpieza o desinfección. Un resultado adicional del proceso electroquímico es la creación de un campo eléctrico entre los electrodos. Dicho campo eléctrico puede ser utilizado en un proceso de iontoforesis para el transporte de los iones liberados. La iontoforesis puede utilizarse, por ejemplo, para el transporte de iones cargados en el cuerpo.

25 En una realización del dispositivo electroquímico, el primer electrodo puede ser un electrodo de cátodo de la celda galvánica, el tercer electrodo puede ser un segundo electrodo de cátodo de la celda electrolítica y el segundo electrodo puede ser un electrodo de ánodo común compartido por las celdas galvánica y electrolítica.

30 En algunas realizaciones, el primer electrodo es un electrodo de cátodo de la celda galvánica, dicho tercer electrodo es un electrodo de cátodo de la celda electrolítica y el segundo electrodo es un electrodo de ánodo común compartido por la celda galvánica y la celda electrolítica.

35 En otra realización, el tercer electrodo puede constituir un segundo electrodo de ánodo. Además, el circuito eléctrico puede comprender un cuarto electrodo que constituye un segundo electrodo de ánodo conectado a un lado de salida del convertidor elevador.

En algunas realizaciones, el cuarto electrodo puede ser un cátodo.

40 Además, el primer electrodo puede comprender materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre oro, plata, cobre, plomo, estaño, níquel, cobalto, hierro, cromo, zinc, manganeso, grafeno, nanotubos de carbono o fullerenos. El segundo electrodo puede comprender materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre litio, rubidio, potasio, cesio, bario, estroncio, calcio, sodio, magnesio, aluminio y estaño. El tercer y cuarto electrodo puede comprender materiales o una combinación de materiales seleccionados de cualquiera de los grupos de materiales mencionados anteriormente.

50 En la realización donde el primer electrodo es el primer electrodo de cátodo, el primer electrodo puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre oro, plata, cobre, grafito o grafeno, así como nanotubos de carbono, el segundo electrodo que es el electrodo de ánodo común puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre magnesio o zinc, y el tercer electrodo que es el segundo electrodo de cátodo puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionado de entre oro, plata o cobre.

55 Además, el circuito eléctrico del dispositivo electroquímico puede comprender un dispositivo emisor de luz o un transductor de ultrasonido conectado al lado de salida del convertidor elevador. De esta manera, la luz y los pulsos con un efecto ventajoso asociado pueden ser liberados del dispositivo. Además, el dispositivo emisor de luz puede adaptarse para emitir luz en el espectro ultravioleta adecuado para matar bacterias.

60 Como alternativa o complemento al dispositivo emisor de luz o un transductor de ultrasonido, el circuito eléctrico puede comprender otros dispositivos eléctricos, tales como un altavoz, conectado al lado de salida del convertidor elevador. El circuito eléctrico también puede comprender tanto un dispositivo emisor de luz como un transductor de ultrasonido. Además, el circuito eléctrico puede comprender un circuito temporizador para medir el tiempo.

65 El convertidor elevador del dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede comprender un inductor en forma de un inductor de núcleo toroidal que comprende un núcleo toroidal hecho de un material ferromagnético y una bobina.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en un cepillo de dientes, donde los electrodos se proporcionan en una porción del cabezal de cepillo del cepillo de dientes y pueden liberarse iones de los electrodos en la cavidad bucal. Además, el campo eléctrico creado por los electrodos puede tener ciertos efectos ventajosos, tales como facilitar el transporte de iones liberados a, por ejemplo, los dientes.

De acuerdo con otra realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en una máquina de afeitar que comprende una porción del cabezal de la máquina de afeitar, donde los electrodos se proporcionan en la porción del cabezal de la máquina de afeitar y los iones pueden ser liberados desde los electrodos a la piel. Además, el campo eléctrico creado por los electrodos puede tener ciertos efectos ventajosos, tales como facilitar el transporte de iones liberados a la piel.

De acuerdo con otra realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en una tapa de botella para una botella u otro tipo de recipiente, donde se proporcionan los electrodos en una superficie interna de la tapa de la botella y se adaptan para ser expuestos a un fluido en la botella, por lo que cuando los electrodos se exponen al fluido, los iones pueden liberarse de los electrodos al fluido en la botella.

De acuerdo con otra realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en un dispositivo de limpieza con agua adaptado para limpiar un fluido en un recipiente, donde el dispositivo electroquímico está dispuesto en una carcasa adaptada para estar al menos parcialmente sumergida en un fluido y donde los electrodos se proporcionan en una superficie exterior de la carcasa adaptados para estar sumergidos, por lo que cuando los electrodos se exponen al fluido, pueden liberarse iones de los electrodos al fluido.

De acuerdo con otra realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en un dispositivo de desinfección de heridas para limpiar la piel dañada, donde el dispositivo electroquímico está dispuesto en una carcasa y los electrodos se proporcionan en una interfaz exterior adaptada para ser presionada en un área de una piel dañada, por lo que cuando los electrodos se exponen a fluidos en el área de la herida, los iones son liberados de los electrodos a los fluidos y la herida. Además, el campo eléctrico creado por los electrodos puede tener ciertos efectos ventajosos, tales como facilitar el transporte de iones liberados a, por ejemplo, la piel y la herida.

De acuerdo con otra realización adicional de la invención, el dispositivo electroquímico descrito anteriormente puede incorporarse en una banda de luz que comprende una pluralidad del dispositivo emisor de luz conectado al circuito eléctrico, donde los electrodos están dispuestos en una superficie interior de la banda de luz adaptada para entrar en contacto con la piel de un usuario, por lo que cuando los electrodos se exponen a un fluido en la piel, tal como la transpiración, el potencial creado por el elemento galvánico alimenta los dispositivos emisores de luz y se liberan iones de los electrodos.

De manera alternativa, la banda de luz puede comprender solamente el primer y el segundo electrodo dispuestos en la superficie interior de la banda de luz y adaptados para proporcionar una celda galvánica cuando la superficie interior se expone a un fluido y la pluralidad de dispositivos emisores de luz pueden estar conectados a un lado de salida del convertidor elevador del circuito eléctrico y por lo tanto pueden ser alimentados por la celda galvánica.

El objeto descrito anteriormente y varios otros objetos también pueden obtenerse en otra realización de la invención proporcionando un dispositivo manual, tal como un cepillo de dientes o una máquina de afeitar, adaptados para ser utilizados en conexión con un fluido, comprendiendo el dispositivo manual: una porción de agarre para ser sostenida en la mano de un usuario, una porción de cabezal provista de una unidad funcional, tal como un conjunto de cepillo o un conjunto de máquina de afeitar y un circuito eléctrico, donde la porción del cabezal está provista de al menos un primer electrodo y un segundo electrodo adaptado para proporcionar una celda galvánica cuando la porción del cabezal se expone al fluido, estando conectados el primer electrodo y el segundo electrodo al circuito eléctrico que comprende un convertidor elevador adaptado para amplificar un potencial generado entre el primer y el segundo electrodo, y donde el dispositivo manual comprende además un dispositivo eléctrico, tal como un dispositivo emisor de luz, conectado a un lado de salida del convertidor elevador.

De acuerdo con una realización del dispositivo manual, el primer electrodo puede ser un electrodo de cátodo y el segundo electrodo puede ser un electrodo de ánodo. Además, la porción del cabezal puede estar provista de un tercer electrodo conectado a un lado de salida del convertidor elevador y el segundo y tercer electrodo pueden estar adaptados para proporcionar una celda electrolítica, cuando la porción del cabezal se expone al fluido. De manera adicional, el tercer electrodo puede ser un segundo electrodo de cátodo o de manera alternativa, un segundo electrodo de ánodo.

En la realización del dispositivo manual, donde el primer electrodo es un primer electrodo de cátodo, el primer electrodo puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre oro, plata, cobre, grafito o grafeno, así como nanotubos de carbono, el segundo electrodo que es un electrodo de ánodo común puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionados de

entre magnesio o zinc, y el tercer electrodo que es el segundo electrodo de cátodo puede comprender preferentemente materiales o una combinación de materiales seleccionados de entre oro, plata o cobre.

Además, el dispositivo eléctrico puede ser un dispositivo emisor de luz, tal como un led o un transductor de ultrasonido adaptado para transmitir pulsos. Además, el dispositivo emisor de luz puede adaptarse para emitir luz en el espectro ultravioleta adecuado para matar bacterias. El dispositivo manual también puede comprender tanto un dispositivo de diodo emisor de luz como un transductor de ultrasonido. Además, el dispositivo eléctrico puede ser un altavoz. Además, el circuito eléctrico puede comprender un circuito temporizador para medir el tiempo.

Aún más, el convertidor elevador del dispositivo manual puede comprender un inductor en forma de inductor de núcleo toroidal que comprende un núcleo toroidal hecho de un material ferromagnético y una bobina enrollada alrededor del núcleo.

En una realización del dispositivo manual descrito anteriormente, el primer electrodo puede comprender oro, plata, cobre, grafito o grafeno, tal como los nanotubos de carbono o fullerenos o una combinación de los mismos y el segundo electrodo puede comprender magnesio o zinc. Además, el tercer electrodo puede comprender plata o cobre.

En una realización, el dispositivo manual es un cepillo de dientes y la porción del cabezal es un cabezal de cepillo del cepillo de dientes. En otra realización, el dispositivo manual es un cepillo para platos y la porción del cabezal es un cabezal de cepillo del cepillo para platos. Además, uno o más de los electrodos puede incorporarse en el conjunto de cepillo del cepillo de dientes o del cepillo para platos.

De manera alternativa, el dispositivo manual puede ser una máquina de afeitar, donde la porción del cabezal es un cabezal de máquina de afeitar provisto de una o más hojas de afeitar.

Otras realizaciones, ventajas y características de la presente invención serán evidentes y podrán explicarse con referencia a las reivindicaciones dependientes, la descripción y los dibujos adjuntos.

El primero y otros aspectos y/o realizaciones de la presente invención se pueden combinar cada uno con cualquiera de los demás aspectos y/o realizaciones. Estos y otros aspectos y/o realizaciones de la invención serán evidentes y se explicarán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El dispositivo electroquímico y el dispositivo manual de acuerdo con la invención serán descritos ahora más detalladamente con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una variante de implementación de la presente invención y no deben interpretarse como limitantes a otras posibles realizaciones que se incluyan dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

Las figuras 1A, 1B y 1C son diagramas esquemáticos de un dispositivo electroquímico de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 1D es un diagrama esquemático de un circuito eléctrico de un dispositivo electroquímico de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Las figuras 2a-2c muestran diferentes realizaciones de un dispositivo manual en forma de un cepillo de dientes.

La figura 3 muestra un cabezal de cepillado del cepillo de dientes.

Las figuras 4a y 4b muestran diferentes realizaciones de un dispositivo manual en forma de una máquina de afeitar.

La figura 5 muestra una realización de un cepillo para platos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 6 muestra un dibujo esquemático de un dispositivo de limpieza con agua que comprende un dispositivo electroquímico.

La figura 7 muestra un dibujo esquemático de un dispositivo de desinfección de heridas que comprende un dispositivo electroquímico.

La figura 8 muestra una sección transversal de una tapa de botella que comprende un dispositivo electroquímico.

La figura 9 muestra la parte delantera y trasera de una banda de luz que comprende un dispositivo electroquímico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN

La Fig. 1A muestra un dispositivo electroquímico 106 que comprende un primer electrodo 105 y un segundo electrodo 104 conectado a un convertidor elevador 101. El primer y segundo electrodo están adaptados para proporcionar una celda galvánica 103 cuando los electrodos se exponen a un fluido externo que constituye un electrolito de la celda galvánica. Cuando los electrodos 104 y 105 se sumergen en el electrolito, se genera entre los electrodos un potencial (V_{entrada}), que puede determinarse como potencial de entrada. El potencial de entrada es amplificado por el convertidor elevador 101 a un potencial de salida (V_{salida}) suministrado en un lado de salida del convertidor elevador.

La celda galvánica 103, en la primera parte del dispositivo electroquímico, está adaptada para alimentar, cuando está en funcionamiento, un sistema electroquímico 102; el convertidor elevador 101 está adaptado para amplificar un potencial generado entre el primer electrodo y el segundo electrodo.

- 5 La Fig. 1B muestra un dispositivo electroquímico 107 que comprende un primer electrodo 109 y un segundo electrodo 110 conectado a un convertidor elevador 113 que proporciona la celda galvánica 108.

En el dispositivo electroquímico 107, el sistema electroquímico alimentado por la celda galvánica 108 es la celda electrolítica 112 provista de un tercer electrodo 111 conectado a un lado de salida del convertidor elevador 113 y el
10 segundo electrodo 110 cuando se expone al fluido externo que constituye un electrolito.

La Fig. 1C muestra un dispositivo electroquímico 121 que comprende un primer electrodo 119 y un segundo electrodo 118 conectados a un convertidor elevador 114.

- 15 En el dispositivo electroquímico 121, la galvánica 120 alimenta dos sistemas electroquímicos que son una celda electrolítica 116 provista por el segundo electrodo 118 y el tercer electrodo 117 y un dispositivo eléctrico 115 conectado a un lado de salida del convertidor elevador 114.

La Fig. 1D muestra un dispositivo electroquímico que comprende un circuito eléctrico 14 que comprende un primer electrodo 15 y un segundo electrodo 16 conectados a un convertidor elevador 18. El primer y segundo electrodo están adaptados para proporcionar una celda galvánica cuando los electrodos se exponen a un fluido que constituye un electrolito de la celda galvánica. Cuando los electrodos 14, 15 están sumergidos en el electrolito, un potencial (V_{entrada}) con el que se puede determinar un potencial de entrada se genera entre los electrodos. El potencial de entrada es amplificado por el convertidor elevador 16 a un potencial de salida (V_{salida}) suministrado en un lado de
20 salida del convertidor elevador.

El convertidor elevador 18 es un convertidor CC-CC que comprende un inductor 21 y un transistor T. El inductor comprende un núcleo 22 y una bobina 23 enrollada alrededor del núcleo. La bobina comprende un bobinado primario conectado a un terminal colector del transistor T y un bobinado secundario conectado a un terminal base del transistor a través de una resistencia R. El convertidor elevador 18 también puede indicarse como una fuente de alimentación de modo conmutado o un oscilador de bloqueo. El primer electrodo está conectado al inductor y el segundo electrodo está conectado a un terminal emisor del transistor. El convertidor elevador 18 en el presente documento amplifica el potencial entre el primer y el segundo electrodo a un potencial de salida V_{salida} de aproximadamente 3 a 15 V suministrado como pulsos de alta frecuencia. El lado de salida del convertidor elevador se define como el terminal colector y emisor del transistor y el potencial de salida es el potencial entre el colector y el emisor del transistor. Los detalles sobre la funcionalidad del convertidor elevador deben comprenderse fácilmente por el experto en la materia. Además, el convertidor elevador puede construirse también de otras maneras conocidas por el experto en la materia, sin apartarse del alcance de la invención.

40 El potencial de salida V_{salida} suministrado por el convertidor elevador se utiliza para alimentar un dispositivo eléctrico 19, tal como un dispositivo emisor de luz, un transductor de ultrasonido u otro tipo de dispositivo eléctrico. En función de los materiales seleccionados para los electrodos, el convertidor elevador es capaz de amplificar el potencial creado por la celda galvánica utilizando agua del grifo como electrolito a un nivel suficiente para impulsar un diodo emisor de luz convencional, led o un transductor de ultrasonido.

45 Con referencia aún a la Fig. 1D, se proporciona un tercer electrodo 17 conectado al lado de salida del convertidor elevador 18, como parte del circuito eléctrico. Junto con el segundo electrodo 16, el tercer electrodo 17 está adaptado para proporcionar una celda electrolítica, cuando los electrodos se exponen a un fluido que constituye un electrolito de la celda electrolítica. El potencial de salida V_{salida} puede generar una corriente eléctrica entre el
50 segundo y el tercer electrodo, suficiente para impulsar un proceso electrolítico en la celda electrolítica.

Dependiendo del material del electrodo y de los constituyentes del fluido utilizado como electrolito, pueden producirse varias reacciones. De acuerdo con una realización, los materiales para los electrodos se seleccionan de manera que el primer electrodo 15 constituye el cátodo y el segundo electrodo 16 constituye el ánodo de la celda galvánica. El primer electrodo de cátodo 15 puede comprender, por ejemplo, oro, plata, cobre, grafito o grafeno, por ejemplo, en forma de nanotubos de carbono o fullerenos o una aleación que comprende uno o más de dichos materiales. El electrodo de ánodo 16 puede comprender magnesio, zinc o una aleación que comprende uno o más de dichos materiales.

60 Cuando los electrodos se exponen al electrolito, se produce un proceso de oxidación en el electrodo de ánodo, mediante el que iones metálicos positivos, tal como iones de magnesio, se liberan en el fluido. Durante la reacción de oxidación, los electrodos se liberan y estos viajan al primer electrodo 15 o al electrodo de cátodo a través del circuito eléctrico. En el electrodo de cátodo, se produce una reacción de reducción a medida que los electrodos son absorbidos por iones positivos. De esta manera, el electrodo de cátodo se puede considerar el lado positivo y el
65 electrodo de ánodo el lado negativo de una fuente de alimentación.

El potencial eléctrico creado entre el electrodo de ánodo y el electrodo de cátodo de la celda galvánica se determina por el potencial de electrodo estándar de los materiales del electrodo. Los fullerenos y los nanotubos de carbono proporcionan propiedades eléctricas únicas y estas pueden utilizarse para que el electrodo de cátodo aumente el potencial creado entre los electrodos. El potencial teórico máximo es de aproximadamente 2,4 V, pero en la práctica el potencial es algo menor y depende, entre otras cosas, de la temperatura, la concentración de iones y la resistencia en los electrodos.

Como se ha descrito anteriormente, la reacción electrolítica en la celda electrolítica es alimentada por el potencial creado en la celda galvánica. Nuevamente, en función de los materiales seleccionados para los electrodos, el proceso electrolítico puede provocar la liberación de varios iones metálicos, tales como los iones de cobre o plata del tercer electrodo.

De acuerdo con una realización, el magnesio o el zinc o una aleación que comprende los mismos se selecciona como el material para el segundo electrodo y la plata o cobre o una aleación que comprende los mismos se selecciona como el material para el tercer electrodo. Con el tercer electrodo conectado al lado positivo del lado de salida del convertidor elevador 18, el tercer electrodo constituirá un electrodo de cátodo de la celda electrolítica. En esta realización ejemplar, el segundo electrodo constituye un ánodo común compartido tanto por la celda galvánica como por la celda electrolítica. Durante la reacción electrolítica, se produce la oxidación en el ánodo y se produce una reacción de reducción en el cátodo. Además, la reacción en el electrodo de cátodo puede provocar la liberación de iones de plata o cobre, en función del material del electrodo de cátodo.

La composición del electrolito también puede influir en las reacciones en los electrodos y la liberación de iones asociada. Por consiguiente, puede utilizarse un electrolito con propiedades específicas para lograr resultados específicos. En general, el potencial de electrodo y la concentración de iones en una solución tienen un impacto en las reacciones que se producen y en los iones que se reducen y se oxidan en el cátodo y el ánodo, respectivamente.

Con referencia a las Figs. 2 a 5, un dispositivo manual de acuerdo con la invención se describirá con más detalle a continuación. El dispositivo manual comprende una porción de agarre 11 para ser sostenido en la mano de un usuario y una porción de cabezal 12 que se extiende desde la porción de agarre. Además, la porción del cabezal está provista de una unidad funcional 13, tal como un conjunto de cepillo 13a. Un primer electrodo 15 y un segundo electrodo 16 conectados a un circuito eléctrico 14 se disponen en la porción del cabezal, adaptados para proporcionar una celda galvánica cuando la porción del cabezal se expone a un fluido que constituye un electrolito. Finalmente, el dispositivo manual comprende un dispositivo eléctrico 19, tal como un dispositivo emisor de luz 19a, conectado al circuito eléctrico. La Fig. 2a muestra un dispositivo manual en forma de cepillo de dientes 1a. El cepillo de dientes comprende una porción de agarre 11 y una porción de cabezal en forma de cabezal de cepillo 12a provista de una unidad funcional en forma de un conjunto de cepillo 13a. El cepillo de dientes comprende además un circuito eléctrico 14 y electrodos 15, 16 como se ha descrito anteriormente. Los electrodos se muestran posicionados en lados opuestos de la porción del cabezal y conectados al circuito eléctrico restante integrado en la porción de agarre 11. El dispositivo eléctrico es un dispositivo emisor de luz 19a que puede comprender uno o más diodos emisores de luz. El circuito eléctrico que incluye el convertidor elevador 18 y el dispositivo eléctrico puede integrarse de manera alternativa en la porción del cabezal u otras partes del cepillo de dientes tal como previsto por el experto en la materia.

Cuando se usa el cepillo de dientes, los electrodos en combinación con un fluido externo, es decir, agua, saliva y/o pasta de dientes crean una celda galvánica como se ha descrito anteriormente. La celda galvánica alimenta el dispositivo emisor de luz 19a a través del convertidor elevador 18 y se puede emitir luz. La luz emitida puede ser utilizada para ambos propósitos funcionales y para guiar al usuario. En una realización, el circuito eléctrico 14 está provisto de un circuito temporizador (no mostrado) que proporciona una función de temporizador. La función de temporizador mide el tiempo que se ha utilizado el cepillo de dientes y puede, por ejemplo, activarse cuando los electrodos se expongan a un fluido por primera vez. Cuando los electrodos se exponen al fluido, el dispositivo emisor de luz emite una luz de un color específico, por ejemplo, rojo y después de un periodo predeterminado, por ejemplo, 2 minutos, la luz emitida cambia de color, por ejemplo, a verde. De este modo, el usuario es informado acerca del tiempo que se ha utilizado el cepillo de dientes. El dispositivo emisor de luz también puede encenderse para indicar que el cepillo de dientes se usa correctamente o como un simple truco para estimular el uso del cepillo de dientes. Además, el circuito eléctrico y el dispositivo emisor de luz pueden diseñarse de tal manera que el dispositivo emisor de luz solamente se encienda durante un periodo establecido a partir de la primera vez que se utiliza el cepillo de dientes. De este modo, el usuario podrá ser notificado sobre el momento de cambiar el cepillo de dientes. Esta funcionalidad puede implementarse, por ejemplo, mediante el dimensionamiento adecuado del tamaño de los electrodos de la celda galvánica, de modo que la celda galvánica deje de funcionar después de un periodo de tiempo predeterminado.

En otra realización, el dispositivo emisor de luz 19 puede adaptarse para emitir luz en el espectro ultravioleta y el dispositivo emisor de luz puede disponerse en o cerca de la porción de cabezal 12. La luz ultravioleta puede utilizarse para matar bacterias, ya sea durante el uso del cepillo de dientes o entre usos. El dispositivo emisor de luz puede adaptarse también para emitir luz con un efecto blanqueador en los dientes.

La Fig. 2b muestra otra realización que, en comparación con la realización de la Fig. 2a, comprende además un tercer electrodo 17. El tercer electrodo puede funcionar como un segundo cátodo como se ha descrito anteriormente en relación con el dispositivo electroquímico. De esta manera, se crea una celda electrolítica cuando el cepillo de dientes se expone a un fluido y puede producirse un proceso electrolítico. El proceso electrolítico puede producir
5 varios iones tales como iones de cobre o iones de plata, que pueden tener efectos beneficiosos relacionados con la higiene dental y bucal. Por ejemplo, los iones de cobre y plata pueden utilizarse para combatir bacterias, virus e infecciones fúngicas. Además, al crear iones negativos, tales como iones de cloruro o iones de hidróxido se puede
10 ayudar en la eliminación de la placa, ya que la placa es retirada de los huesos de los dientes mediante iones positivos. Además, el potencial creado entre los electrodos crea un campo eléctrico dando lugar a microcorrientes que fluyen en el electrolito y en otras partes de la cavidad bucal, como en los dientes. Dichas microcorrientes pueden facilitar el transporte de iones cargados a los dientes y otras partes de la cavidad bucal.

La Fig. 2c muestra otra realización que, además de en las realizaciones mostradas en las Figs. 2a y 2b, puede comprender un transductor de ultrasonido 19b. El transductor de ultrasonido está dispuesto en la porción del cabezal
15 y puede utilizarse para emitir vibraciones en forma de ultrasonido. La longitud de onda emitida se puede determinar en función de los objetos a alcanzar. Por ejemplo, las vibraciones de ultrasonido pueden utilizarse para limpiar los dientes eliminando la placa y otras impurezas.

La Fig. 3 muestra un cabezal de cepillo 12a, que puede ser un cabezal de cepillo de las realizaciones descritas anteriormente. El cabezal de cepillo comprende un conjunto de cepillo 13a que comprende una pluralidad de cepillos
20 131. Como se muestra, los electrodos pueden incorporarse en el conjunto de cepillo en forma de cepillos 131.

Además, el cepillo de dientes puede diseñarse y fabricarse de tal manera que el cabezal del cepillo 12a constituya una parte intercambiable y desechable, que puede cambiarse más frecuentemente que las partes restantes del
25 cepillo de dientes. Por ejemplo, puede ser ventajoso para poder cambiar el cabezal del cepillo, si hay que reemplazar uno o más electrodos. Además, al proporcionar un cabezal de cepillo intercambiable, puede reducirse el coste total del ciclo de vida y la huella de carbono de un cepillo de dientes.

La Fig. 4a muestra un dispositivo manual en forma de una máquina de afeitar 1c. La máquina de afeitar 1c
30 comprende una porción de agarre 11 y una porción de cabezal en forma de cabezal de máquina de afeitar 12c provista de una o más hojas de afeitar 13c. La máquina de afeitar comprende además un circuito eléctrico 14 y electrodos 15, 16 como se ha descrito anteriormente en relación con el cepillo de dientes. Los electrodos se muestran estando posicionados en lados opuestos de la porción del cabezal y conectados al circuito eléctrico
35 restante integrado en la porción de agarre 11. El dispositivo eléctrico es un dispositivo emisor de luz 19a que puede comprender uno o más diodos emisores de luz. El circuito eléctrico que incluye el convertidor elevador 18 y el dispositivo eléctrico puede integrarse también en la porción del cabezal u otras partes del cepillo de dientes tal como previsto por el experto en la materia.

Cuando se utiliza la máquina de afeitar, los electrodos se ponen en contacto con el agua, la crema de afeitar y/o la
40 humedad en la piel creando así una celda galvánica de acuerdo con los principios descritos anteriormente. La celda galvánica alimenta el dispositivo emisor de luz 19a a través del convertidor elevador 18 y se puede emitir luz. La luz emitida puede ser utilizada para ambos propósitos funcionales y para guiar al usuario. El circuito eléctrico 14 puede estar provisto de un circuito temporizador (no mostrado) que proporciona una función de temporizador como se ha descrito anteriormente. El dispositivo emisor de luz también puede encenderse para indicar que la máquina de
45 afeitar se usa correctamente o para otros fines previstos por el experto en la materia. Como también se describe arriba en relación con el cepillo de dientes, el dispositivo emisor de luz 19 también puede adaptarse para emitir luz en el espectro ultravioleta. Además, el circuito eléctrico y el dispositivo emisor de luz se puede diseñar de tal manera que el dispositivo emisor de luz solo se encienda durante un periodo establecido a partir del primer uso de la máquina de afeitar o un cabezal de máquina de afeitar. De este modo, el usuario puede ser notificado cuando es el
50 momento de cambiar la máquina de afeitar o el cabezal de la máquina de afeitar. Esta funcionalidad puede ser implementada, por ejemplo, dimensionando el tamaño de los electrodos de tal manera que la celda galvánica deje de funcionar después de un periodo predeterminado.

La Fig. 4b muestra otra realización de una máquina de afeitar que, en comparación con la realización de la Fig. 4a,
55 comprende además un tercer electrodo 17. Al usar la máquina de afeitar en relación con el agua, la humedad en la piel y/o crema de afeitar, se puede crear una celda electrolítica y una reacción electrolítica asociada, tal como se ha descrito anteriormente. También como se ha descrito anteriormente, el proceso electrolítico puede producir varios iones y microcorrientes, que pueden tener efectos beneficiosos relacionados con la piel. Además, la máquina de afeitar puede diseñarse y fabricarse de tal manera que el cabezal de la máquina de afeitar 12c constituya una parte
60 intercambiable y desechable que se pueda cambiar con más frecuencia que las partes restantes de la máquina de afeitar. Por razones obvias, esto puede resultar ventajoso si se requiere reemplazar uno o más electrodos antes que los componentes restantes de la máquina de afeitar.

En una realización, la máquina de afeitar también puede estar provista de un transductor de ultrasonido (no
65 mostrado) u otro módulo de vibración adaptado para emitir vibraciones. La vibración de un cabezal de máquina de afeitar es una forma de procedimiento conocido que mejora la calidad del afeitado. De acuerdo con la presente

invención, un módulo de vibración puede ser alimentado por una celda galvánica utilizando crema de afeitar, agua y/o la humedad de la piel como electrolito. En consecuencia, no se requiere ninguna fuente de alimentación externa o integrada tal como una batería.

La Fig. 5 muestra un dispositivo manual en forma de cepillo para platos. El cepillo para platos comprende una porción de agarre 11 y una porción de cabezal en forma de un cabezal de cepillo 12b provisto de una unidad funcional en forma de un conjunto de cepillo 13b. El cepillo para platos comprende además un circuito eléctrico 14, tal como lo indica el cuadrado de puntos y el primer y segundo electrodo 15, 16 se muestran incorporados en el conjunto de cepillo. En este caso, se observa que los electrodos 15, 16 pueden incorporarse también en otras partes del cabezal de cepillo 12b, como se describe en relación con las realizaciones del cepillo de dientes. El circuito eléctrico puede estar total o parcialmente integrado en la porción de agarre. El circuito eléctrico comprende un dispositivo eléctrico en forma de un dispositivo emisor de luz 19a que puede comprender uno o más diodos emisores de luz. El dispositivo emisor de luz puede disponerse tanto en conexión con la porción de cabezal como con la porción de agarre.

El cepillo para platos puede comprender además un transductor de ultrasonido (no mostrado) u otro módulo de vibración adaptado para la emisión de vibraciones. Se pueden utilizar vibraciones para eliminar la suciedad u otras sustancias, que son especialmente difíciles de enjuagar, como los alimentos quemados o secos. El transductor de ultrasonido o módulo de vibración puede activarse de manera selectiva por el usuario o puede activarse simplemente cuando el cepillo para platos se expone a un fluido.

Cuando el cepillo para platos se usa en combinación con agua u otros fluidos, se crea una celda galvánica de acuerdo con los principios descritos anteriormente. La celda galvánica alimenta el dispositivo emisor de luz 19a y posiblemente también el módulo de vibración. La luz emitida puede ser utilizada para ambos propósitos funcionales y para guiar al usuario. En una realización, el circuito eléctrico 14 está provisto de un sensor de temperatura (no mostrado) para medir una temperatura del agua utilizada en relación con el cepillo para platos. El sensor de temperatura monitoriza la temperatura e informa al usuario a través del dispositivo emisor de luz cuando la temperatura está por debajo o por encima de un umbral de temperatura predefinido. Esto se puede hacer mediante un cambio en el color de la luz emitida. Además, el circuito eléctrico puede estar provisto de una función de temporizador para medir cuánto tiempo se ha utilizado el cepillo para platos. El cepillo para platos también puede incorporar características y funciones mencionadas en relación con las realizaciones del cepillo de dientes.

En otra realización, el dispositivo emisor de luz 19 puede adaptarse para emitir luz en el espectro ultravioleta y el dispositivo emisor de luz puede disponerse de tal manera que la luz emitida llegue al conjunto de cepillo 13b. La luz ultravioleta puede utilizarse para matar bacterias durante el uso o entre usos del cepillo para platos.

La Fig. 6 muestra un dispositivo de limpieza con agua 3 sumergido en un recipiente que contiene agua o posiblemente otro fluido. El dispositivo de limpieza con agua integra el dispositivo electroquímico 1 como se ha descrito anteriormente y el circuito eléctrico 14 está dispuesto en una carcasa 31. La carcasa está adaptada para ser sumergida en agua y los electrodos 15, 16, 17 del dispositivo electroquímico se proporcionan sobre una superficie exterior 32 de la carcasa. Cuando el dispositivo de limpieza con agua se sumerge y los electrodos se exponen al agua, se inician las reacciones galvánicas y electrolíticas descritas anteriormente. De este modo, los iones pueden ser liberados de los electrodos al agua, lo que puede ayudar a matar bacterias, limpiar el agua o enriquecer el agua con iones y minerales beneficiosos.

La Fig. 7 muestra un dispositivo de desinfección de heridas para la limpieza de la piel dañada, como la picadura de un insecto. El dispositivo de desinfección de heridas integra el dispositivo electroquímico 1 como se ha descrito anteriormente y el circuito eléctrico 14 está dispuesto en una carcasa 41. Los electrodos son provistos en una interfaz exterior 42 de la carcasa adaptada para ser presionada sobre un área de una piel dañada. Cuando los electrodos se exponen a fluidos en el área de la herida, se pueden liberar iones y microcorriente desde los electrodos a los fluidos y a la herida.

La Fig. 8 muestra una sección transversal de una tapa de botella 5 para ser montada en una botella. La tapa de botella comprende una brida 52 para ser montada en una botella u otros recipientes (no mostrados) y un paso de fluido 53 a través del cual puede fluir fluido de la botella. La tapa de botella comprende además el dispositivo electroquímico 1 como se ha descrito anteriormente, con los electrodos montados en el paso de fluido en una superficie interior 51 de la tapa de la botella. De esta manera, los electrodos se exponen a fluidos que fluyen de la botella. Cuando los electrodos se exponen al fluido, pueden liberarse iones al agua, lo que puede ayudar a matar bacterias, limpiar el agua o enriquecer el agua con iones y minerales beneficiosos.

La Fig. 9 muestra la parte delantera y trasera de una banda de luz 6, que puede ser una diadema o un brazalete adaptado para ser usado alrededor de la cabeza, el brazo u otras partes del cuerpo. La banda de luz también se puede integrar en otras prendas de uso. La banda de luz comprende el dispositivo electroquímico 1 descrito anteriormente y una pluralidad de dispositivos emisores de luz 19a dispuestos en una superficie exterior 61 de la banda de luz. Los dispositivos emisores de luz 19a están conectados eléctricamente con el circuito eléctrico 14 y el convertidor elevador 18. Los electrodos 15, 16, 17 están dispuestos en una superficie interior 62 de la banda de luz

adaptada para entrar en contacto con la piel de un usuario. Por este medio, cuando los electrodos se exponen a fluidos en la piel, tales como la transpiración, los dispositivos emisores de luz son alimentados por la celda galvánica y los iones pueden ser liberados de los electrodos a la piel.

- 5 Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con las realizaciones especificadas, no debe interpretarse como que se limita en modo alguno a los ejemplos presentados. El dispositivo manual también puede ser un teléfono móvil o tableta, en el que la celda galvánica en combinación con el convertidor elevador puede utilizarse como una fuente de energía de reserva o como una fuente de carga de baterías.
- 10 El alcance de la presente invención se establece mediante el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electroquímico (106), que comprende una primera parte y una segunda parte, comprendiendo dicha primera parte:

- un primer electrodo (105) y un segundo electrodo (104) adaptados para proporcionar una celda galvánica (103) cuando dicho primer y segundo electrodo se exponen a un fluido externo, constituyendo dicho fluido un electrolito,
- uno o más sistemas electroquímicos (102); dicha celda galvánica adaptada para alimentar, cuando está en funcionamiento, a uno o más de dichos sistemas electroquímicos; comprendiendo dicha segunda parte un convertidor elevador (101) adaptado para ampliar un potencial generado entre dicho primer electrodo y dicho segundo electrodo.

2. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho dispositivo electroquímico es un dispositivo manual, donde dicha primera parte es una porción de agarre para ser sostenida en la mano de un usuario y dicha segunda parte es una porción de cabezal adaptada para estar en contacto con dicho fluido externo.

3. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde uno o más de dichos sistemas electroquímicos son una celda electrolítica provista de un tercer electrodo conectado a un lado de salida de dicho convertidor elevador y constituyendo dicho segundo electrodo, cuando se expone a dicho fluido externo, un electrolito, por lo que cuando está en funcionamiento, se liberan iones de uno o más de dicho primer, segundo o tercer electrodo en dicho fluido externo que constituye un electrolito.

4. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con la reivindicación 3, donde dicho primer electrodo es un electrodo de cátodo de dicha celda galvánica, dicho tercer electrodo es un electrodo de cátodo de dicha celda electrolítica y dicho segundo electrodo es un electrodo de ánodo común compartido por dicha celda galvánica y dicha celda electrolítica.

5. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde uno o más de dichos sistemas electroquímicos son un dispositivo eléctrico.

6. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde uno o más de dichos sistemas electroquímicos son al menos dos sistemas electroquímicos.

7. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con la reivindicación 6, donde al menos dichos dos sistemas electroquímicos son una celda electrolítica y un dispositivo eléctrico.

8. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, donde el dispositivo eléctrico es un dispositivo emisor de luz o un transductor de ultrasonido, conectado a un lado de salida del convertidor elevador.

9. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho convertidor elevador comprende un inductor en forma de inductor de núcleo toroidal que comprende un núcleo toroidal hecho de un material ferromagnético y una bobina enrollada alrededor del núcleo toroidal.

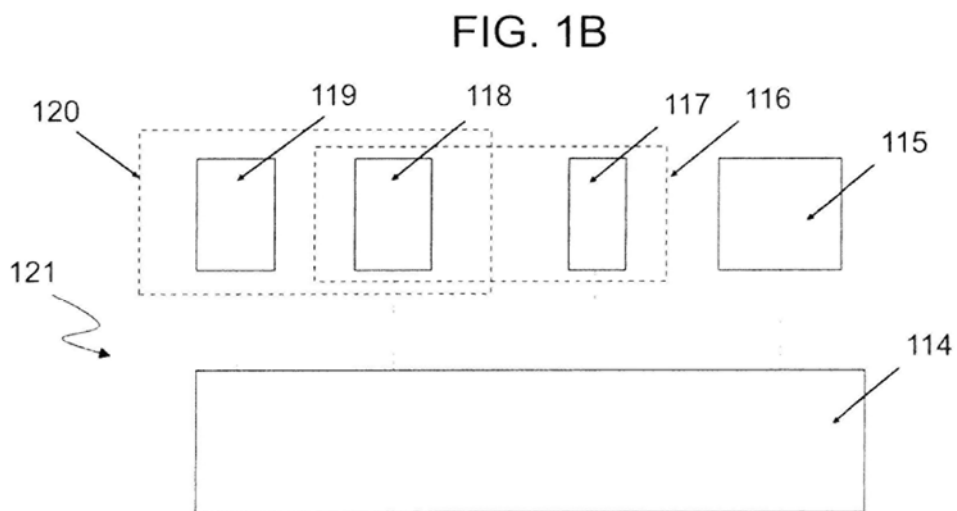
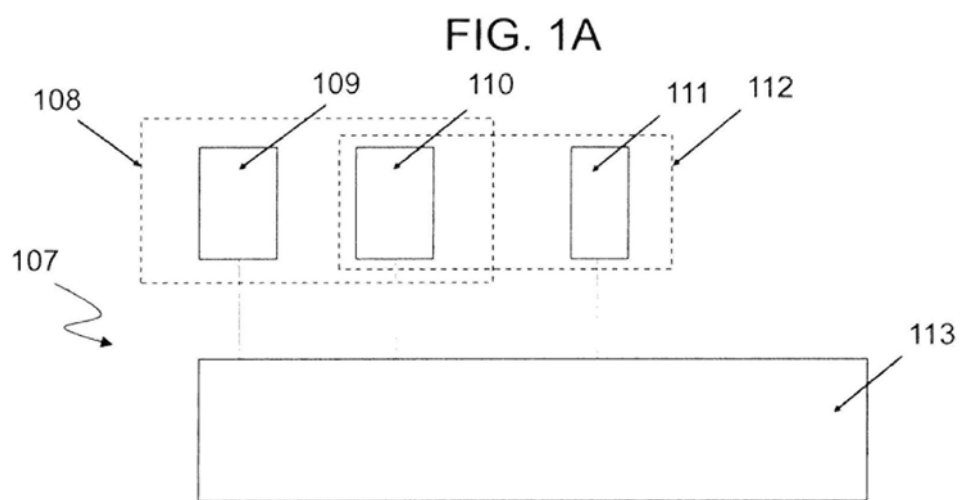
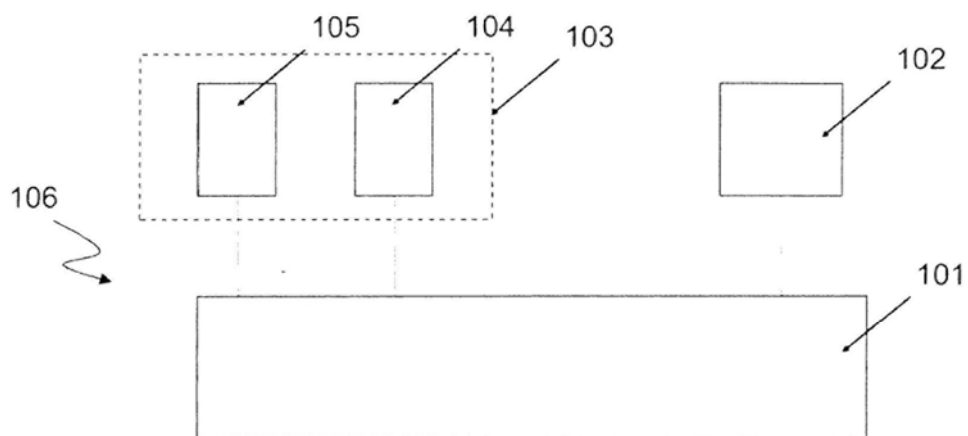
10. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 9, cuando dependen de la reivindicación 3, donde dicho primer electrodo comprende grafeno, así como nanotubos de carbono o fullerenos, dicho segundo electrodo comprende magnesio o zinc y dicho tercer electrodo comprende plata o cobre.

11. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 10, cuando dependen de la reivindicación 3, donde dicho dispositivo electroquímico es un cepillo de dientes y donde dicho primer, segundo y tercer electrodo se proporcionan en una porción del cabezal de cepillo del cepillo de dientes, por lo que cuando dichos electrodos se exponen a dicho fluido externo en la cavidad bucal, los iones pueden ser liberados de los electrodos a la cavidad bucal.

12. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 10, cuando dependen de la reivindicación 3, en donde dicho dispositivo electroquímico es una máquina de afeitar y en donde dicho primer, segundo y tercer electrodo se proporcionan en una porción de cabezal de la máquina de afeitar, en donde cuando los electrodos se exponen a dicho fluido externo en la piel, los iones pueden ser liberados de los electrodos a la piel.

13. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 10, cuando dependen de la reivindicación 3, donde dicho dispositivo electroquímico es una tapa de botella para ser montada en una botella y donde dicho primer, segundo y tercer electrodo se proporcionan en una superficie interior de dicha tapa de botella dispuesta para ser expuesta a dicho fluido externo en dicha botella, por lo que cuando los electrodos se exponen a dicho fluido externo en dicha botella, se pueden liberar iones de los electrodos a dicho fluido externo en dicha botella.

- 5 14. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 10, cuando dependen de la reivindicación 3, donde dicho dispositivo electroquímico es un dispositivo de limpieza con agua adaptado para agua de limpieza en un recipiente, donde dicho primer, segundo y tercer electrodo están dispuestos en una carcasa adaptada para sumergirse en agua al menos parcialmente, donde dicho primer, segundo y tercer electrodo se proporcionan en una superficie exterior de dicha carcasa adaptada para ser sumergida, por lo que cuando los electrodos se exponen a dicho fluido externo, como el agua, los iones pueden ser liberados de los electrodos a dicho fluido externo.
- 10 15. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3 a 10, cuando dependen de la reivindicación 3, donde dicho dispositivo electroquímico es un dispositivo de desinfección de heridas para limpiar la piel dañada, donde dicho primer, segundo y tercer electrodo están dispuestos en una carcasa y donde dicho primer, segundo y tercer electrodo se proporcionan en una interfaz exterior adaptada para ser presionada en un área de una piel dañada, por lo que cuando los electrodos se exponen a dichos fluidos externos 15 ubicados en el área de la herida, pueden liberarse iones de los electrodos a dichos fluidos externos en el área de la herida.
- 20 16. Un dispositivo electroquímico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 5 a 7, donde dicho dispositivo eléctrico es un dispositivo emisor de luz, conectado a un lado de salida de dicho convertidor elevador.



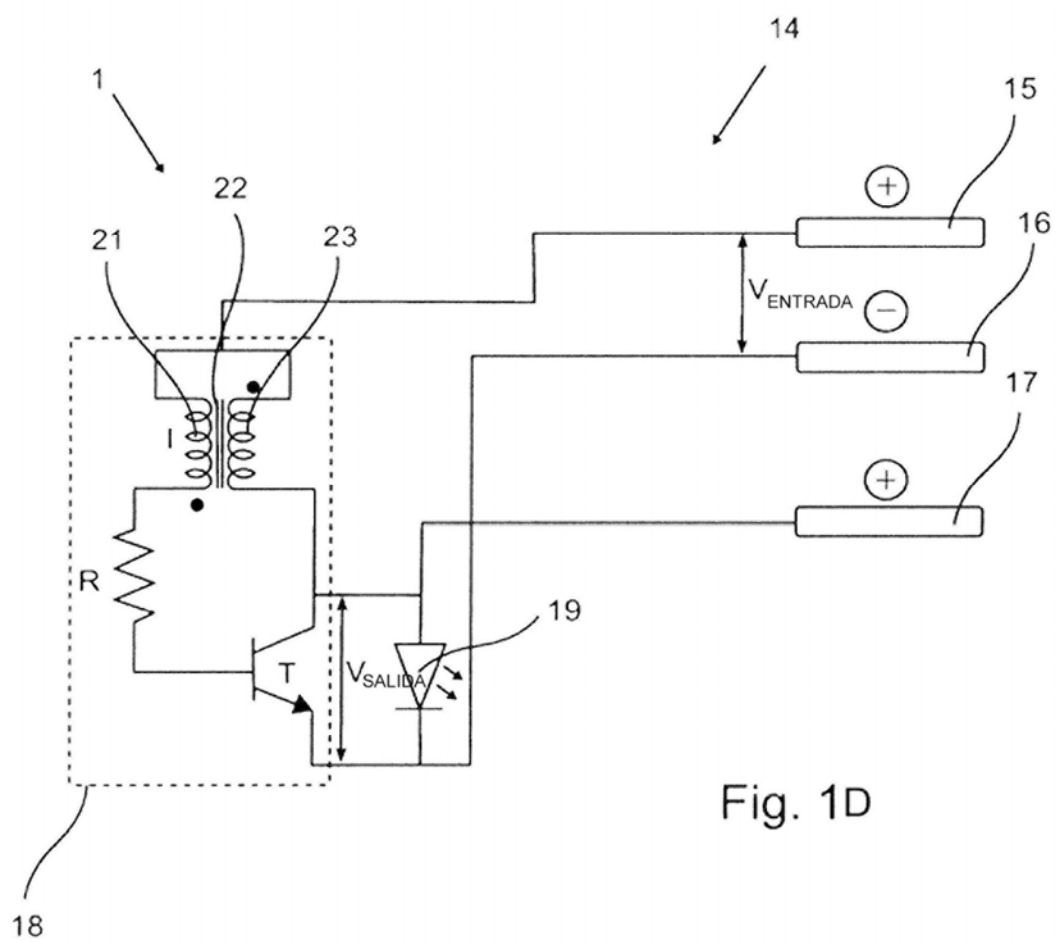


Fig. 1D

